



# Duurzaamheidsrapport

Zwolle Noordentree (SO-fase)

Versie: 3.0

Status: Vrijgegeven

Datum: 31-10-2025

Kenmerk: R.A.-25006786



# Autorisatieblad

## Duurzaamheidsrapportage

Zwolle Noordentree (SO-fase)

	Naam	Akkoord	Datum
Opgesteld door	5.1.2e & 5.1.2e	✓	29-10-2025
Gecontroleerd door	5.1.2e	✓	30-10-2025
Vrijgegeven door	5.1.2e	✓	31-10-2025

## Versiehistorie

Versie	Naam	Datum	Korte toelichting
0.1	Duurzaamheidsrapportage Zwolle Noordentree (SO-fase)	02-07-2025	Conceptversie van de duurzaamheidsrapportage voor interne review
1.0	Duurzaamheidsrapportage Zwolle Noordentree (SO-fase)	07-07-2025	Conceptversie van de duurzaamheidsrapportage na interne review
2.0	Duurzaamheidsrapportage Zwolle Noordentree (SO-fase)	07-10-2025	Review van OG verwerkt en nieuwe resultaten van herziende duurzaamheidsmeting
3.0	Duurzaamheidsrapportage Zwolle Noordentree (SO-fase)	31-10-25	Definitieve versie waarin laatste feedback punten OG verwerkt zijn

## Samenvatting

Afgelopen jaren is er fors geïnvesteerd in Station Zwolle; dit heeft onder andere geresulteerd in de nieuwe reizigerstunnel en nieuwe perrons. De beide entrees en ontvangstdomeinen hebben nog een meer tijdelijk karakter en ogen rommelig. Destijds zijn de perrons van de regiovervoerders buiten de planvorming gebleven en is op deze perrons nog geen beschutting aangebracht. Daarom zit in deze opdracht ook het ontwerpen van deze twee perronoverkappingen. Om de Noordentree (centrumzijde) aan te laten sluiten bij de ambities en bij de toekomstige reizigersaantallen is een forse impuls nodig. Samen met de bijdragen van NS Stations, Provincie en ProRail staat men nu aan de vooravond van een compleet nieuwe Noordentree en perronoverkappingen.

De scope van de raamovereenkomst (ROK) Ingenieursdiensten Station Zwolle Noordentree bevat de gehele Noordentree en de perronkappen van de regiovervoerders op de Emmer (spoor 15/16)- en de Kamperlijn (spoor 12/13). Het doel van de ROK is om in onderlinge samenhang met een architect (Studio Nauta), betrokken partijen (o.a. Movares als ingenieursbureau) en opdrachtgevers, tot een duurzaam ontwerp te komen voor de bovengenoemde scope. De afgelopen maanden is de SO-fase doorlopen en dit rapport beschrijft daarom het doorlopen duurzaamheidsproces tijdens deze fase.

Het duurzaamheidsrapport bestaat uit enerzijds het bedenken en uitvoeren van duurzame maatregelen (duurzaamheidsproces) en anderzijds het meten van de milieu-impact van de ontwerpen (o.b.v. duurzame KPI's). Aangezien dit verschillende producten zijn worden de methodes en resultaten apart toegelicht.

### Duurzaamheidsproces

Voor de totstandkoming van duurzame maatregelen is, tijdens het duurzaamheidsproces, de Aanpak Duurzaam GWW 2.0 gebruikt. Deze aanpak zorgt ervoor dat duurzaamheid op een integrale en structurele manier wordt meegenomen in projecten. De aanpak heeft instrumenten waarbij kansen en ambities vertaald worden naar concrete duurzaamheidsmaatregelen die in verschillende projectfasen worden gebruikt. Voor het bepalen van de duurzame projectambities is op voorhand het Ambitiweb ingevuld door de opdrachtgevers. Hieruit blijkt dat de focusthema's zijn: *Energie, Circulaire Economie (CE) en materialen, Ruimtelijke kwaliteit*.

Voor deze thema's zijn kansrijke maatregelen bedacht (o.b.v. het inschrijfontwerp en de aanvullende expertise van Movares) en deze maatregelen zijn gebundeld in een longlist. Kansrijke maatregelen (voor de thema's met een lager ambitieniveau) die weinig moeite kosten zijn tevens toegevoegd aan de longlist. In hoofdstuk 3.2 worden de maatregelen toegelicht inclusief een statusupdate richting de VO-fase. Op basis van de uitkomsten wordt geadviseerd om de onderstaande vervolgstappen in de VO-fase toe te passen:

- Herzien multi-criteria analyse zodat een definitieve shortlist aan kansrijke maatregelen ontstaat.
- Het uitwerken van de kansrijke maatregelen en bespreken in ontwerpoverleggen zodat ze geborgd worden in ontwerp of contract.
- Bepalen welke duurzaamheidsinstrumenten worden gebruikt in het contract (bijv. MKI en SEB als gunningscriterium).

### Duurzaamheidsmetingen

Om de ontwerpen te toetsen voert Movares per ontwerpfase een meting uit zodat de milieu-impact gemonitord wordt. Dit heeft zowel plaatsgevonden voor het inschrijfontwerp (nulmeting) als voor de SO-fase. Op verzoek van de opdrachtgevers is (naast de ontwerpfases) ook een duurzaamheidsmeting uitgevoerd voor een referentiescenario. Het bestaat uit een referentie-perronkap en een referentie-stationshal. De referentie-perronkap is gebaseerd op een "standaard" perronkap zoals die nu al op station Zwolle staan. Verder is de referentie-stationshal gebaseerd op de huidige paviljoenkap en paviljoengebouw (waar de commercie in zit). Voor beide referentieobjecten wordt de milieu-impact eerlijk vergeleken met de ontwerpen door de MKI- en CO<sub>2</sub> waardes terug te brengen naar een waarde per m<sup>2</sup>.

De beoordeling van de resultaten volgen uit duurzame KPI's zoals benoemd in de Klant Eisen Specificatie (KES). Deze KPI's zijn gebaseerd op de grenswaarden voor het realiseren van nieuwe perron/stationskappen vanuit het "Ontwerpvoorschrift Stationsoverkappingen" (OV500213). De KPI's zijn als volgt:

- Het ontwerp heeft de doelstelling het behalen van de streefwaarde MKIa (Milieu Kosten indicator – alleen de A fase) van maximaal 12 Euro/m<sup>2</sup>. Conform de rekenmethode van de OV500213 Versie 001.001.
- Het ontwerp heeft de doelstelling het behalen van de streefwaarde materiaalgebonden CO<sub>2</sub> uitstoot per m<sup>2</sup> BVO van 150 kg CO<sub>2</sub>-eq van alleen de A fase. Conform de rekenmethode van de OV500213 Versie 001.001.
- Het ontwerp heeft de doelstelling het behalen van de streefwaarde materiaalgebonden CO<sub>2</sub> opslag per m<sup>2</sup> BVO van 150 kg CO<sub>2</sub>-eq van alleen de A fase. Conform de rekenmethode van de OV500213 Versie 001.001.
- Het ontwerp heeft de doelstelling het behalen van de plafondwaarde van netto materiaalgebonden CO<sub>2</sub>eq uitstoot (GWP) per m<sup>2</sup> BVO van -150 kg CO<sub>2</sub>-eq van alleen de A fase. Conform de rekenmethode van de OV500213 Versie 001.001.



De duurzaamheidsmetingen zijn uitgevoerd op basis van de volgende algemene uitgangspunten:

- De berekening is uitgevoerd in BCI-gebouw versie 116.0.0.2-1;
- De berekening is uitgevoerd voor levensfasen A1 t/m A5 (conform aanpak OVS);
- De levensduur van het project is 50 jaar.
- Materiaalscope:
  - De draagconstructie, inclusief de fundering
  - De gebouwschil, al het overige in aanvulling op de draagconstructie waaronder bijvoorbeeld de niet dragende plafondconstructie, plafondbekleding en dakafwerking, beglazing.

Op basis van de uitkomsten van de duurzaamheidsmetingen (zie hoofdstuk 5.1 voor een uitgebreide toelichting) kan geconcludeerd worden dat de eisen voor MKI en CO<sub>2</sub>-uitstoot voor alle objecten worden behaald behalve bij perronkap 1213O. Verder behaald de Noordentree naast de eisen voor MKI en CO<sub>2</sub>-uitstoot als enige ook de CO<sub>2</sub>-opslag eis.

Op basis van de uitkomsten van de duurzaamheidsmetingen wordt geadviseerd om de onderstaande vervolgstappen in de VO-fase toe te passen:

- Onderzoeken naar mogelijkheden voor toepassen duurzame fundering (palen en balken) voor de perronkappen en de Noordentree zodat MKI-waarde en (netto) CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt verlaagd. Deze maatregelen worden toegevoegd aan de longlist van kansrijke maatregelen.
- Onderzoeken naar mogelijkheden voor toepassen van meer biobased materialen voor de perronkappen en Noordentree, zodat daarmee de CO<sub>2</sub>-opslag wordt verhoogd en de netto CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt verlaagd.
- Op dit moment bevat de CRS zowel een eis voor CO<sub>2</sub>-uitstoot als CO<sub>2</sub>-opslag. Maar het CO<sub>2</sub>-opslag doel is alleen haalbaar in geval van het toepassen van biobased materialen. Perronkap 1213O bevat hergebruikt staal, wat duurzaam en circulair is, maar het materiaal bevat geen opslag waardoor het 'bestraft' wordt. Vandaar dat het voorstel is om de CO<sub>2</sub>-opslag eis en de netto CO<sub>2</sub>-uitstoot eis te laten vervallen. Hierdoor zal de focus liggen op de MKI/m<sup>2</sup> en de CO<sub>2</sub>-uitstoot per m<sup>2</sup><sup>1</sup>.
- Toekomstige metingen koppelen aan het BIM-model (via softwaretool BIMpact) zodat er minder handmatig werk is en het proces minder foutgevoelig is.

<sup>1</sup> Dit is ook in lijn met het reviewcommentaar van  (15 oktober, p4) in het document "Duurzaamheidsrapport Zwolle Noordentree (SO-fase) v2.0 - Opm 

# Inhoudsopgave

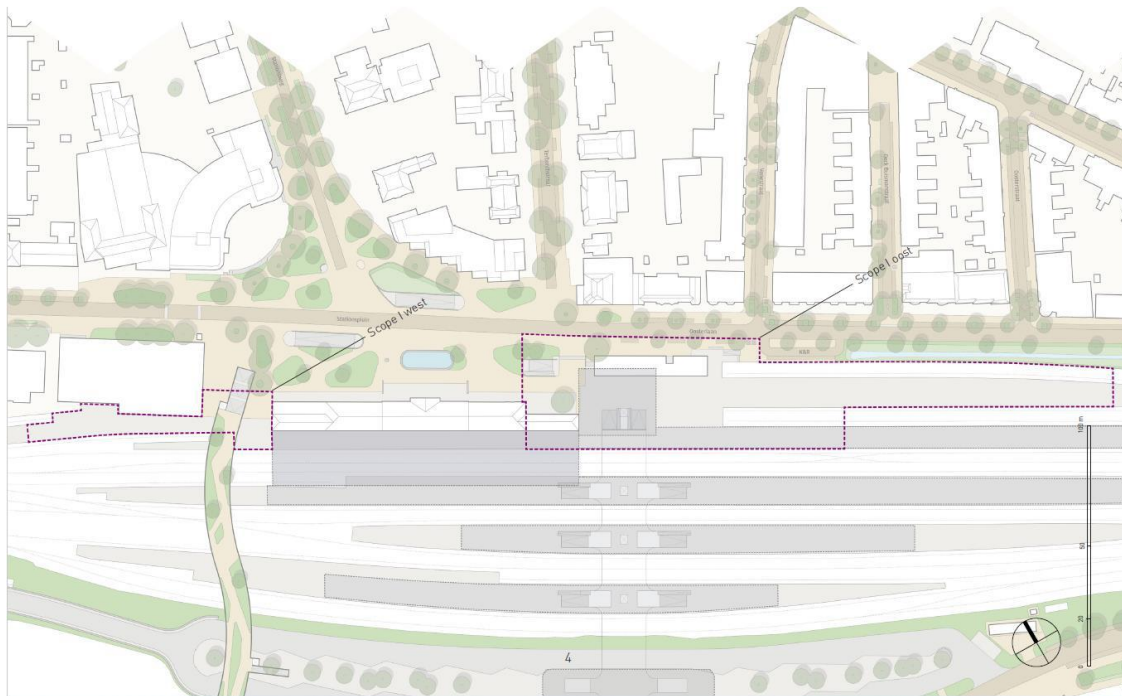
<b>Inleiding</b>	<b>6</b>
1.1 Aanleiding project	6
1.2 Leeswijzer	6
<b>2 Aanpak duurzaamheidsproces</b>	<b>7</b>
2.1 Duurzaamheidsdoelen uitvraag	7
2.2 Aanpak Duurzaam GWW	7
2.3 Projectaanpak	8
2.4 Prioritering van kansrijke maatregelen	8
<b>3 Resultaten duurzaamheidsproces</b>	<b>9</b>
3.1 Ambitieweb	9
3.1.1 Energie: ambitieniveau [3]	10
3.1.2 Circulaire Economie en Materialen: ambitieniveau [3]	10
3.1.3 Ruimtelijke kwaliteit: ambitieniveau [3]	10
3.1.4 Overige thema's Ambitieweb	10
3.2 Kansrijke duurzame maatregelen	11
3.3 Benodigde vervolgstappen	14
<b>4 Aanpak duurzaamheidsmetingen</b>	<b>15</b>
4.1 Duurzame KPI's	15
4.2 Methode en uitgangspunten	15
4.3 Scope en hoeveelheden	16
4.4 Bepaling referentiescenario	17
<b>5 Resultaten duurzaamheidsmeting</b>	<b>18</b>
5.1 Analyse uitkomsten	18
5.1.1 Perronkap 1213O	18
5.1.2 Perronkap 1213W	18
5.1.3 Perronkap 1516	19
5.1.4 Stationshal (Noordentree)	19
5.2 Benodigde vervolgstappen	20
<b>Colofon</b>	<b>21</b>

## Inleiding

### 1.1 Aanleiding project

Afgelopen jaren is er fors geïnvesteerd in Station Zwolle; dit heeft onder andere geresulteerd in de nieuwe reizigerstunnel en nieuwe perrons. De beide entrees en ontvangstdomeinen hebben nog een meer tijdelijk karakter en ogen rommelig. Destijds zijn de perrons van de regiovervoerders buiten de planvorming gebleven en is op deze perrons nog geen beschutting aangebracht. Daarom zit in deze opdracht ook het ontwerpen van deze twee perronoverkappingen. Om de Noordentree (centrumzijde) aan te laten sluiten bij de ambities en bij de toekomstige reizigersaantallen is een forse impuls nodig. Gemeente, provincie, NS Stations en ProRail hebben via een MIRT aanvraag (woondeal) gedeeltelijke rijks financiering ontvangen. Samen met de bijdragen van NS Stations, Provincie en ProRail staat men nu aan de vooravond van een compleet nieuwe Noordentree.

De scope van de raamovereenkomst (ROK) Ingenieursdiensten Station Zwolle Noordentree bevat de gehele Noordentree, inclusief de perronkappen van de regiovervoerders op de Emmer- en de Kamperlijn. Echter, het oude stationsgebouw valt buiten de scope. Op onderstaande tekeningen zijn de projectgrenzen weergegeven.



Figuur 1 Scope projectgrenzen

Het doel van de ROK is om in onderlinge samenhang met een architect (Studio Nauta), betrokken partijen (o.a. Movares als ingenieursbureau) en opdrachtgevers, tot een duurzaam ontwerp te komen voor de bovengenoemde scope. De afgelopen maanden is de SO-fase doorlopen en dit rapport beschrijft daarom het doorlopen duurzaamheidsproces tijdens deze fase.

### 1.2 Leeswijzer

Het duurzaamheidsrapport bestaat uit enerzijds het bedenken en uitvoeren van duurzame maatregelen en anderzijds het meten van de milieu-impact van de ontwerpen (o.b.v. duurzame KPI's). Aangezien dit verschillende producten zijn worden de methodes en resultaten ook in aparte hoofdstukken behandeld. In hoofdstuk 2 wordt de aanpak van het duurzaamheidsproces beschreven en in hoofdstuk 3 worden de resultaten hiervan beschreven. Vervolgens wordt in hoofdstuk 4 de methode en uitgangspunten van de milieu-impact-berekeningen toegelicht en in hoofdstuk 5 worden hiervan de resultaten beschreven.

## 2 Aanpak duurzaamheidsproces

In dit hoofdstuk worden de duurzaamheidsdoelen van de opdrachtgevers vanuit de project uitvraag beschreven. Verder wordt toegelicht hoe de duurzaamheidsaanpak invulling geeft aan deze doelen.

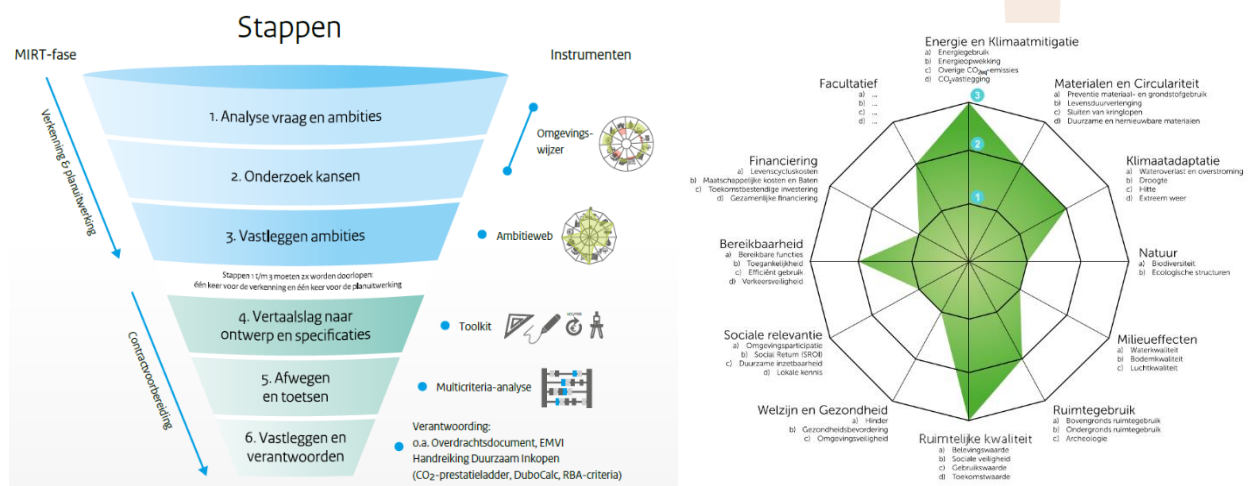
### 2.1 Duurzaamheidsdoelen uitvraag

De gewenste toekomstige situatie is een (noord)entree die goed aansluit op zijn omgeving, logische looproutes heeft, duurzaam is en een uitstraling heeft die past bij de gestelde ambities. De nieuwe entree maakt station Zwolle weer klaar voor de toekomst en geeft invulling aan de gestelde functies die horen bij een ontvangstdomein (commercie, verblijf, transfer, etc.).

Zwolle heeft een hoog ambitieniveau ten aanzien van klimaatadaptatie, duurzaamheid en ruimtelijke kwaliteit. Daarbij is de Noordentree een zichtbare uiting van de Zwolse ambitie voor het groenste station van Nederland. Dit betekent onder andere dat de groene inrichting van het stationsplein wordt doorgezet in de inrichting van de Noordentree en het geheel zo duurzaam mogelijk is in realisatie en gebruik. Het bovenstaande kan dan ook samengevat worden tot de primaire projectdoelstelling: *het verhogen van de gebruiks- en belevingswaarde van de noordelijke entree Zwolle.*

### 2.2 Aanpak Duurzaam GWW

De Aanpak Duurzaam GWW 2.0 zorgt ervoor dat duurzaamheid op een integrale en structurele manier wordt meegenomen in projecten. Deze aanpak wordt omarmd door veel opdrachtgevers (ministeries, provincies, gemeenten, waterschappen, Rijkswaterstaat en ProRail) en opdrachtnemers (aannemers, advies- en ingenieursbureaus), en is al veelvuldig toegepast. De aanpak heeft instrumenten waarbij kansen en ambities vertaald worden naar concrete duurzaamheidsmaatregelen die in verschillende projectfasen worden gebruikt.<sup>2</sup>



Figuur 2. Aanpak duurzaam GWW (links) en Ambitiweb (rechts)

Het Ambitiweb is een visuele weergave van de duurzaamheidsthema's die in de Aanpak Duurzaam GWW gehanteerd worden. Met het Ambitiweb als hulpmiddel legt het projectteam per thema haar ambitieniveau vast en wordt duurzaamheid concreet gemaakt. Bij niveau 1 wordt voldaan aan geldende milieu wet- en regelgeving, bij niveau 2 wordt een significante verbetering op het thema nagestreefd en bij niveau 3 het bereiken van toegevoegde waarde - van 'minder slecht' naar 'geen milieubelasting' of zelfs 'netto positief'. Om het Ambitiweb effectief te laten zijn is het belangrijk om ook met elkaar vast te stellen wat elk gekozen ambitieniveau precies betekent.

<sup>2</sup> <https://www.duurzaamgww.nl/aan-de-slag>

Een goed ingevuld Ambitiweb geeft een duidelijke prioritering aan en helpt daarmee om in het project de aandacht en energie te richten op de duurzame thema's die het meest van belang zijn, zowel bij de opdrachtgever als bij de opdrachtnemers. Movares hanteert vanuit ervaring als stelregel maximaal drie thema's op niveau 3 te zetten. Bij meer dan drie thema's is er minder focus per thema en daarmee risico op minder resultaat. Het Ambitiweb kan daarnaast ook worden ingezet als communicatiemiddel, bijvoorbeeld naar interne of externe opdrachtgevers, bestuur of naar belanghebbenden en omwonenden.

### 2.3 Projectaanpak

Bovenstaande strategieën, ambities en aanpak zijn meegenomen als voorbereiding op het duurzaamheidsproces om integraal maatwerk te kunnen leveren voor dit project. In dit project is ervoor gekozen een compacte aanpak te hanteren waarbij zowel de definitieve vaststelling van het Ambitiweb als het ophalen van duurzame maatregelen niet in een duurzaamheids sessie hebben plaatsgevonden. Het Ambitiweb (en de daaruit volgende focusthema's) zijn voor de start van het project opgesteld door de opdrachtgevers (zie paragraaf 3.1) en de longlist aan kansrijke duurzaamheidsmaatregelen (paragraaf 3.2) is opgesteld door de expertise van Movares (met input door het inschrijfontwerp van Studio Nauta).

### 2.4 Prioritering van kansrijke maatregelen

Als vervolg op het gevormde Ambitiweb en de geïnventariseerde kansrijke maatregelen zijn de maatregelen, waar nodig, omgezet in SMART-maatregelen. Dit resulteert in een definitief en volledig maatregelenoverzicht voor het project. Deze maatregelen zijn daarna geprioriteerd door middel van het uitvoeren van een multi-criteria analyse (MCA), op basis van de criteria:

- Technische haalbaarheid
- Duurzaamheidsimpact
- Impact Total Cost of Ownership (TCO)

Op elk van de onderdelen kon 1 tot 5 punten verdiend worden. De punten van de 3 categorieën zijn opgeteld om te komen tot een prioritering:

- Prioriteit 1: Toepassen binnen project (11-15 punten, met minimaal een 3 op elk van de aspecten)
- Prioriteit 2: Onderzoeken en overwegen (6-10 punten)
- Prioriteit 3: Niet toepassen binnen project (1-5 punten)

Movares heeft een voorzet gedaan op de MCA, waarna er een reviewproces (inclusief aanvullingen) met Studio Nauta heeft plaatsgevonden wat resulteerde in een shortlist van maatregelen. Echter, is de SO-fase (volgens de opdrachtnemers) nog te vroeg om kansrijke maatregelen af te schieten o.b.v. de prioritering, aangezien veel ontwerpprincipes nog uitgewerkt moeten worden. Hierdoor wordt de gehele longlist overgeheveld naar de VO-fase. In de VO-fase wordt de prioritering (en daardoor shortlist) herzien. Deze definitieve shortlist wordt gebruikt om te bepalen welke maatregelen in het ontwerp en de contractfase worden toegepast. Doordat de shortlist nog niet definitief is, ligt de focus bij het beschrijven van de resultaten (hoofdstuk 3) op de vastgestelde ambities (Ambitiweb) en het overzicht van kansrijke duurzaamheidsmaatregelen (inclusief statusupdate binnen SO-fase).

### 3 Resultaten duurzaamheidsproces

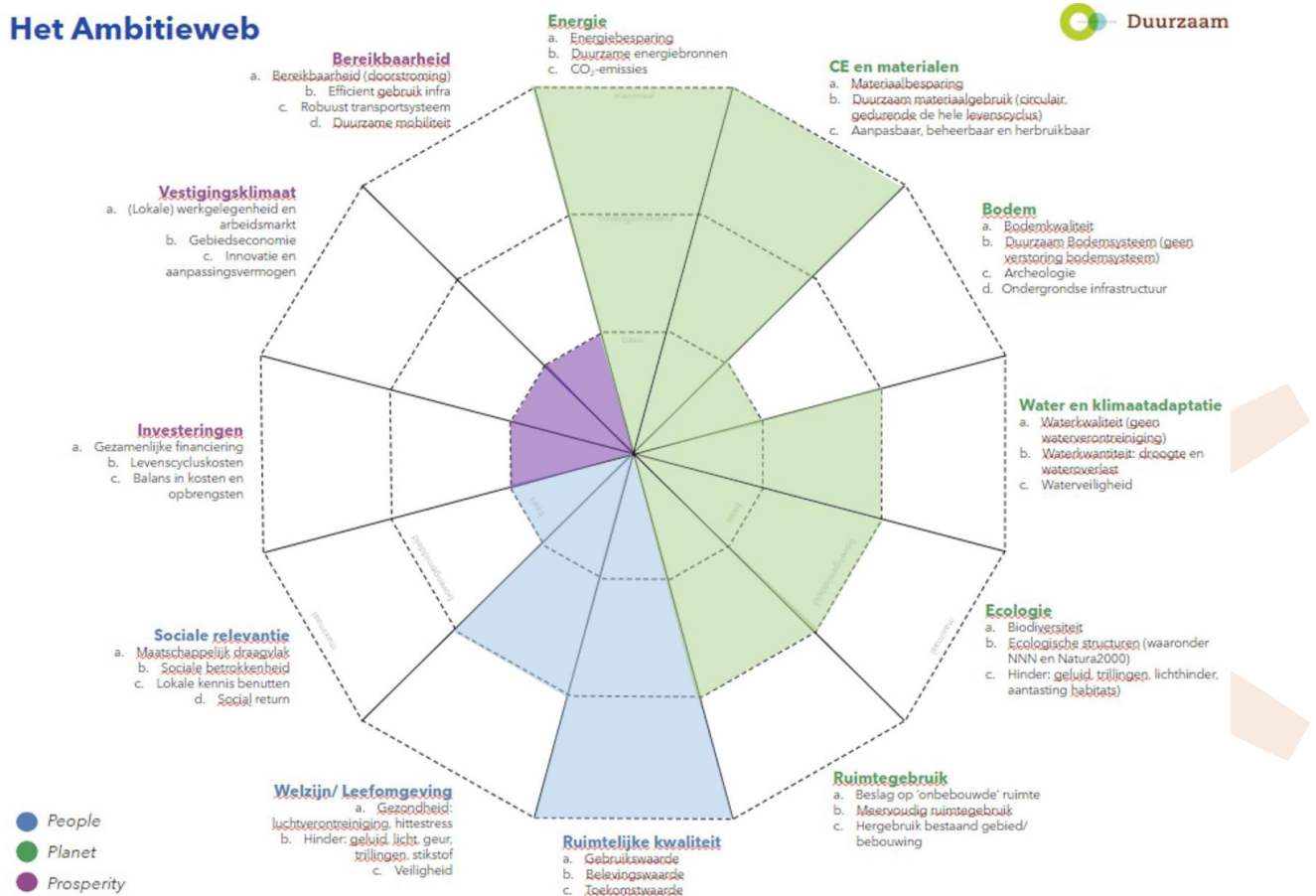
#### 3.1 Ambitieweb

Zoals beschreven in de aanpak van hoofdstuk 2 is de eerste stap van het duurzaamheidsproces het vastleggen van de duurzaamheidsambities. Deze ambities zijn vastgelegd middels de thema's vanuit het Ambitieweb. Dit web (zie Figuur 3) is vastgesteld door de opdrachtgevers en door de hoge ambities bevat dit project de volgende focusthema's:

- Energie
- Circulaire Economie (CE) en materialen
- Ruimtelijke kwaliteit

Deze thema's worden inhoudelijk in de volgende paragrafen toegelicht.

#### Het Ambitieweb



Figuur 3 Uitkomst Ambitieweb Zwolle Noordentree, opgesteld door opdrachtgevers en uitgangspunt in deze projectaanpak.

### 3.1.1 Energie: ambitieniveau [3]

Het thema energie heeft betrekking op het energiegebruik en op de broeikasgasemissies die daarmee gepaard gaan in de verschillende levensfasen van een object of systeem, van aanleg tot en met sloop/demontage en het operationele energiegebruik van infrastructuur (inclusief de openbare ruimte). Om de internationale en nationale doelstellingen op het gebied van energie en klimaat te behalen en tot een fossielvrije energievoorziening te komen zijn maatregelen noodzakelijk op dit thema.

Dit thema heeft een hoog ambitieniveau door de grote energievraag van het station (o.a. door technische installaties) waardoor er veel verduurzamingskansen liggen om dit te verminderen. Verder ligt er een businesscase voor het aanleggen van zonnepanelen op de nieuwe Noordentree en perronkappen, waardoor duurzame energieopwekking wordt gerealiseerd.

### 3.1.2 Circulaire Economie en Materialen: ambitieniveau [3]

Dit thema gaat over het minimaliseren van materiaalgebruik en negatieve milieueffecten voortvloeiend uit het materiaalgebruik. De term 'Circulaire Economie' is een belangrijk thema op het gebied van duurzaam materiaalgebruik. Circulair materiaalgebruik draait om het sluiten van materiaalketens. Daarnaast speelt het voorkomen van slechte arbeidsomstandigheden en milieuschade bij de productie en verwerking van materialen en grondstoffen ten behoeve van aanleg en onderhoud een belangrijk rol.

Dit thema heeft een hoog ambitieniveau, omdat het realiseren van de nieuwe Noordentree en perronkappen gepaard gaan met veel materiaalgebruik. Tegelijkertijd liggen er veel kansen voor hergebruik gezien het verwijderen van de bestaande paviljoenkap. Hierdoor geeft dit thema invulling aan de circulariteitsdoelen van de verschillende opdrachtgevers.

### 3.1.3 Ruimtelijke kwaliteit: ambitieniveau [3]

Dit thema heeft betrekking op de belevingswaarde, gebruikswaarde en toekomstwaarde vanuit het ruimtegebruik van de infrastructuur. Ruimtelijke kwaliteit draagt bij aan de mentale gezondheid van gebruikers en omwonenden.

Dit thema heeft een hoog ambitieniveau, omdat de Noordentree een zichtbare uiting van de Zwolse ambitie voor het groenste station van Nederland is. Dit betekent onder andere dat de groene inrichting van het stationsplein wordt doorgezet in de inrichting van de Noordentree en het geheel zo duurzaam mogelijk is in realisatie en gebruik. Dit wordt samengevat door de eerdergenoemde primaire projectdoelstelling: *het verhogen van de gebruiks- en belevingswaarde van de noordelijke entree Zwolle*.

### 3.1.4 Overige thema's Ambitieweb

De overige thema's in het Ambitieweb<sup>3</sup> hebben een lagere ambitie. Echter dat wil niet zeggen dat daar geen duurzaamheidsmaatregelen voor kunnen worden getroffen. Kansrijke maatregelen die met weinig moeite kunnen worden toegepast zullen daarom worden opgenomen in de longlist. Focus zal echter liggen op de 3 thema's met ambitieniveau 3.

<sup>3</sup> Zie voor achtergronden bij de overige thema's: [Ambitieweb | Duurzaam GWW](#), 3 juli 2025

### 3.2 Kansrijke duurzame maatregelen

Dit hoofdstuk bevat de longlist aan kansrijke duurzaamheidsmaatregelen die tijdens de SO-fase is opgesteld. De maatregelen komen enerzijds uit het inschrijfontwerp van Studio Nauta en anderzijds door de expertise van Movares. Tabel 1 beschrijft per maatregel het bijbehorende ambitieweb thema, een verdere toelichting en statusupdate richting de volgende fase. De meeste maatregelen zijn bedacht voor de focusthema's (zoals beschreven in hoofdstuk 3.1). Zoals benoemd in hoofdstuk 2.4 is de MCA nog niet definitief waardoor het resultaat nu nog een longlist is i.p.v. een geprioriteerde shortlist.

Tabel 1 Overzicht kansrijke maatregelen SO-fase

ID	Thema	Maatregel	Toelichting	Status
1	CE en materialen	Hergebruik fundering en glaspanelen commerciële units	In SO-fase haalbaarheid demontage en hergebruik fundering en glaspanelen toetsen	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
2	CE en materialen	Hergebruik bestaande kap voor perronoverkapping 1/A	Zowel de stalen kolommen als liggers. Betreft de locatie van perron 13/14	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
3	CE en materialen	Hergebruik stalen liggers huidige Noordentree voor perronoverkapping 2/B	I.c.m. biobased houtconstructie. Betreft de locatie van perron 13/14	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
4	CE en materialen	Toepassen biobased constructie voor perronoverkapping 3/C	Bestaat o.a. uit CLT en duurzaam betonmengsel. Betreft de locatie van perron 15/16	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
5	CE en materialen	Hergebruik van gevelbekleding (aluminium) en glas	Vanuit commerciële units en bestaand station. Toepassen in de nieuwe Noordentree	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
6	CE en materialen	Gebruik kolommen van stampleem	Biobased materiaal met lagere voetafdruk. Alleen van toepassing in Noordentree	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
7	CE en materialen	Toepassen droge en losmaakbare verbindingen	Vergroot losmaakbaarheid en herbruikbaarheid (en daardoor levensduur van het gebouw)	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
8	CE en materialen	Gebruik citumen voor waterdicht maken daken	Is een duurzame vorm van bitumen. Kan ook met gerecycled bitumen (bijv. van "Leadax Roov"). Daarnaast kan het met een lichte kleur om hitte tegen te gaan (albedo effect). Raakvlak: groen dak (ecologie) en zon-PV (energie)	Meenemen naar VO-fase
9	CE en materialen	Toepassen cellulose isolatie commercie	Materiaal met lage voetafdruk en bevat biogene opslag van CO <sub>2</sub>	Meenemen naar VO-fase
10	CE en materialen	Dakconstructie Noordentree van CLT		Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
11	CE en materialen	Houten vakwerkconstructie Noordentree		Onderdeel van SO, maar verdere

				uitwerking in VO-fase
12	CE en materialen	Toepassen open en adaptieve structuur entreehal met een repetitief vierkant grid	Door herhaling van elementen kan prefabricatie worden gestimuleerd, wat leidt tot lagere kosten en een snellere bouwtijd.	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
13	CE en materialen	Materialen van bestaande ProRail depots gebruiken binnen dit project		Meenemen naar VO-fase
14	CE en materialen	Hergebruik bestaande W-installaties	Installaties zijn van bedrijven zelf, dus zij bepalen over hergebruik. Maar we kunnen wel het gesprek aan gaan	Meenemen naar VO-fase
15	CE en materialen	Hergebruik bestaande camera-installaties		Meenemen naar VO-fase
16	CE en materialen	Hergebruik bestaande omroepinstallatie		Meenemen naar VO-fase
17	CE en materialen	Hergebruik bestaande TB-schermen		Meenemen naar VO-fase
18	CE en materialen	Hergebruik bestaande verlichtingsarmaturen		Meenemen naar VO-fase
19	CE en materialen	Hergebruik huidige incheckpoortjes	Indien het de hoge poortjes worden	Onderdeel van SO, maar ook <b>geborgd</b> voor volgende fases
20	CE en materialen	Behoud wachtruimtes op bestaande locatie		Onderdeel van SO, maar ook <b>geborgd</b> voor volgende fases
21	CE en materialen	Betonnen onderdelen funderingen toepassen van duurzaam beton	Bijv. gewapende geopolymerbeton	Meenemen naar VO-fase
22	CE en materialen	Demontage/remontageplan opstellen	Noordentree wordt ontworpen voor toekomstig hergebruik. Demontageplan moet toekomstig hergebruik vergemakkelijken	Meenemen naar VO-fase
23	CE en materialen	Zoveel mogelijk prefab toepassen, zodat hinder en bouwtijd wordt verkort	Prefab materialen zijn daarnaast doorgaans duurzamer dan in het werk gemaakte elementen (kan zowel voor constructie als installaties)	Meenemen naar VO-fase
24	Ecologie	Gebruik groen/blauw-dak (bv. reliëfdak RGG of sedumdak) op perronoverkappingen en Noordentree	Raakvlak: energie, ecologie, welzijn en klimaatadaptatie (waterbuffer)	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
25	Ecologie	Plaatsen gevarieerde begroeiing in "Pocket park" onder lichtkoepel	Stimuleert biodiversiteit	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
26	Ecologie	Aangepaste verlichting voor vleermuizen en grondgebonden zoogdieren	Bevordering of behoud leefgebied vleermuizen en ecologische verbindingen	Meenemen naar VO-fase
27	Ecologie	Voeg insectenholtten toe in zonnige verticale delen en houten details	Dit bevordert insectenpopulatie en biodiversiteit	Meenemen naar VO-fase
28	Ecologie	Inpassing richels, uitstekende delen, etages, teruggetrokken voegen en balkonnetjes	Ter bevordering van de groei van muurflora en bevestigingslocaties muurflora	Meenemen naar VO-fase

29	Ecologie	Nestkasten voor vleermuizen en vogels plaatsen	Ecologisch onderzoek moet hier wel ten grondslag aan liggen	Meenemen naar VO-fase
30	Ecologie	Versmallen perron 15/16 ter aanleg groenstrook		Meenemen naar VO-fase
31	Ecologie	Sedumdaken toepassen op wachtruimtes (abris)		<b>Vervalt</b> , want is onder de kap en daardoor geen zonlicht en regenwater
32	Ecologie	Groene gevels commercie toepassen		Meenemen naar VO-fase
33	Energie	Toepassen PV panelen op perronoverkappingen en Noordentree	Kan stroom leveren voor intern gebruik (o.a. installaties). Raakvlak: meervoudig ruimtegebruik en schaduw creatie (welzijn)	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
34	Energie	Plaatsen lichtkoepels en lantaarn in Noordentree	Open structuur zorgt voor natuurlijke verlichting en ventilatie, waardoor energievraag verminderd. Raakvlak: vergroot tevens welzijn en ruimtelijke kwaliteit	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
35	Energie	Toepassen Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB)	Kan als gunningcriterium uitgevraagd worden om aannemers te stimuleren en uitstoot uitvoering te verlagen	Meenemen naar VO-fase
36	Energie	Transport materialen per spoor	Afstemming met leveranciers nodig	Meenemen naar VO-fase
37	Energie	Pas een timer en sensoren toe op verwarming ruimten waar mensen verblijven		Meenemen naar VO-fase
38	Energie	Gebruik van energiezuinige installaties		Meenemen naar VO-fase
39	Energie	Gebruik WKO commercie toepassen		<b>Vervalt</b> , daar is de commercie te klein voor
40	Klimaatadaptatie	Ondergrondse waterberging in perrons (of aansluiten op bestaande ondergrondse berging)	Infiltratiekratten voor berging en vertraagde waterafvoer	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
41	Klimaatadaptatie	Gebruik fontein in Pocket Park	Zorgt voor waterbuffer en verkoeling	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
42	Klimaatadaptatie	Toepassen ronde gebouwvormen (o.a. lantaarn)	Geleid de wind naar boven en voorkomt zo valwinden (en daardoor stormschade)	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
43	Klimaatadaptatie	Grijs water opvangen en hergebruiken	Eventueel voor commercie of toiletten	Meenemen naar VO-fase
44	Klimaatadaptatie	Plaatsen halfverharding op K&R		<b>Vervalt</b> , K&R blijft zoals het is dus valt buiten scope
45	Welzijn en leefomgeving	Plaatsen boom en waterpartij in lichtkoepel van de Noordentree	Onderhoud en aanvoer regenwater wel een aandachtspunt	Onderdeel van SO, maar verdere

				uitwerking in VO-fase
46	Welzijn en leefomgeving	Plaatsen grote ronde zitbanken onder lichtkoepel Noordentree	Raakvlak (CEM): zitbanken tevens van hergebruikte betontegels huidige stationshal	Onderdeel van SO, maar verdere uitwerking in VO-fase
47	Welzijn en leefomgeving	Toepassen kunst in/rondom stationsomgeving		<b>Vervallen</b> , maar focus op een goed doordacht architectonisch lichtplan ter vervanging

### 3.3 Benodigde vervolgstappen

Op basis van de beschreven uitkomsten in het vorige hoofdstuk wordt geadviseerd om de onderstaande vervolgstappen in de VO-fase toe te passen:

- Herzien multi-criteria analyse zodat een definitieve shortlist aan kansrijke maatregelen ontstaat.
- Het uitwerken van de kansrijke maatregelen en bespreken in ontwerpoverleggen zodat ze geborgd worden in ontwerp of contract.
- Bepalen welke duurzaamheidsinstrumenten worden gebruikt in het contract (bijv. MKI en SEB als gunningscriterium).



## 4 Aanpak duurzaamheidsmetingen

### 4.1 Duurzame KPI's

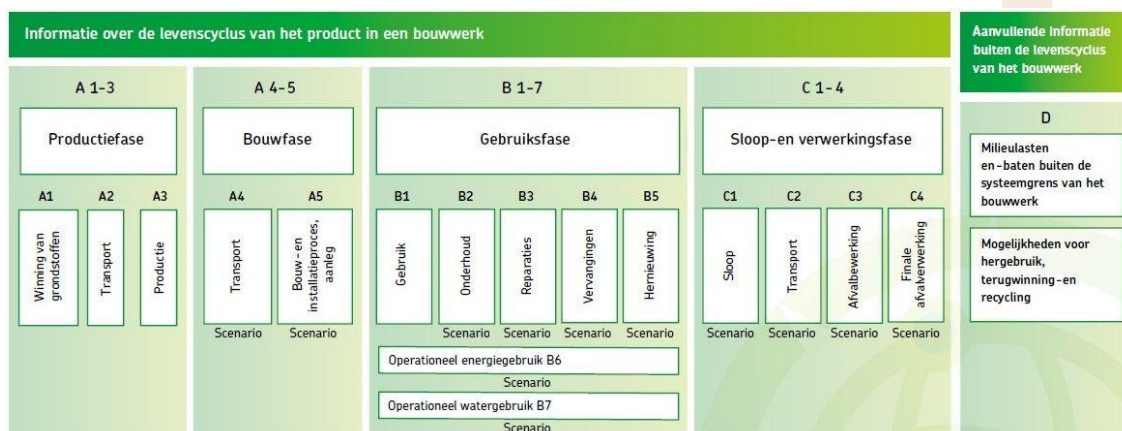
Als onderdeel van het Plan van Aanpak heeft Movares aangeboden om per ontwerpfase de milieu-impact te meten. Dit heeft zowel plaatsgevonden voor het inschrijfontwerp (nulmeting) als voor de SO-fase. De beoordeling van de resultaten volgen uit duurzame KPI's zoals benoemd in de Klant Eisen Specificatie (KES). Deze KPI's zijn gebaseerd op de grenswaarden voor het realiseren van nieuwe perron/stationskappen vanuit het "Ontwerpvoorschrift Stationsoverkappingen" (OVSo0213). De KPI's zijn als volgt:

- Het ontwerp heeft de doelstelling het behalen van de streefwaarde MKIa (Milieu Kosten indicator – alleen de A fase) van maximaal 12 Euro/m<sup>2</sup>. Conform de rekenmethode van de OVSo0213 Versie 001.001.
- Het ontwerp heeft de doelstelling het behalen van de streefwaarde materiaalgebonden CO<sub>2</sub> uitstoot per m<sup>2</sup> BVO van 150 kg CO<sub>2</sub>-eq van alleen de A fase. Conform de rekenmethode van de OVSo0213 Versie 001.001.
- Het ontwerp heeft de doelstelling het behalen van de streefwaarde materiaalgebonden CO<sub>2</sub> opslag per m<sup>2</sup> BVO van 150 kg CO<sub>2</sub>-eq van alleen de A fase. Conform de rekenmethode van de OVSo0213 Versie 001.001.
- Het ontwerp heeft de doelstelling het behalen van de plafondwaarde van netto materiaalgebonden CO<sub>2</sub>eq uitstoot (GWP) per m<sup>2</sup> BVO van -150 kg CO<sub>2</sub>-eq van alleen de A fase. Conform de rekenmethode van de OVSo0213 Versie 001.001.

### 4.2 Methode en uitgangspunten

De Milieu Kosten Indicator (MKI)-waarde is het resultaat van een Levens Cyclus Analyse (LCA) en geeft de milieu-impact van een materiaal of object over de gehele levenscyclus weer, uitgedrukt in euro's. In een LCA worden alle materialen, energie, afval en emissies van een object over de gehele levensduur beschouwd (zie Figuur 4). De levensduur is daarbij opgebouwd uit fases: A – productie- en bouwphase, B – gebruiksfase, C – sloopfase en D – mogelijkheden voor hergebruik.

Stichting NMD zorgt in Nederland voor een eenduidige berekening van de MKI-waarde. Zij beheren de Nationale Milieudatabase, waarin voor veelvoorkomende materialen (uit zowel de Grond-, Weg- en Watersector als de Burgerlijke- en Utiliteitsbouwsector) zogenoemde productkaarten zijn opgenomen. Deze productkaarten bevatten voor het desbetreffende materiaal de milieu-impact over de gehele levenscyclus (fases A-D). Met softwareprogramma BCI-gebouw wordt op een eenduidige manier en conform ISO14044-norm zowel de MKI-waarde als de CO<sub>2</sub>-uitstoot/opslag van een object berekend. Deze keuze is gemaakt aangezien DuboCalc geen B&U-data bevat en daarnaast niet de materiaalgebonden CO<sub>2</sub>-opslag kan bepalen.



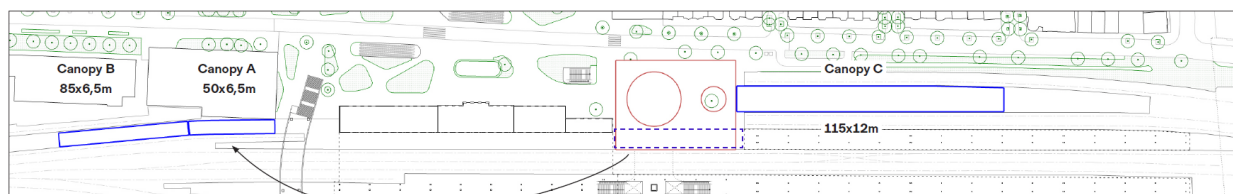
Figuur 4 Levenscyclus van een product (bron: NMD)

De duurzaamheidsmetingen zijn uitgevoerd op basis van de volgende algemene uitgangspunten:

- De berekening is uitgevoerd in BCI-gebouw versie 116.o.o.2-1;
- De berekening is uitgevoerd voor levensfasen A1 t/m A5 inclusief 30% toeslag voor categorie 3 data (conform aanpak OVS);
- De levensduur van het project is 50 jaar.

#### 4.3 Scope en hoeveelheden

Zoals benoemd in hoofdstuk 1.1 bestaat het project uit het realiseren van een nieuwe stationshal (Noordentree) en perronkappen. In totaal komen er drie perronkappen. De eerste twee perronkappen bevinden zich ten westen van de Noordentree op perron 12/13. Hierbij wordt een perronkap gerealiseerd door onderdelen van de bestaande paviljoenkap te hergebruiken\* (perronkap 1213O). De andere perronkap bestaat uit hergebruikte stalen liggers (van de bestaande Noordentree) gecombineerd met een houten constructie (perronkap 1213W)\*. De derde perronkap is ten oosten van de Noordentree op perron 15/16 en zal bestaan uit een volledige biobased constructie (perronkap 1516)\*. Op Figuur 5 is de ligging van de objecten te zien binnen de projectgrenzen. De vier objecten vormen de scope van de duurzaamheidsmetingen aangezien ze de milieu-impact van het gehele project bepalen.



Figuur 5 Ligging Noordentree en perronkappen binnen projectgrenzen

Voor de duurzaamheidsmetingen zijn de onderdelen en hoeveelheden in kaart gebracht. De hoeveelheden van het SO-ontwerp zijn aangeleverd door de betrokken constructeur van Movares. De materialen en daarbij behorende processen zijn benaderd met gelijkende profielkaarten in BCI-gebouw en de aangeleverde hoeveelheden zijn geconverteerd naar overeenkomende eenheden. Voor een uitgebreider overzicht van de werkzaamheden, materialen en hoeveelheden wordt verwezen naar het bijgeleverde Excel-bestand<sup>4</sup>.

De bepaling of onderdelen binnen en buiten de scope vallen is gebaseerd op de uitgangspunten vanuit de OVS Stationskappen. Samenvattend bevat de scope:

- De draagconstructie, inclusief de fundering
- De gebouwschil, al het overige in aanvulling op de draagconstructie waaronder bijvoorbeeld de niet dragende plafondconstructie, plafondbekleding en dakafwerking, beglazing.
- De hemelwateropvang en -afvoer (HWA)

De volgende elementen worden dus niet meegenomen:

- Alle installatietechnische onderdelen, zoals verlichting, zonnepanelen, omroep, info-plus
- Portalen of andere elementen ten behoeve van het spoorse deel
- Isolatie van gevels

Echter, kan het wel zo zijn dat bepaalde onderdelen binnen de scope nog niet ver genoeg zijn uitgewerkt in de SO-fase waardoor ze geen onderdeel zijn van de bestaande metingen (zoals de HWA).

Verder hebben de duurzaamheidsmetingen betrekking op de volgende fasen van de levenscyclus:

- Productiefase (A1-A3): winning grondstoffen, transport, productie
- Bouwfase (A4-A5): transport naar werkterrein (A4), bouw-en installatieproces inclusief aanleg (A5)

<sup>4</sup> Duurzaamheidsmeting Zwolle Noordentree v2.o.xlsx

#### 4.4 Bepaling referentiescenario

Op verzoek van de opdrachtgevers is (naast de ontwerpfasen) ook een duurzaamheidsmeting uitgevoerd voor een referentiescenario. Dit scenario is opgesteld door Movares en afgestemd met Studio Nauta en ProRail. Het bestaat uit een referentie-perronkap en een referentie-stationshal.

De referentie-perronkap is gebaseerd op een "standaard" perronkap zoals die nu al op station Zwolle staan. De hoeveelheden zijn gebaseerd op een moot van 14 m (inclusief lichtstraat). De hoeveelheden van de referentie zijn dus lager dan de perronkappen van de ontwerpen, maar ze worden geëxtrapoleerd naar de oppervlaktes van de ontwerpen aangezien de MKI- en CO<sub>2</sub> waarden worden teruggebracht per m<sup>2</sup>. Daarom zijn de uitkomsten met elkaar te vergelijken.

De referentie-stationshal is gebaseerd op de huidige paviljoenkap en paviljoengebouw (waar de commercie in zit). Ook hier zijn de hoeveelheden anders dan het stationsgebouw van de ontwerpen, aangezien het om totaal andere gebouwen gaat. Maar de hoeveelheden worden wederom omgerekend naar de milieu-impact per m<sup>2</sup> zodat de uitkomsten te vergelijken zijn.

Echter, is wel belangrijk om te beseffen dat het referentiescenario puur ter vergelijking is achteraf, om absolute MKI- en CO<sub>2</sub>-reductie inzichtelijk te maken, maar niet zo leidend/sturend is tijdens het ontwerpproces. Of een ontwerp namelijk duurzaam is, zal nog steeds beoordeeld worden op de KPI-scores gebaseerd op de OVS-streefwaardes.



## 5 Resultaten duurzaamheidsmeting

### 5.1 Analyse uitkomsten

#### 5.1.1 Perronkap 1213O

In Tabel 2 worden de resultaten van de SO-meting gegeven voor perronkap 1213O. Verder worden de streefwaardes benoemd zodat inzichtelijk wordt of de OVS-eisen worden behaald. Op basis van de uitkomsten kunnen de volgende zaken geconcludeerd worden:

- In de SO-meting van perronkap 1213O levert de staalconstructie de grootste bijdrage aan de milieu-impact met een aandeel van 50% aan de MKIa. Daarnaast heeft het ook het grootste aandeel in de netto CO<sub>2</sub>-uitstoot o.a. omdat er geen CO<sub>2</sub>-opslag in staal zit.
- In het ontwerp van perronkap 1213O wordt enkel voor de dakplaten biobased materiaal (CLT) toegepast. Hierdoor is de CO<sub>2</sub>-opslag van het ontwerp slechts 42 kg/m<sup>2</sup>.
- Door bovengenoemde punten behaalt perronkap 1213O zowel de MKI-eis als de CO<sub>2</sub>-eisen niet, en zullen er duurzamere materiaalkeuzes gemaakt moeten worden in de VO-fase. Een mogelijkheid zou kunnen zijn om het staal van de buispalen eruit te halen na plaatsing.

Tabel 2. Uitkomsten duurzaamheidsmetingen perronkap 1213O

Scenario	MKIa/m <sup>2</sup> (€)	CO <sub>2</sub> a-uitstoot (kg/m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> a-opslag (kg/m <sup>2</sup> )	Netto CO <sub>2</sub> a-uitstoot (GWP) kg/m <sup>2</sup>
Streefwaarden	12,00	150	150	-150
Perronkap referentie	28,36	140	0	140
Perronkap 1213O (SO)	12,53	167	42	125

#### 5.1.2 Perronkap 1213W

In Tabel 3 worden de resultaten van de SO-meting gegeven voor perronkap 1213W. Verder worden de streefwaardes benoemd zodat inzichtelijk wordt of de OVS-eisen worden behaald. Op basis van de uitkomsten kunnen de volgende zaken geconcludeerd worden:

- In de SO-meting van perronkap 1213W leveren de stalen onderdelen (fundering en constructie) de grootste bijdrage aan de milieu-impact met een gezamenlijk aandeel van 58% aan de MKIa. Daarnaast heeft het ook het grootste aandeel in de netto CO<sub>2</sub>-uitstoot o.a. omdat er geen CO<sub>2</sub>-opslag in staal zit.
- In het ontwerp van perronkap 1213W wordt enkel voor de dakplaten biobased materiaal (CLT) toegepast. Hierdoor is de CO<sub>2</sub>-opslag van het ontwerp slechts 42 kg/m<sup>2</sup>.
- Perronkap 1213W haalt zowel de MKI-eis als de CO<sub>2</sub>-uitstoot-eis wel. Dit komt doordat de hergebruikte en nieuwe staalconstructie lichtere profielen heeft dan het staal vanuit de paviljoenkap in 1213O. Daarnaast is de overspanning groter waardoor de MKI/CO<sub>2</sub> per m<sup>2</sup> gunstiger uitvalt. Maar door de afwezigheid van CO<sub>2</sub>-opslag wordt het netto doel niet behaald. Ook bij deze perronkap is het een mogelijkheid om het staal van de buispalen eruit te halen na plaatsing.

Tabel 3. Uitkomsten duurzaamheidsmetingen perronkap 1213W.

Scenario	MKIa/m <sup>2</sup> (€)	CO <sub>2</sub> a-uitstoot (kg/m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> a-opslag (kg/m <sup>2</sup> )	Netto CO <sub>2</sub> a-uitstoot (GWP) kg/m <sup>2</sup>
Streefwaarden	12,00	150	150	-150
Perronkap referentie	28,36	140	0	140
Perronkap 1213W (SO)	8,69	107	42	65

### 5.1.3 Perronkap 1516

In Tabel 4 worden de resultaten van de SO-meting gegeven voor perronkap 1516. Verder worden de streefwaardes benoemd zodat inzichtelijk wordt of de OVS-eisen worden behaald. Op basis van de uitkomsten kunnen de volgende zaken geconcludeerd worden:

- In de SO-meting van perronkap 1516 leveren de betonnen en stalen onderdelen van de fundering en constructie de grootste bijdrage aan de milieu-impact met een aandeel van 107%<sup>5</sup> aan de MKIa. Daarentegen worden er ook biobased materialen (houten liggers en CLT dakplaten) toegepast met een negatieve MKIa.
- De fundering heeft ook de grootste CO<sub>2</sub>-uitstoot van perronkap 1516, gevolgd door de dakbedekking en glasstraat. Echter wordt er voor perronkap 1516 geen stalen constructie toegepast, maar daarentegen houten liggers met betonnen kolommen. Hierdoor is de totale CO<sub>2</sub>-uitstoot voor perronkap 1516 lager dan voor perronkappen 1213O en 1213W. Perronkap 1516 heeft een CO<sub>2</sub>-uitstoot van 49kg/m<sup>2</sup> en behaald daarmee de KPI.
- In het ontwerp van perronkap 1516 worden houten liggers voor de constructie van de perronkap en CLT dakplaten toegepast. Hierdoor is de CO<sub>2</sub>-opslag van het ontwerp hoger dan voor perronkap 1213O en 1213W met 90 kg/m<sup>2</sup>. Dit is echter nog niet genoeg om de KPI van 150 kg/m<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>-opslag te behalen.
- Kortom, de KPI's voor MKI/ CO<sub>2</sub>-uitstoot worden behaald, maar voor CO<sub>2</sub>-opslag en netto CO<sub>2</sub>-uitstoot niet.

Tabel 4. Uitkomsten duurzaamheidsmetingen perronkap 1516.

Scenario	MKIa/m <sup>2</sup> (€)	CO <sub>2</sub> a-uitstoot (kg/m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> a-opslag (kg/m <sup>2</sup> )	Netto CO <sub>2</sub> a-uitstoot (GWP) kg/m <sup>2</sup>
Streefwaarden	12,00	150	150	-150
Perronkap referentie	28,36	140	0	140
Perronkap 1516 (SO)	4,09	49	90	-42

### 5.1.4 Stationshal (Noordentree)

In Tabel 5 worden de resultaten van de SO-meting gegeven voor de Noordentree. Verder worden de streefwaardes benoemd zodat inzichtelijk wordt of de OVS-eisen worden behaald. Op basis van de uitkomsten kunnen de volgende zaken geconcludeerd worden:

- In de SO-meting van de Noordentree levert de fundering de grootste bijdrage aan de milieu-impact. Met name de funderingspalen en funderingsbalk hebben een hoge milieulast met een bijdrage van 168%<sup>5</sup> aan de totale MKIa van de Noordentree.
- De fundering heeft ook de grootste netto CO<sub>2</sub>-uitstoot, gevolgd door de aluminium gevels, het gevelglas, en de dakbedekking. Door het toepassen van biobased materialen voor de constructie en dakplaten is de netto CO<sub>2</sub>-uitstoot van de Noordentree negatief met -90 kg/m<sup>2</sup>. Echter wordt de KPI van -150 kg/m<sup>2</sup> netto CO<sub>2</sub>-uitstoot hier niet mee gehaald.
- De CO<sub>2</sub>-opslag wordt door het toepassen van biobased materialen van de Noordentree bedraagt 200 kg/m<sup>2</sup>, en haalt hiermee wel de KPI van 150 kg/m<sup>2</sup> CO<sub>2</sub>-opslag.
- Kortom, de KPI's voor MKI/ CO<sub>2</sub>-uitstoot en CO<sub>2</sub>-opslag worden behaald, maar de netto CO<sub>2</sub>-uitstoot niet.

Tabel 5. Uitkomsten duurzaamheidsmetingen (Noordentree).


Scenario	MKIa/m <sup>2</sup> (€)	CO <sub>2</sub> a-uitstoot (kg/m <sup>2</sup> )	CO <sub>2</sub> a-opslag (kg/m <sup>2</sup> )	Netto CO <sub>2</sub> a-uitstoot (GWP) kg/m <sup>2</sup>
Streefwaarden	12,00	150	150	-150
Referentie Noordentree	22,52	119	4	114
Noordentree	5,35	109	200	-90

<sup>5</sup> Aandeel kan hier hoger zijn dan 100% doordat biobased materialen een negatieve MKI-waarden hebben voor fasen A1-A5 en dus een negatief aandeel aan de milieu-impact hebben.

## 5.2 Benodigde vervolgstappen

Op basis van de beschreven uitkomsten in het vorige hoofdstuk wordt geadviseerd om de onderstaande vervolgstappen in de VO-fase toe te passen:

- Onderzoeken naar mogelijkheden voor toepassen duurzame fundering (palen en balken) voor de perronkappen en de Noordentree zodat MKI-waarde en (netto) CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt verlaagd. Deze maatregelen worden toegevoegd aan de longlist van kansrijke maatregelen.
- Onderzoeken naar mogelijkheden voor toepassen van meer biobased materialen voor de perronkappen en Noordentree, zodat daarmee de CO<sub>2</sub>-opslag wordt verhoogd en de netto CO<sub>2</sub>-uitstoot wordt verlaagd.
- Op dit moment bevat de CRS zowel een eis voor CO<sub>2</sub>-uitstoot als CO<sub>2</sub>-opslag. Maar het CO<sub>2</sub>-opslag doel is alleen haalbaar in geval van het toepassen van biobased materialen. Perronkap 1213O bevat hergebruikt staal, wat duurzaam en circulair is, maar het materiaal bevat geen opslag waardoor het 'bestraft' wordt. Vandaar dat het voorstel is om de CO<sub>2</sub>-opslag eis en de netto CO<sub>2</sub>-uitstoot eis te laten vervallen. Hierdoor zal de focus liggen op de MKI/m<sup>2</sup> en de CO<sub>2</sub>-uitstoot per m<sup>2</sup><sup>6</sup>.
- Toekomstige metingen koppelen aan het BIM-model (via softwaretool BIMpact) zodat er minder handmatig werk is en het proces minder foutgevoelig is.

<sup>6</sup> Dit is ook in lijn met het reviewcommentaar van  (15 oktober, p4) in het document "Duurzaamheidsrapport Zwolle Noordentree (SO-fase) v2.0 - Opm JBa Fvs"

## Colofon

### Opdrachtgever

**Uitgave** Movares Nederland B.V.  
Jaarbeursboulevard 280

**Telefoon** +31 (0)30 - 265 55 55

**Ondertekenaar** 5.1.2e  
5.1.2e @movares.nl

**Projectnummer** M0006518

**Kenmerk** R.A.-25006786

© 2025, Movares Nederland B.V.

*Alle rechten voorbehouden. Niets uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand of openbaar gemaakt in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van Movares Nederland B.V.*

movares  smart  
urban  
engineering

# Legenda toegepaste uitzonderingsgrondslagen

In dit document zijn gegevens geanonimiseerd op grond van:

<b>Wet</b>	<b>Artikel</b>	<b>Omschrijving</b>	<b>Pagina's</b>
Wet open overheid	Art. 5.1 lid 2 sub e	De eerbiediging van de persoonlijke levenssfeer	2, 4, 20, 21