

IMPLEMENTATIE VAN DUURZAAMHEID GEDURENDE DE AANBESTEDINGSFASE

“Een onderzoek naar de duurzaamheidsfactoren gebruikt in de EMVI-methode gedurende de aanbestedingsfase bij infrastructurele projecten van Ballast Nedam Infra”

Thesis Bachelor Eindopdracht

E.C.J. Karaliolios

30 juni 2015

UNIVERSITEIT
TWENTE.



COLOFON

Thesis Bachelor Eindopdracht

April 2015 – Juni 2015

Auteur

E.C.J. Karaliolios
Student Bachelor Civiele Techniek
Universiteit Twente

Opdrachtgever

Ballast Nedam Infra B.V.
Ringwade 71
3439 LM Nieuwegein

Begeleiding Ballast Nedam Infra B.V.

R.P. de Keijser bc.
Hoofd procesondersteuning
Ballast Nedam Infra B.V.

ing. R. L. Oerlemans
Lean Manager
Ballast Nedam Infra B.V.

Begeleiding Universiteit Twente

dr. ir. A.G. Entrop
University of Twente
Faculty of Engineering Technology
Department Construction Management & Engineering

VOORWOORD

Voor u vindt u het eindrapport van het onderzoek *'Implementatie van duurzaamheid gedurende de aanbestedingsfase'*. In dit rapport worden de resultaten gepresenteerd van het onderzoek dat ik gedurende negen weken heb uitgevoerd bij het hoofdkantoor van Ballast Nedam N.V. te Nieuwegein. In dit onderzoek zijn de duurzaamheidsfactoren onderzocht die gebruikt worden binnen de methode van de Economisch Meest Voordelige Inschrijving (EMVI) gedurende de aanbestedingsfase bij infrastructurele projecten van de divisie Ballast Nedam Infra. Tevens vormt dit onderzoek mijn Bachelor Eindopdracht ter afsluiting van mijn studie Bachelor Civiele Techniek aan de Universiteit Twente.

Gedurende de periode bij Ballast Nedam heb ik mijn theoretische kennis vanuit de studie kunnen aanvullen met praktijkervaring. In deze periode heb ik veel geleerd over het aanbestedingsproces en de verschillende aspecten die daarin van belang zijn. Daarnaast heeft deze praktijkervaring me meer inzicht verschaft in de problemen die door opdrachtnemers ervaren worden gedurende de operationalisatie van duurzaamheid in de aanbestedingen.

Als eerste wil ik graag Ballast Nedam bedanken voor de mogelijkheid dit onderzoek bij hen uit te voeren. Sinds het eerste gesprek halverwege januari 2015 ben ik zeer goed begeleid in het vormen en vervolgens uitvoeren van het onderzoek. De afgelopen negen weken heb ik prettig gewerkt bij de Business Units Infra Speciale Projecten en Beton- en Waterbouw. In het bijzonder wil ik graag Rense de Keijser, Hoofd Procesondersteuning, en Remco Oerlemans, Lean Manager, bedanken voor hun intensieve begeleiding tijdens mijn periode bij Ballast Nedam. Er was altijd de mogelijkheid om over de invulling van het onderzoek te sparren of om feedback te verkrijgen op de resultaten uit het onderzoek. Ik heb het als een erg prettige samenwerking ervaren!

Daarnaast wil ik ook graag mijn dank en waardering uitspreken naar Bram Entrop, die vanuit de Universiteit Twente mij heeft begeleid tijdens het onderzoek. Sinds de start van de begeleiding in begin maart heb ik veel geleerd over het uitvoeren van een dergelijk onderzoek en het schrijven van een onderzoeksrapport. Gezien de minimale tijd die er vanuit de Universiteit Twente wordt gereserveerd voor het begeleiden van de Bachelor Eindopdracht, wil ik mijn grote waardering uitspreken voor de energie en (eigen) tijd die de heer Entrop in mijn onderzoek heeft gestoken.

Het eindresultaat van mijn onderzoek ligt nu voor u. Met de resultaten uit dit onderzoek hoop ik dat er een goede stap is gezet naar een betere operationalisatie van duurzaamheid in de aanbestedingsfase. Daarnaast hoop ik dat de organisatie van Ballast Nedam Infra met de resultaten van dit onderzoek richting kan geven aan een actieve strategie op het gebied van duurzaamheid.

Tot slot rest mij niets anders dan u veel leesplezier toe te wensen.

Evthimios Karaliolios

Enschede, juni 2015

SAMENVATTING

Sinds de jaren '70 is er een roep om duurzame ontwikkeling en integratie van duurzaamheid in de wereld om ons heen. Elkington heeft hier in 1997 een vervolg aan gegeven met de Triple Bottom Line, waarin duurzame ontwikkeling wordt uitgelegd als de gezamenlijke ontwikkeling van menselijke omgeving, natuurlijke omgeving en economische vooruitgang.

Binnen infrastructurele projecten is getracht duurzaamheid te integreren in het begrip 'meerwaarde', oftewel het leveren van extra kwaliteit naast de functionele eisen van het project. Om dit te vergemakkelijken is de methode van Economisch Meest Voordelige Inschrijving (EMVI) ontstaan, waarin meerwaarde gekwantificeerd kan worden en de inschrijvingsom minder dominant moet worden. Ondanks deze EMVI-methode ondervinden opdrachtnemers, zoals Ballast Nedam Infra, nog vaak problemen met de operationalisatie van duurzaamheid in de aanbestedingsfase. Om deze operationalisatie te verbeteren en Ballast Nedam Infra te helpen met het behalen van betere EMVI-scores dient een praktisch toepasbaar instrument, zoals een checklist, te worden ontwikkeld. Dit resulteert in de onderzoeksvraag:

"Hoe ziet een checklist voor de implementatie van duurzaamheidsfactoren in het aanbestedingsproces eruit, zodat Ballast Nedam Infra structureel hogere EMVI-scores kan behalen?"

Aan de hand van verschillende stappen in het ontwerpproces is deze onderzoeksvraag beantwoord. Er is een literatuurstudie uitgevoerd waarin een basis voor de checklist is gevormd. Door grote overeenstemming in de literatuur over het gebruik van de Triple Bottom Line zijn de categorieën Environmental, Economic en Social opgesteld als categorieën duurzaamheidsfactoren. Vervolgens is er een data-analyse gemaakt van acht recente aanbestedingen van Ballast Nedam Infra om duurzaamheidsfactoren uit de praktijk van de EMVI-methode te identificeren.



Een opmerkelijke en belangrijke conclusie uit de data-analyse is de nog steeds dominante rol van de prijs. In vijf van de acht aanbestedingen is er gegund aan de laagste inschrijvingsom, terwijl de drie verloren aanbestedingen werden veroorzaakt door een te hoge inschrijvingsom.

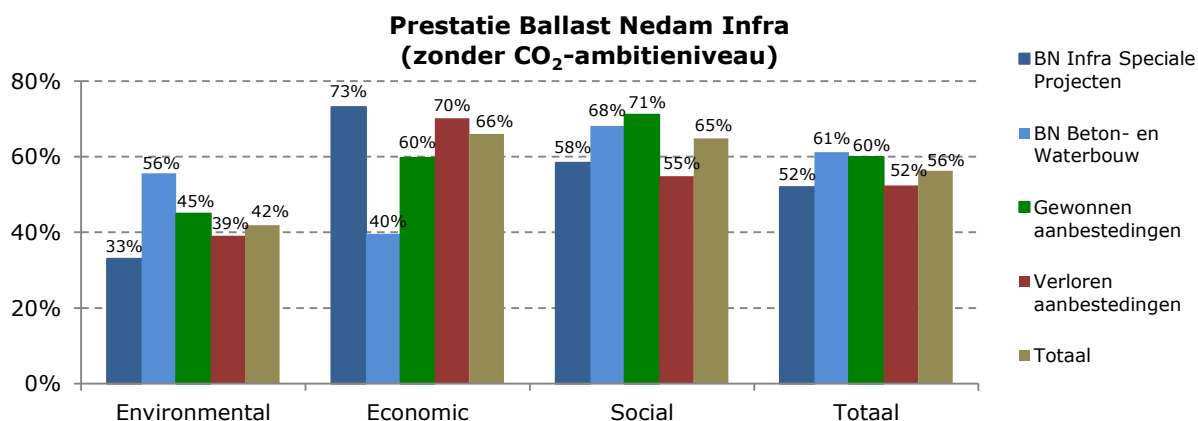
Aan de hand van de resultaten uit de data-analyse zijn er enkele verbeteringen en aanpassingen aan de checklist gerealiseerd, hoewel literatuur en praktijk ook grote overeenkomsten vertoonden. Tot slot is de checklist getoetst op toepasbaarheid door de medewerkers van Ballast Nedam Infra. Deze ontwerpstappen hebben geleid tot het volgende overzicht van duurzaamheidsfactoren:

Categorie	Environmental	Economic	Social
Weging	49,7%	17,4%	32,8%
Factoren	Ecologie (6,4%) Energiebeheer (8,9%) Landgebruik (5,4%) Luchtbeheer (8,4%) Materiaalgebruik (9,0%) Omgevingshinder (5,9%) Waterbeheer (5,7%)	Innovatie (4,3%) Life Cycle kosten (13,2%)	Esthetiek (2,7%) Maatschappelijk draagvlak (11,4%) Ontwikkeling vaardigheden (3,3%) Relatiebeheer (7,3%) Veiligheid (4,6%) Werkgelegenheid (3,6%)

Dit overzicht vormt de structuur van de checklist in Bijlage X. Op basis van literatuur, ISO-normen en overige richtlijnen is per factor een omschrijving geformuleerd en zijn enkele vragen opgesteld

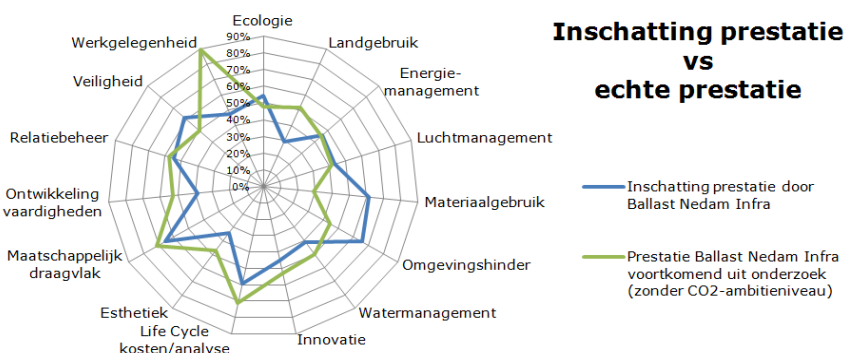
om de duurzaamheid in de aanbesteding meetbaar te maken. Tijdens de toetsing op toepasbaarheid werd deze checklist als positief en goed toepasbaar beoordeeld door medewerkers van Ballast Nedam Infra vanwege de brede benadering van het begrip duurzaamheid en het goede detailniveau. Daarnaast voorziet de checklist volgens Ballast Nedam Infra in nieuwe inzichten in de wegenen van de verschillende duurzaamheidsfactoren.

Naast het opstellen van de checklist, is er ook aandacht besteed aan de prestatie van Ballast Nedam Infra op de duurzaamheidsfactoren binnen de EMVI-methode. Op het criterium CO₂-ambitieniveau behalen alle inschrijvers standaard een maximale score, waardoor het onderscheidend vermogen afwezig is. Dit criterium is daarom in deze analyse niet meegenomen.



Er wordt door Ballast Nedam Infra over de gehele linie goed gescoord op Social factoren, terwijl op de Environmental factoren minder goed wordt gepresteerd. Verder is het opvallend dat de Business Unit Beton- en Waterbouw meestal beter scoort dan de Business Unit Infra Speciale Projecten.

Tijdens de toetsing van de toepasbaarheid is ook getoetst of er nieuwe inzichten m.b.t. de prestatie worden gegenereerd. Hieruit volgt dat er nog onduidelijkheid is over de sterke en zwakke punten binnen de organisatie en er dient vooral geïnvesteerd te worden in de factoren Materiaalgebruik (29,5%) en Omgevingshinder (44,1%). Op deze factoren wordt de eigen prestatie overschat.



Er is in dit onderzoek een checklist opgesteld die Ballast Nedam Infra mogelijkheid geeft om structureel hogere EMVI-scores te realiseren. Daarnaast geeft deze checklist een praktisch handvat voor een actieve strategie op het gebied van duurzaamheid. Het onderzoek geeft verder nieuwe inzichten in de duurzaamheidsfactoren in de Nederlandse civiele sector en in de EMVI-methode. Daarnaast toont het onderzoek, door de grote invloed van de Environmental en Social factoren op de EMVI-score, het belang van een goede inpassing van aanbestedingen in de omgeving.

Voor een betere operationalisatie van duurzaamheid in de aanbestedingsfase en het verhogen van de kans op hogere EMVI-scores wordt aangeraden om de checklist te integreren in het begin van de aanbestedingsfase. Dit vraagt wel om verdere SMART-formulering en kwantificering. Daarnaast dient Ballast Nedam Infra Social factoren te gebruiken als sterke punten, terwijl er geïnvesteerd dient te worden in de Environmental factoren en met name de factor Materiaalgebruik. Tevens wordt Ballast Nedam Infra geadviseerd in te zetten op kleine projecten, waarin de sterke punten (Social factoren, BN Beton- en Waterbouw) van Ballast Nedam Infra een grote rol spelen.

INHOUDSOPGAVE

COLOFON	1
VOORWOORD	2
SAMENVATTING	3
1. INLEIDING	7
1.1. Achtergrond	7
1.2. Duurzaamheidsfactoren	8
1.3. Implementatie duurzaamheid	8
1.4. Economisch Meest Voordelige Inschrijving	9
1.5. Leeswijzer	10
2. ONDERZOEKSOPZET	11
2.1. Probleemstelling	11
2.2. Doelstelling	12
2.3. Onderzoeksvragen	13
3. ONTWIKKELING CHECKLIST UIT LITERATUUR	14
3.1. Selectie overzichten duurzaamheidsfactoren	14
3.2. Categorieën duurzaamheidsfactoren	16
3.3. Samenvoeging en selectie duurzaamheidsfactoren	17
3.4. Eerste aanzet checklist	18
3.5. Deelconclusie	19
4. DATA-ANALYSE RECENTE AANBESTEDINGEN	20
4.1. Selectie aanbestedingen	20
4.2. Resultaten	22
4.3. Analyse	23
4.4. Prestatie Ballast Nedam Infra	24
4.5. Deelconclusie	26
5. TOEPASBAARHEID CHECKLIST	27
5.1. Aanpassingen en verbeteringen checklist	27
5.2. Beoordeling Ballast Nedam Infra	29
5.3. Deelconclusie	32
6. CONCLUSIES & AANBEVELINGEN	33
6.1. Conclusies	33
6.2. Discussie	34
6.3. Aanbevelingen	35
BEGRIPPENLIJST	37
REFERENTIELIJST	39

BIJLAGE I - AFWEGING LITERATUUR	42
BIJLAGE II – OVERZICHT GESELECTEERDE LITERATUUR	43
BIJLAGE III - HERVERDELING FACTOREN	52
BIJLAGE IV - OVERZICHT FACTOREN	54
BIJLAGE V – EERSTE AANZET CHECKLIST	57
BIJLAGE VI – OVERZICHT DUURZAAMHEIDSFACTOREN AANBESTEDINGEN BALLAST NEDAM INFRA	67
BIJLAGE VII – OVERZICHT WEGING DUURZAAMHEIDSFACTOREN AANBESTEDINGEN BALLAST NEDAM INFRA	69
BIJLAGE VIII – OVERZICHT SCORES DUURZAAMHEIDSFACTOREN AANBESTEDINGEN BALLAST NEDAM INFRA	70
BIJLAGE IX – OVERZICHT PRESTATIE BALLAST NEDAM INFRA	71
BIJLAGE X – CHECKLIST NA DATA-ANALYSE	73
BIJLAGE XI – INTERACTIEFORMULIEREN TOETSING TOEPASBAARHEID	80
BIJLAGE XII – RESULTATEN TOETSING TOEPASBAARHEID	82

1. INLEIDING

Duurzaamheid is een begrip dat terugkomt in vele disciplines. Dit is niet anders in de civiele techniek, waarin er veel raakvlakken zijn met de economische, sociale en natuurlijke omgeving. In dit hoofdstuk wordt er een inleiding gegeven voor het onderzoek, dat uitgevoerd is bij Ballast Nedam Infra. Allereerst zal er in Sectie 1.1 een korte achtergrond omtrent duurzaamheid worden geschetst. Aansluitend zal er meer uitleg volgen over duurzaamheidsfactoren (§ 1.2) en meerwaarde binnen civieltechnische projecten (§ 1.3). Vervolgens zal de methode van Economische Meest Voordelige Inschrijving (EMVI) besproken worden in Sectie 1.4. Tot slot wordt het hoofdstuk afgesloten met de leeswijzer van dit onderzoek in Sectie 1.5.

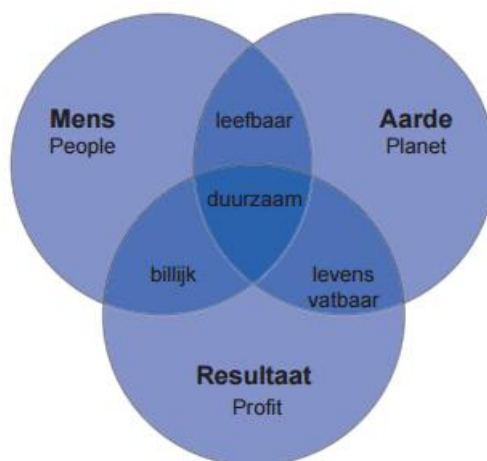
1.1. Achtergrond

Duurzaamheid wordt steeds belangrijker in de civiele techniek. Dit heeft te maken met maatschappelijke tendensen die enkele decennia geleden zijn ingezet. In 1972 presenteerde de Club van Rome 'De grenzen aan de groei', waarin een verband werd gelegd tussen de economische groei en de gevolgen voor het milieu die zichtbaar werden in onze omgeving. Hoewel de roep om duurzaamheid sterker werd, duurde het tot aan het rapport 'Our common future' van de WCED (World Commission on Environment and Development) voor er een eerste invulling werd gegeven aan het begrip 'duurzame ontwikkeling'. Vanuit dit rapport, ook wel Brundtlandt-rapport genoemd, werd de volgende definitie gegeven voor duurzame ontwikkeling:

"Duurzame ontwikkeling is de ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen"

Brundtlandt (1987) maakt hiermee duidelijk dat ontwikkeling alleen mogelijk is, als er niet enkel naar winstmaximalisering wordt gekeken, maar ook naar de omgeving en de toekomst. Deze visie wordt verder benadrukt door Elkington (1997), die een nieuw model introduceert voor duurzame ontwikkeling: 'Triple Bottom Line'. Deze bestaat uit de volgende onderdelen:

- **People:** De maatschappij is een belangrijke factor binnen het welslagen van de duurzame ontwikkeling. Dit staat voor de personen binnen de organisatie, maar ook voor personen die door de ontwikkeling geraakt worden en kan zelfs de gehele maatschappij bevatten.
- **Planet:** Het milieu is essentieel voor het bereiken van een duurzame ontwikkeling en is vaak de directe leefomgeving van de ontwikkeling of organisatie.
- **Profit:** Dit staat voor de opbrengst of winst die met de ontwikkeling behaalt dient te worden. Zonder winstkenmerk zal er geen impuls aanwezig zijn om tot een ontwikkeling te komen.



Figuur 1: People, Planet, Profit en duurzaamheid (Roges, Deerns, Tauw, & Scenter, 2012)

Deze drie onderdelen dienen volgens Elkington (1997) harmonieus te worden gebruikt, daar het ontbreken van een onderdeel de duurzame ontwikkeling ondermijnt. Dit wordt geïllustreerd in Figuur 1. Het 'Triple Bottom Line'-model staat aan de basis van het Maatschappelijk Verantwoord Ondernemen-beleid (MVO) van de Rijksoverheid en geldt voor vele organisaties als handvat voor de implementatie van duurzame ontwikkeling of MVO.

1.2. Duurzaamheidsfactoren

Om de realisatie van duurzame ontwikkeling mogelijk te maken in de civiele wereld is er een behoefte ontstaan aan praktische kaders om duurzame criteria in het ontwerpproces duiding te geven. Hill en Bowen (1997) gebruiken hiervoor vier pijlers – sociaal, economische, biofysisch en technisch – om tijdens de ontwerpfase een duurzame evaluatie te kunnen maken van het ontwerp.

Een ander onderscheid wordt gemaakt door Ugwu, Kumuraswamy, Wong en Ng (2006) waarin er zes factoren een rol spelen om duurzaamheid te kunnen operationaliseren in infrastructurele projecten: omgeving, gezondheid & veiligheid, economie, maatschappelijk, hulpbron gebruik en projectmanagement. Er wordt hier tevens in aangegeven, dat er nog een grote kloof aanwezig is tussen de praktische inpassing van duurzaamheid en de theoretisch beschikbare kennis. Het operationeel maken van duurzaamheid in infrastructurele projecten blijkt een grote uitdaging. Dit wordt verder onderschreven door Ugwu en Haupt (2007), waarin er verder wordt ingezoomd op de weging van de factoren. Ondanks de groeiende aandacht voor duurzaamheid, blijkt er toch nog steeds een grote behoefte te zijn aan praktische besluitvormingsinstrumenten.

Een aanzet voor een dergelijke checklist bestaat uit de 'Sustainability Factors'-checklist (Shen, Hao, Tam, & Yao, 2007). Een factor is een element dat van invloed is op de uitkomst van een proces. In tegenstelling tot een criterium is een factor niet direct meetbaar omschreven. Er wordt een onderscheid gemaakt tussen drie categorieën 'duurzaamheidsfactoren', die een directe relatie hebben met de Triple Bottom Line-filosofie van Elkington (1997):

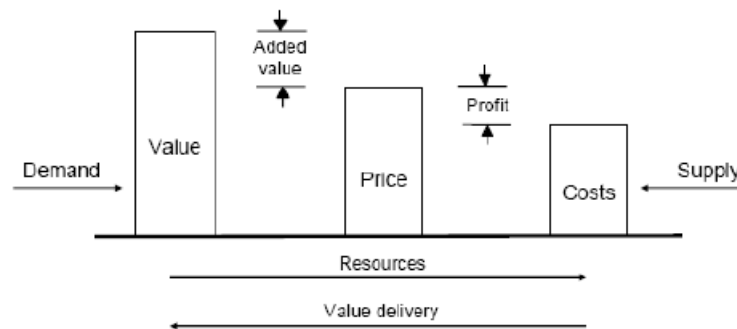
- **Economical Sustainability Factors:** Hieronder vallen o.a. de (onderhouds)kosten van het product, de financiële omgeving en de effecten op de economie.
- **Social Sustainability Factors:** Onder de sociale duurzaamheidsfactoren vallen o.a. de maatschappelijk relevante omgeving, het personeel en de bescherming van cultureel erfgoed.
- **Environmental Sustainability Factors:** Onder andere alle invloed op het milieu en de directe leefomgeving valt hieronder, zoals het gebruik van materialen en het optreden van overlast.

Dankzij deze factoren kan per fase van het bouwproces de duurzaamheidprestatie gemeten worden zodat er eenvoudig sturing van bovenaf plaats kan vinden en op holistische wijze een duurzaam product gerealiseerd kan worden (Shen, Hao, Tam, & Yao, 2007). Een onderscheid in deze factoren wordt momenteel breed onderschreven in infrastructurele projecten (Amiril, Nawawi, Takim, & Latif, 2014; Transport for New South Wales, 2012; Whang & Kim, 2015). Een dergelijk onderscheid in duurzaamheidsfactoren kan succesvol worden gebruikt om het belang van duurzaamheidscriteria te kunnen bepalen (Fernández-Sánchez & Rodríguez-López, 2010).

1.3. Implementatie duurzaamheid

Het implementeren van deze duurzaamheid wordt echter bemoeilijkt door de wijze waarop aanbestedingen worden uitgevoerd. In tegenstelling tot vele andere bedrijfstakken, is in de civieltechnische wereld de aannemende partij vaak niet degene die de aanzet heeft gegeven tot de ontwikkeling van het project (Lenferink, Tillema, & Arts, 2013). Daardoor is er vaak een verschil aanwezig tussen wat een opdrachtgever verwacht en wat er door de opdrachtnemer geleverd wordt. De opdrachtnemer zal namelijk het project met zo min mogelijk kosten willen realiseren, terwijl de opdrachtgever een zo groot mogelijk waarde wil verkrijgen (Giannikis, 2011).

Een gedeelte van deze 'toegevoegde waarde' bestaat uit waarde die gecreëerd zou moeten worden voor de omgeving en de maatschappij, gezien het feit dat deze projecten vaak ter ondersteuning van het algemeen belang dienen (Giannikis, 2011). Het toevoegen van functies of het gebruik van duurzame materialen zijn voorbeelden hiervan.



Figuur 2: Toegevoegde waarde en winst (Giannikis, 2011)

Bij de traditionele manier van aanbesteden wordt het inschrijfbedrag als voornaamste criterium gebruikt. Niet alleen bevordert deze wijze het inschrijven van onrealistisch lage bedragen (Megremis, 2013), maar ook resulteert dit in het niet-stimuleren van het creëren van 'toegevoegde waarde' door de opdrachtnemer (Giannikis, 2011). Het gemis aan 'toegevoegde waarde' wordt verder vergroot doordat de perceptie van 'toegevoegde waarde' verschilt tussen de opdrachtnemer en de opdrachtgever (Giannikis, 2011). De implementatie van duurzaamheid in projecten wordt hierdoor dus ernstig bemoeilijkt.

Om deze gebreken het hoofd te kunnen bieden is de afgelopen jaren een alternatieve methode van aanbesteden ontwikkeld. Binnen deze methode wordt meer de nadruk gelegd op het creëren van meerwaarde. Dit zogeheten 'Value Based Tendering' wordt sinds 2004 door de Europese Commissie gestimuleerd bij de aanbestedingen van grote infrastructurele opdrachten (Giannikis, 2011). Sinds drie jaar gaat de Nederlandse overheid hier zelfs nog een stapje verder in. De zogeheten Economisch Meest Voordelige Inschrijving (EMVI) is sinds het van kracht worden van de Aanbestedingswet in 2012 verplicht voor alle aanbestedingen boven de € 5,186M (Europese Unie, 2013)

1.4. Economisch Meest Voordelige Inschrijving

Sinds de Aanbestedingswet 2012 is het een uitgangspunt om civieltechnische opdrachten zoveel mogelijk op basis van EMVI aan te besteden. De filosofie hierachter is het creëren van een product met meerwaarde, waarmee er tegelijkertijd voor de opdrachtnemer een betere concurrentiepositie bereikt wordt. Dit wordt verder concreet gemaakt door het Duurzaam Inkopen beleid van het Ministerie van Economische Zaken, Landbouw en Innovatie (EL&I) (Roges, Deerns, Tauw, & Scenter, 2012). Dit houdt onder andere in dat instanties, zoals Rijkswaterstaat, binnen hun aanbestedingen aan opdrachtnemers de ruimte laten om met innovatieve oplossingen te komen. Hierdoor vindt er concurrentie plaats op prijs en op kwaliteit. Daarnaast wordt de samenwerking tussen de verschillende partijen bevorderd, doordat er meer interactie plaatsvindt over de wensen van de opdrachtgever en de wensen en eisen van de omgeving (Rijkswaterstaat, 2014).

De gehanteerde criteria binnen de EMVI-beoordeling zijn altijd projectspecifiek en worden voorafgaand aan het project door de opdrachtgever opgesteld. Hierin zijn duurzaamheid, veiligheid, bereikbaarheid en omgevingskwaliteit de aspecten die o.a. door Rijkswaterstaat worden gehanteerd bij het opstellen van dergelijke criteria (Rijkswaterstaat, 2014). Een voorbeeld van een dergelijk criterium is een duurzaamheidscriterium tijdens de reconstructie van een provinciale weg op basis van een Design- & Constructcontract: "Geluidsreductie in combinatie met duurzaamheidsgarantie". Als toelichting werd beschreven dat de inschrijver een geluidsreducerende deklaag duurzaam diende toe te passen (CROW, 2015).

De criteria worden momenteel binnen vier verschillende EMVI-methoden toegepast. De methoden verschillen in de wijze waarop het creëren van meerwaarde wordt berekend en beoordeeld (Roges, Deerns, Tauw, & Scenter, 2012):

1. **EMVI met traditionele aanbesteding:** In deze methode worden de prijs en de kwaliteit samengevoegd in een wegingssysteem. Hierbij worden de prijs en de kwaliteit vertaald in punten, waarna deze vervolgens worden gewogen en opgeteld. Hierdoor is een goede weging van de inhoud mogelijk. Echter de prijs is hierbij vaak de doorslaggevende factor, waardoor de problematiek rondom het aanbesteden blijft bestaan.
2. **EMVI "Gunnep op Waarde":** In dit systeem wordt er een verband gelegd tussen kwaliteit en prijs. De prestaties worden doorgerekend naar fictieve kortingen, waarna deze korting van de aanbiedingsom wordt afgehaald. Hierdoor is de inschrijfsom van minder groot belang. Een moeilijkheid in dit systeem is wel het waarderen van de kwaliteit en het opstellen van goede criteria.
3. **EMVI-matrix prijs/kwaliteit:** Het creëren van meerwaarde wordt omgezet in een waardering in punten. Vervolgens wordt er een ratio opgesteld van de inschrijfsom en het puntenaantal, waarna er een meest voordelige ratio berekend wordt. Vaak wordt er bij deze methode wel een maximaal budget opgesteld, dat voorkomt dat er te hoge investeringen worden gedaan met het oog op kwaliteitsmaximalisering.
4. **EMVI met plafondbedrag:** In plaats van het aangeven van kwaliteitseisen voor een opdracht, wordt er een maximum budget aangegeven. Vervolgens is het aan de aanbieders van de opdracht om een product te creëren waarin een maximum aan kwaliteit wordt verwerkt.

Vanuit de overheid wordt veelal gewerkt met de 2^e methode "Gunnep op Waarde". Hierbij dient wel aangegeven te worden dat er vaak per criterium een maximum te behalen korting vastgesteld wordt, die voor de aanbieders ook inzichtelijk is. Hierdoor kan er bij de aanbieders aan maximalisering van de meerwaarde gewerkt worden (Rijkswaterstaat, 2014).

De EMVI-methode wordt in verschillende onderdelen van het bouwproces toegepast. Het zwaartepunt ligt voornamelijk in de aanbestedingsfase, waarin de criteria worden opgesteld, de aanbiedingen worden beoordeeld en er uiteindelijk een gunning wordt gedaan. Verder is EMVI ook in de andere fases van belang. Om tijdens de uitvoering het behalen van de meerwaarde te garanderen, is het gebruikelijk om sancties toe te passen wanneer de gedane beloften niet gehaald worden. Daarnaast speelt EMVI ook een rol tijdens de conceptie van het projectidee en worden projecten achteraf geëvalueerd aan de hand van de EMVI-criteria (Rijkswaterstaat, 2014).

1.5. Leeswijzer

In Hoofdstuk 1 wordt de achtergrond van het onderzoek beschreven. Er wordt een korte introductie gegeven over het begrip 'duurzaamheid' en de moeilijkheden binnen de aanbestedingsfase in de civiele techniek rondom duurzame ontwikkeling. Daarnaast wordt de term 'duurzaamheidsfactoren' toegelicht en wordt er een uitleg gegeven over de EMVI-methode. Dit resulteert in de probleemstelling, doelstelling en onderzoeksvragen binnen dit onderzoek, welke worden beschreven in Hoofdstuk 2. In Hoofdstuk 3 zal de eerste ontwikkeling van een checklist worden gepresenteerd n.a.v. de uitgevoerde literatuurstudie. Daarop aansluitend zullen in Hoofdstuk 4 de duurzaamheidsfactoren vanuit de praktijk worden geïdentificeerd. Een data-analyse zal de duurzaamheidsfactoren binnen de EMVI-methode vaststellen. Vervolgens zal in Hoofdstuk 5 de checklist worden beoordeeld en getoetst op toepasbaarheid en zal de definitieve checklist worden gepresenteerd. Tot slot zullen er in Hoofdstuk 6 enkele conclusies en aanbevelingen worden gemaakt. Er zal in dit hoofdstuk tevens ruimte zijn voor discussie.

2. ONDERZOEKSOPZET

Zoals aangegeven in Hoofdstuk 1 is de methode van de Economisch Meest Voordelige Inschrijving een belangrijke methode om duurzaamheid in de aanbestedingsfase te integreren. Dit onderzoek gaat verder in op het duurzaamheidsgedeelte binnen de EMVI. Aan de hand van de onderzoeksopzet in dit hoofdstuk is het onderzoek uitgevoerd. Als eerste wordt er in Sectie 2.1 de probleemstelling geformuleerd. Vervolgens wordt er duidelijk in Sectie 2.2 wat het doel van het onderzoek is en welke afbakening er aanwezig is. Tot slot worden in Sectie 2.3 de onderzoeksvraag en -deelvragen gevormd, die de basis vormen voor de Hoofdstukken 3 t/m 5.

2.1. Probleemstelling

Het toepassen van de EMVI-methode kan een significante bijdrage leveren aan het bereiken van duurzaamheid binnen de civiele sector (Roges, Deerns, Tauw, & Scenter, 2012). Echter, er dient dan duidelijkheid te zijn over wat onder duurzaam verstaan wordt en hoe dit operationeel gemaakt dient te worden. Er is vaak een verschil aanwezig tussen hoe de opdrachtgever het graag ingevuld ziet en hoe de opdrachtnemer het uiteindelijk invult (Giannikis, 2011). Dit ondermijnt de voordelen die de EMVI-methode kan bieden en resulteert in minder meerwaarde dan beoogd in civieltechnische projecten waaronder infrastructurele projecten. Deze relatie komt naar voren in de probleemstelling van het onderzoek:

“Er worden door de opdrachtnemers problemen ondervonden tijdens de operationalisatie van duurzaamheid in de aanbestedingsfase van infrastructurele projecten”

Dit kan verder worden geïllustreerd aan de hand van de huidige situatie bij Ballast Nedam Infra. Na gesprekken met de directeur Infra Speciale Projecten, het Hoofd Procesondersteuning en een Lean Manager kan de situatie als volgt worden geschetst:

Bij Ballast Nedam N.V. is duurzaamheid een belangrijke factor binnen het beleid. Duurzaamheid is, samen met innovatie, één van de kernwaarden binnen de organisatie (Ballast Nedam Infra, 2015). Daarnaast is het met het oog op de EMVI-methode van groot belang om met succes duurzaamheid te integreren in de aanbiedingen, aangezien de kans om aanbestedingen te winnen hiermee significant verhoogd wordt. In de praktijk blijkt dit echter voor grote problemen te zorgen. Als eerste spelen in het bedrijfsleven de financiën een allesbepalende rol. Hierop is Ballast Nedam Infra geen uitzondering. Daarnaast is er binnen Ballast Nedam Infra veel onduidelijkheid over duurzaamheid binnen de aanbestedingsfase:

- ❖ Binnen Ballast Nedam Infra is er geen duidelijkheid wat er concreet belangrijk wordt gevonden op duurzaamheidsgebied.
- ❖ Er is binnen Ballast Nedam Infra geen kennis aanwezig over de sterke punten op duurzaamheidsgebied tijdens de aanbestedingsfase. Het is onduidelijk welke focusgebieden gebruikt kunnen worden om actief aanbestedingen te winnen.
- ❖ Er is momenteel geen actieve strategie op duurzaamheidsgebied in de aanbestedingsfase. Er wordt enkel passief gereageerd, naar aanleiding van de veranderende eisen en wensen van de opdrachtgever.
- ❖ Binnen Ballast Nedam Infra ontbreekt het aan kennis over wat de opdrachtgevers belangrijk vinden en waardoor de EMVI-scores fluctueren.

Deze problemen en onduidelijkheden leiden naar de probleemstelling in het onderzoek:

“Het ontbreekt Ballast Nedam Infra aan een beoordelingsinstrument om gericht duurzaamheidsfactoren te gebruiken om hogere EMVI-scores te genereren en zodoende meer aanbestedingen te winnen”

Binnen de organisatie van Ballast Nedam Infra zal er eerst duidelijkheid gecreëerd moeten worden over de huidige prestaties op het gebied van duurzaamheid binnen de EMVI-methode, voordat er over gegaan kan worden tot het gericht inzetten van duurzame oplossingen.

2.2. Doelstelling

Zoals eerder genoemd is duurzaamheid één van de kernwaarden binnen de organisatie van Ballast Nedam N.V. Een hoofddoelstelling van de organisatie is uiteraard de score op de aanbestedingen vergroten. Een beter begrip van de scores uit de EMVI-beoordeling met betrekking tot duurzaamheid zal het bedrijf een betere kans geven om deze aanbestedingen te winnen dan in de huidige situatie.

Met behulp van dit onderzoek wil de divisie Ballast Nedam Infra een grotere kans maken om de aanbestedingen te winnen. Dit zal bewerkstelligd worden doordat er een concreet handvat geboden wordt, waarmee Ballast Nedam Infra beter inzichtelijk heeft welke duurzaamheidsfactoren van belang zijn binnen de EMVI-methode. Daarnaast komt voort uit de probleemstelling, dat een onderscheid gemaakt moet worden tussen de sterke en zwakke punten van Ballast Nedam Infra op het gebied van duurzaamheid, zodat er gericht gebruik gemaakt kan worden van dit aspect tijdens aanbestedingen. Uiteindelijk is het doel om structureel hogere EMVI-scores te behalen tijdens de aanbestedingsfase.

Aangezien het onderzoek specifiek gefocust is op de concrete problemen binnen Ballast Nedam Infra, zal er ook een specifieke doelstelling gepresenteerd worden. De gebruikte onderzoeksmethode en -resultaten kunnen van belang zijn voor meer organisaties.

Concreet is er de volgende doelstelling in dit onderzoek:

“Het opstellen en toetsen van een beoordelingsinstrument voor de implementatie van duurzaamheidsfactoren in het aanbestedingsproces om Ballast Nedam Infra structureel hogere EMVI-scores te kunnen laten behalen”

Het instrument zal bestaan uit duurzaamheidsfactoren, die ten eerste onderkend zijn vanuit de literatuur en ten tweede zijn verkregen vanuit een data-analyse van recente projecten binnen Ballast Nedam Infra. Om de prestatie op deze duurzaamheidsfactoren te kunnen beoordelen zal het beoordelingsinstrument bestaan uit een checklist. De checklist geeft hiermee een basis voor eventueel verdere digitale inpassing in (web)applicaties binnen de organisatie van Ballast Nedam Infra. Door deze checklist zal Ballast Nedam Infra eenvoudiger in staat zijn om duurzaamheid in haar aanbiedingen te verwerken. Daarnaast zal de checklist bijdragen aan een vergroting van de kennis omtrent duurzaamheid in de organisatie. Uiteindelijk kan dit leiden tot hogere EMVI-scores en het winnen van meer aanbestedingen.

De concreet geformuleerde doelstelling die in dit onderzoek is opgesteld, heeft betrekking op de Business Units Ballast Nedam Infra Speciale Projecten en Ballast Nedam Beton- en Waterbouw. Er zal een maximum van acht recente projecten in dit onderzoek worden behandeld, die na overleg door Ballast Nedam Infra zullen worden aangeleverd.

De in het onderzoek gebruikte projecten zullen verder worden gespecificeerd naar type contract en waarde van de aanbesteding. Als eerste wordt enkel gekeken naar aanbestedingen die betrekking hebben op het contract Design & Construct. Dergelijke contracten zijn gebruikelijk in de civiele wereld (Lenferink, Tillema, & Arts, 2013) en voorzien in een adequate dataset. Daarnaast zijn de dergelijke contracten gebruikelijk binnen de divisie Ballast Nedam Infra. Ten tweede worden enkel aanbestedingen geanalyseerd die de drempelwaarde van Europees Aanbesteden overschrijden. Dit betekent dat de aanbesteding een waarde moet hebben gehad die gelijk of groter is dan € 5.186.000. Deze drempelwaarde maakt namelijk het gebruik van de EMVI-methode verplicht (tenzij expliciet anders gemotiveerd wordt) (Europese Unie, 2013; Rijkswaterstaat, 2014).

Belangrijk is te onderkennen dat in dit onderzoek geen implementatie van de checklist zal worden uitgevoerd. Dit betekent dat de verdere praktische invulling buiten de scope van het onderzoek valt. Er wordt een checklist van duurzaamheidsfactoren opgesteld, waarna Ballast Nedam Infra vanuit deze checklist zelf toe kan werken naar een eventuele standaard procedure tijdens de aanbestedingsfase. In het onderzoek zal wel de toepasbaarheid van de checklist getoetst worden.

2.3. Onderzoeksvragen

Vanuit de doelstelling en de afbakening zijn de onderzoeksvragen van dit onderzoek geformuleerd. Daarnaast wordt er per deelvraag kort de methode van onderzoek beschreven. Allereerst volgt hieronder de hoofdvraag:

“Hoe ziet een checklist voor de implementatie van duurzaamheidsfactoren in het aanbestedingsproces eruit, zodat Ballast Nedam Infra structureel hogere EMVI-scores kan behalen?”

Deze hoofdvraag is direct gerelateerd aan de doelstelling van dit onderzoek. Om de hoofdvraag gemakkelijker te kunnen beantwoorden, zijn verschillende deelvragen opgesteld:

1. Welke duurzaamheidsfactoren voor infrastructurele projecten komen er voort vanuit de literatuur, als basis voor de vorming van een checklist?

De methode, waarmee deze deelvraag zal worden beantwoord, is een literatuurstudie. Aan de hand van een uitgebreide analyse van de beschikbare literatuur over duurzaamheidsfactoren en –criteria zal er een theoretisch kader worden gevormd. Er zal een eerste aanzet worden gegeven tot een checklist aan de hand van de duurzaamheidsfactoren vanuit de literatuur.

2. Welke duurzaamheidsfactoren komen er voort uit recente aanbestedingen van Ballast Nedam Infra?

Aan de hand van een data-analyse van aanbestedingen binnen Ballast Nedam Infra zullen de duurzaamheidsfactoren uit de praktijk worden geïdentificeerd. Er zal hierin eerst worden onderscheiden welke factoren er gebruikt zijn door de opdrachtgevers en welke wegingen hieraan zijn gegeven. Daarnaast zal de prestatie van Ballast Nedam Infra worden geanalyseerd en uitgesplitst aan de hand van de opgestelde duurzaamheidsfactoren.

3. In hoeverre is de gevormde checklist van duurzaamheidsfactoren toepasbaar binnen de dagelijkse praktijk van Ballast Nedam Infra?

Na het opstellen van een praktische checklist zal deze worden gecheckt op toepasbaarheid d.m.v. een beoordeling door de medewerkers van Ballast Nedam Infra. Deze zullen de checklist worden voorgelegd, waarna er feedback op de checklist kan worden gegeven. Hieruit volgen eventuele toevoegingen aan de checklist, maar ook kunnen de sterke punten en nieuwe perspectieven van de checklist worden beschouwd.

3. ONTWIKKELING CHECKLIST UIT LITERATUUR

In de afgelopen jaren zijn er door verschillende auteurs verscheidene duurzaamheidsfactoren geformuleerd om duurzaamheid gemakkelijker operationeel te maken in infrastructurele projecten. Een groot gedeelte van deze factoren is gebaseerd op de 'Triple Bottom Line' (Elkington, 1997). Aan de hand van deze 3P's en de relevante literatuur wordt er in dit hoofdstuk een eerste aanzet gegeven tot de vorming van een checklist als beantwoording van de eerste deelvraag:

“Welke duurzaamheidsfactoren voor infrastructurele projecten komen er voort vanuit de literatuur, als basis voor de vorming van een checklist?”

In Sectie 3.1 zullen kort de geselecteerde overzichten worden gepresenteerd. Aansluitend wordt in Sectie 3.2 toegelicht welke categorieën duurzaamheidsfactoren zijn opgesteld en welke invloed dit heeft op de geselecteerde literatuur. Vervolgens wordt er in Sectie 3.3 uitgelegd hoe de duurzaamheidsfactoren van de geselecteerde literatuur zijn samengevoegd. Dit zal leiden tot de presentatie van de factoren en de eerste aanzet van de checklist in Sectie 3.4 tezamen met enkele overwegingen. Tot slot zal dit hoofdstuk afgesloten worden met een conclusie (§ 3.5).

3.1. Selectie overzichten duurzaamheidsfactoren

Om de operationalisatie van duurzaamheid binnen infrastructurele projecten te verbeteren zijn in de afgelopen 20 jaar een groot aantal overzichten van duurzaamheidsfactoren gepresenteerd. Hoewel niet elk overzicht dezelfde kenmerken bezit, kunnen de hierin gepresenteerde duurzaamheidsfactoren de basis vormen voor de checklist. Om een eenduidig en breed gedragen ontwikkeling van de checklist uit de literatuur te verkrijgen, zijn de overzichten getoetst aan de volgende opgestelde selectiecriteria:

- Volledigheid: Het gehele gebied van duurzaamheid binnen de civiele techniek dient bestreken te zijn, waarbij de 3P's van Elkington als leidraad worden aangehouden.
- Onderbouwing: Het overzicht moet gebaseerd zijn op een literatuurstudie. Daarnaast is de aanwezigheid van een casus of een enquête een pre.
- Sector: Het overzicht moet specifiek gericht zijn op infrastructurele projecten en bouwprojecten.
- Geografisch kader: De verkregen factoren dienen voort te komen uit een geografisch gebied waarin de civieltechnische sector dezelfde of overeenkomstige kenmerken heeft als de Nederlandse civieltechnische sector.
- Actualiteit: Het overzicht moet een goede connectie hebben met de huidige tijdsgeest. Hiervoor is de periode 2005 – heden aangehouden.

De tabel met de selectiedetails is terug te vinden in Bijlage I.

Bij de selectie van de overzichten zijn verder de gebruikte categorieën duurzaamheidsfactoren in kaart gebracht. Dit houdt in dat er binnen het geheel van factoren er een groepering plaatsvindt van factoren die een onderlinge relevantie hebben. In het artikel van Boz & El-Adaway (2014) zijn dit bijvoorbeeld de categorieën Economic, Environmental, Social en Technical. Daarnaast zijn de gebruikte variabelen beschouwd, d.w.z. de onderzochte waarden binnen het artikel. Als voorbeelden zijn dit bij Amiril et al (2014) enkel de duurzaamheidsfactoren zelf, terwijl bij Sarkis et al (2012) er gebruik wordt gemaakt van een kwantitatieve ranking analyse.

Aan de hand van de hierboven gepresenteerde criteria zijn de overzichten geselecteerd. In Tabel 1 zijn de verschillende overzichten kort samengevat, inclusief categorieën en variabelen.

Tabel 1: De geselecteerde overzichten van duurzaamheidsfactoren

Overzicht	Samenvatting	Categorieën	Variabelen
Amiril et al (2014)	Vanuit het perspectief van infrastructurele projecten voor het Maleisische spoorwegensysteem worden er duurzaamheidsfactoren gepresenteerd, onderbouwd door een uitgebreide literatuurstudie.	Economic Environmental Social Resource utilization Project administration	Duurzaamheidsfactoren vanuit literatuuronderzoek
Boz & El-Adaway (2014)	Aan de hand van de thema's 'work' en 'nature' worden er duurzaamheidsfactoren onderscheiden in de praktijk van de bouwsector in de Verenigde Staten.	Economic Environmental Social Technical	Scores op duurzaamheidsindicatoren
Chen et al (2010)	In dit onderzoek zijn er 33 duurzaamheidsfactoren onderscheiden in het bouwproces, waarin er specifiek aandacht wordt besteed aan prefabricage van betonnen elementen en de duurzame winst die daarmee te behalen valt.	Economic Environmental Social	Ranking analyse/scores en factor analyse van duurzaamheidsfactoren
Férrandez-Sánchez & Rodríguez-López (2010)	Aan de hand van de dagelijkse praktijken in de infrastructurele sector in Spanje en een uitgebreide literatuurstudie is er een uitgebreide uitsplitsing van duurzaamheidsfactoren gepresenteerd. Naast literatuur zijn ook verschillende richtlijnen en normen in dit onderzoek geïntegreerd.	Economic Environmental Social	Duurzaamheidsfactoren met weging vanuit normen en literatuur
Gilmour et al (2011)	Een groot stedelijk herontwikkelingsproject in Schotland vormde de aanleiding voor dit onderzoek. Dit artikel legt de nadruk op de bouw van infrastructurele projecten in combinatie met waterbouw, wat een belangrijke toevoeging voor het onderzoek betekent.	Economic Environmental Social	Verschillende benchmark duurzaamheidsindicatoren
Sarkis et al (2012)	Een algemeen model voor de implementatie van duurzaamheidsfactoren in de besluitvorming van projecten in de bouwsector is in dit onderzoek gepresenteerd. Er wordt gebruikt gemaakt van een uitgebreide literatuurstudie en een wiskundig model.	Economic Environmental Social	Ranking scores voor opbrengsten en kosten van factoren
Shen et al (2007)	Er wordt een checklist gepresenteerd om duurzaamheidsfactoren beter tot uiting te kunnen laten komen in bouwprojecten. Er wordt hier specifiek onderscheid gemaakt naar de verschillende fases van het bouwproces.	Economic Environmental Social	Statements aangaande duurzaamheidsfactoren
Shen et al (2011)	Via een uitgebreide literatuurstudie en een casus zijn de belangrijkste duurzaamheidsfactoren binnen infrastructurele projecten onderscheiden. Het onderzoek werd uitgevoerd vanuit een Chinees perspectief. Dankzij een uitgebreide enquête onder actoren in de bouwsector zijn er ook wegen toegekend.	Economic Environmental Social	Sleutelindicatoren voor duurzaamheid op basis van rankingscores
Ugwu et al (2005)	In dit onderzoek is een raamwerk opgesteld voor het vaststellen van de belangrijkste duurzaamheidsfactoren. Dit is gebeurd middels een uitgebreide literatuurstudie, enquêtes en het gebruik van een wiskundig model.	Economic Environmental Social Resource utilization Project administration Health & Safety	Sleutelindicatoren voor duurzaamheid op basis van rankingscores
Whang & Kim (2015)	Vanuit het perspectief van de Koreaanse bouwsector is zijn de belangrijkste duurzaamheidsfactoren onderkend. Via een literatuurstudie, een data analyse en een wiskundige analyse is ook de onderlinge afhankelijkheid onderzocht.	Economic Environmental Social	Duurzaamheidsindicatoren met een rankingscore op belang en uitvoering en onderlinge correlatie

Hoewel Shen et al twee maal geselecteerd is als auteur, volgen er uit deze overzichten verschillende duurzaamheidsfactoren waardoor beide overzichten relevant zijn binnen dit onderzoek. Beide artikelen van Shen et al worden daardoor als afzonderlijk overzicht beschouwd.

Meer informatie over de overzichten en de presentatie van alle genoemde duurzaamheidsfactoren zijn te vinden in Bijlage II.

Opvallend binnen de tien geselecteerde onderzoeken is de eenduidigheid in de verschillende categorieën. Ondanks de grote geografische verscheidenheid lijken de onderzoeken daardoor goed toepasbaar op de situatie in Nederland en lijken daardoor een basis te geven voor het verder theoretische gedeelte en het opstellen van de eerste aanzet van de checklist.

3.2. Categorieën duurzaamheidsfactoren

De geselecteerde overzichten bevatten eenieder een aantal categorieën van duurzaamheidsfactoren. Er kan direct opgemerkt worden dat de 'Triple Bottom Line' van Elkington (1997) in elk van deze overzichten is geïntegreerd en tot uiting komt in de categorieën 'Environmental', 'Economic' en 'Social'. Deze drie categorieën zullen derhalve de categorieën zijn voor de ontwikkeling van de checklist uit de literatuur.

In de overige categorieën binnen de geselecteerde overzichten bevinden zich tevens relevante factoren voor het onderzoek. Om deze factoren te kunnen gebruiken in het onderzoek, worden deze factoren van de overige categorieën in de categorieën Environmental, Economic en Social ingedeeld. Deze verdeling heeft plaatsgevonden aan de hand van de volgende drie stappen:

1. Identificeren of de gebruikte factor past binnen de afbakening van het onderzoek binnen Ballast Nedam Infra.
2. Identificeren of de factor in overige overzichten onder één van de basiscategorieën valt.
3. Gebruik van aanvullende kennis over het bouwproces om de factor in één van de categorieën te kunnen indelen.

Van de bestaande overzichten maken Amiril et al. (2014), Boz en El-Adaway (2014) en Ugwu et al. (2005) gebruik van de overige categorieën duurzaamheidsfactoren. Via de drie gepresenteerde stappen zijn deze categorieën opgedeeld.

Het gebruik van deze stappen heeft geleid tot de herverdeling van de duurzaamheidsfactoren. Een voorbeeld hiervan voor de categorie 'Resource utilization' (Amiril, Nawawi, Takim, & Latif, 2014) is hieronder te vinden:

Amiril et al. (2014)

Resource utilization:

▪ Material type & availability	→	In twee gedeelten opgesplitst
○ Material type	→	Environmental
○ Material costs	→	Economic
▪ Constructability	→	Economic
▪ Reusability	→	Environmental
▪ Quality control	→	Economic
▪ Functionality performance	→	Economic
▪ Workers safety	→	Social
▪ Short term workers health	→	Social

Een dergelijke verdeling heeft plaatsgevonden voor alle categorieën naast Environmental, Economic en Social. Een overzicht van deze herverdeling is te vinden in Bijlage III.

3.3. Samenvoeging en selectie duurzaamheidsfactoren

De geselecteerde overzichten van duurzaamheidsfactoren bevatten in totaal 37 Environmental, 41 Economic en 32 Social duurzaamheidsfactoren. Dit resulteert in een totaal aantal van 110 duurzaamheidsfactoren. Een dergelijk aantal geeft weliswaar een complete dekking van de problematiek, maar is in de praktijk niet hanteerbaar. Om een overzichtelijk geheel te verkrijgen is een selectie en groepering van de gevonden factoren toegepast. Deze selectie en groepering is uitgevoerd aan de hand van de volgende vier stappen:

1. Als eerste is geanalyseerd hoe vaak een bepaalde factor werd genoemd in de literatuur (maximum = 10x met maximum 1x per afzonderlijk overzicht).
2. Vervolgens zijn alle factoren, die ten minste in vijf afzonderlijke overzichten in de literatuur genoemd werden, aangemerkt als factoren voor in de theoretische checklist.
3. Aan de hand van deze factoren zijn de overige factoren gegroepeerd op basis van relevantie en onderlinge verbondenheid.
4. Factoren, die minder dan 3x werden genoemd in de literatuur en geen onderlinge relevantie vertoonden met overige factoren en het onderzoek, zijn als niet relevant gekenmerkt.

Er is dus geanalyseerd hoe vaak een bepaalde duurzaamheidsfactor in de geselecteerde literatuur voorkomt. Op het vlak van Environmental duurzaamheidsfactoren is er een grote overeenstemming binnen de literatuur. Een groot aantal factoren komt vijf keer of vaker voor en wordt derhalve breed gedragen door de overzichten. Dit geldt o.a. voor 'Afvalmanagement', 'Ecologie', 'Energiemanagement' en 'Geluidshinder'. Voor de Economic en Social duurzaamheidsfactoren is er minder overeenstemming aanwezig. Het groeperen van factoren zorgt hier voor een kleiner aantal sterke duurzaamheidsfactoren.

De groepering van factoren heeft er daarnaast ook in geresulteerd dat factoren in een andere categorie zijn geplaatst. Dit geldt onder andere voor de beschreven factoren 'Landschapsvervuiling' en 'Natuurlijk erfgoed'. Deze zijn van de categorie Environmental verplaatst naar de categorie Social om een sterkere, gegroepede factor te kunnen vormen. Een voorbeeld van een gegroepede factor is de factor 'Watermanagement':

- Watermanagement is een gegroepede factor binnen de categorie 'Environmental'. Deze factor bestaat uit vier subfactoren die zijn onderkend uit de literatuur, namelijk de volgende:
 - Bescherming van waterbronnen
 - Hergebruik van water
 - Watergebruik
 - Waterkwaliteit

Hoewel de eerste drie subfactoren ook afzonderlijk frequent genoeg in de literatuur genoemd worden, vereenvoudigt de groepering de checklist en versterkt de kracht van de overkoepelende factor.

Gedurende de selectie zijn een aantal factoren afgevallen. Dit heeft drie redenen. Ten eerste kwamen deze factoren niet voldoende voor in de geselecteerde literatuur om een aparte duurzaamheidsfactor te vormen in de theoretische checklist. Ten tweede was het niet mogelijk om deze factoren tijdens de groepering onder één van de factoren te scharen. Tot slot waren deze factoren niet relevant genoeg voor het onderzoek binnen Ballast Nedam Infra. Voorbeelden hiervan zijn de economische duurzaamheidsfactoren 'Bevolkingsgroei' en 'Aansluiting op overige projecten'. Beide factoren kwamen slechts eenmaal voor in de geselecteerde literatuur, sloten niet voldoende aan op de overige factoren en pasten onvoldoende binnen de afbakening van dit onderzoek.

Hoewel in verschillende geselecteerde onderzoeken er wegingen aan de duurzaamheidsfactoren worden meegegeven, zijn deze wegingen niet meegenomen in de samenstelling van de eerste aanzet van de checklist. Naast het feit dat niet in alle literatuur wegingen zijn onderschreven, heeft

het aantal keer dat een factor genoemd wordt in de literatuur een grotere invloed op de vorming van de theoretische checklist, dan de meegegeven weging van deze factor.

In Bijlage IV wordt een compleet overzicht gegeven van de geselecteerde en gegroepeerde duurzaamheidsfactoren. Er is daarbij ook uitleg gegeven waarom bepaalde factoren niet zijn meegenomen in de ontwikkeling van de checklist op basis van de literatuur.

3.4. Eerste aanzet checklist

Vanuit de verkregen 110 duurzaamheidsfactoren zijn 22 duurzaamheidsfactoren gevormd, die tezamen structuur voor de eerste aanzet van de checklist vormen. Deze 22 factoren zijn als volgt verdeeld over de drie categorieën: negen Environmental, vier Economic en negen Social.

Naast het onderscheiden van factoren is er ook een weging toegekend aan de verschillende categorieën. Deze weging is gebaseerd op het aantal keer dat de factoren van de categorie genoemd zijn in de geselecteerde literatuur. Bijvoorbeeld de factoren vallend onder de categorie 'Environmental' worden 112 keer genoemd in de literatuur. Dit is 43,8% van de 256 keer dat alle geselecteerde factoren in de literatuur genoemd worden. Afgaande op de waarden in Tabel 2, kan er worden gesteld dat in de literatuur de nadruk op Environmental duurzaamheidsfactoren ligt. Het overzicht van de duurzaamheidsfactoren ziet er als volgt uit:

Tabel 2: Overzicht duurzaamheidsfactoren uit de literatuur op alfabetisch volgorde

Categorie	Environmental	Economic	Social
Weging	43,8%	21,5%	34,8%
Factoren	Afvalmanagement Ecologie Energie management Geluidshinder Landgebruik Luchtmanagement Materiaalkeuze Recycling grondstoffen Watermanagement	Innovatie Functionele projectkenmerken Life Cycle kosten/ analyse Rentabiliteit	Erfgoed Esthetiek Gezondheid Lokale ontwikkeling Maatschappelijk draagvlak Ontwikkeling vaardigheden Relatiebeheer Veiligheid Werkgelegenheid

Zoals eerder is beschreven, bestaan de meeste factoren uit subfactoren. Deze onderverdeling is in Tabel 3 weergegeven. Tevens is de weging van de verschillende factoren binnen de categorieën vermeld. De weging per factor is gevormd aan de hand van hoe vaak de factor is genoemd in verhouding tot alle factoren uit de literatuur. Als voorbeeld wordt de factor 'Afvalmanagement' gegeven. Deze factor wordt 9 maal genoemd van de totale 256, wat uitkomt op een weging van 0,035 of 3,5%. Dit is uitgevoerd voor alle factoren en resulteert erin dat er in één oogopslag gezien kan worden welke factoren vanuit de literatuur belangrijk worden geacht voor de duurzaamheid van infrastructurele projecten.

Tevens valt op te merken dat een grotere verscheidenheid aanwezig is binnen de categorieën 'Economic' en 'Social' dan in de categorie 'Environmental', zeker als de weging van deze categorieën wordt meegenomen in de analyse. Tot slot is het opvallend dat, hoewel Economic de minst belangrijke categorie is, het de belangrijkste factor Life Cycle kosten/ analyse (weging = 10,2%) bevat.

In Bijlage V is de eerste aanzet voor de checklist te vinden. Per factor is een omschrijving gegeven waarin de factor uit wordt gelegd en de subfactoren genoemd worden. Daarnaast zijn er voornamelijk ja/nee vragen toegevoegd om daadwerkelijk te kunnen checken of het project duurzaam aanbesteed wordt, o.a. ter bevordering van de naleving van bijvoorbeeld ISO-normen 9001 en 14001. Bij enkele vragen is een streefgetal of doel verder gespecificeerd.

Tabel 3: Het uitgebreide overzicht met de weging van factoren en onderliggende subfactoren

Environmental	43,8%	Economic	21,5%	Social	34,8%
Afvalmanagement	3,5%	Innovatie	2,3%	Erfgoed	4,3%
Ecologie	7,0%	- Innovatie		- Cultureel erfgoed	
- Biodiversiteit		- Technisch voordeel		- Monumenten	
- Ecologie		- R&D		- Natuurlijk erfgoed	
- Effect op bomen		Functionele projectkenmerken	6,6%	Esthetiek	2,3%
- Flora & Fauna		- Constructieduur		- Esthetiek	
- Milieu impact		- Flexibiliteit		- Landschapsvervuiling	
Energiegebruik	5,5%	- Kwaliteitscontrole		Gezondheid	3,9%
- Energiegebruik		- Levensduur		- Gezondheid algemeen	
- Energie uitstoot		- Maakbaarheid		- Gezondheid gebruikers	
- Groene energie		- Projectrisico		- Gezondheid werknemers	
- Warmtegebruik		- Restwaarde		Lokale ontwikkeling	5,9%
Geluidshinder	2,3%	Life Cycle kosten /analyse	10,2%	- Fietsgebruik	
Landgebruik	5,9%	- Gebruikskosten		- Huisvesting	
- Barrière effect		- Herstelkosten ecosysteem		- Infrastructuur	
- Erosie & sedimentbeheer		- Initiële kosten		- Lokale economie	
- Herbestemmingsbehoefte		- Life Cycle kosten/analyse		- Lokale ontwikkeling	
- Landgebruik		- Materiaalkosten		- Openbaar vervoer gebruik	
Luchtmanagement	7,4%	- Onderhoudskosten		Maatschappelijk draagvlak	4,7%
- Luchtkwaliteit		- Projectkosten		- Betrekking maatschappij	
- Uitstoot emissies		- Sloopkosten		- Lokale aanwezigheid bedrijf	
- Uitstoot CO ₂		Rentabiliteit	2,3%	- Publieke beschikbaarheid	
- Ventilatie		- Net Present Value		- Publieke tevredenheid	
Materiaalkeuze	2,3%	- Return on Interest		- Publieke voorzieningen	
- Duurzame materialen		- Terugverdienperiode		Ontwikkeling vaardigheden	3,1%
- Optimalisatie hulpbronnen		- Winstgevendheid		- Bewustwording milieu	
Recycling grondstoffen	2,0%			- Onderwijs	
- Hergebruik				- Ontwikkeling vaardigheden	
- Recycling				Relatiebeheer	3,1%
Watermanagement	7,8%			- Relatie met stakeholders	
- Bescherming waterbronnen				- Relatieontwikkeling	
- Hergebruik van water				- Reputatie	
- Watergebruik				- Verantwoordelijkheid bedrijf	
- Waterkwaliteit				Veiligheid	4,7%
				- Veiligheid algemeen	
				- Veiligheid gebruikers	
				- Veiligheid werknemers	
				Werkgelegenheid	2,7%

3.5. Deelconclusie

Uit de literatuur zijn tien overzichten van duurzaamheidsfactoren geselecteerd op basis van de criteria 'Volledigheid', 'Onderbouwing', 'Sector', 'Geografisch kader' en 'Actualiteit'. Binnen de overzichten kwam een grote overeenstemming naar voren in het gebruik van de categorieën Environmental, Economic en Social. Middels deze indeling zijn de uit de literatuur geïdentificeerde en geselecteerde duurzaamheidsfactoren vertaald naar 22 breed gedragen factoren. Deze 22 factoren bestaan uit negen Environmental factoren (weging = 43,8%), vier Economic factoren (21,5%) en negen Social factoren (34,8%). Binnen de literatuur ligt dus een nadruk op Environmental en Social factoren. Van de 22 factoren is de factor 'Life Cycle kosten/analyse' geïdentificeerd als de belangrijkste factor (10,2%). Daarnaast worden ook de factoren 'Watermanagement', 'Luchtmanagement' en 'Ecologie' als invloedrijk beschouwd en bevatten samen al 32,4%. Tezamen met 'Functionele Projectkenmerken', 'Landgebruik' en 'Lokale ontwikkeling' bepalen deze factoren meer dan de helft (50,8%) van de duurzaamheid in de aanbesteding.

Aan de hand van de 22 factoren is een eerste aanzet tot de checklist gegeven, die te vinden is in Bijlage V. Deze checklist bevat per duurzaamheidsfactor een omschrijving en een aantal vragen waarmee de duurzaamheid van de aanbesteding geanalyseerd kan worden. Naast ja/nee vragen bevat deze checklist ook waarden uit ISO- en NEN-normen en overige richtlijnen, zodat de duurzaamheid in de aanbesteding meetbaar gemaakt kan worden.

4. DATA-ANALYSE RECENTE AANBESTEDINGEN

Hoewel de ontwikkeling van de checklist op basis van duurzaamheidsfactoren uit de literatuur een goede eerste aanzet is, is het van groot belang factoren en wegenen vanuit de dagelijkse praktijk te verwerken in de definitieve checklist. Om een inzicht te verkrijgen in hoe de operationalisatie van duurzaamheid in de aanbestedingsfase ingevuld dient te worden, wordt er in dit hoofdstuk antwoord gezocht op de tweede deelvraag:

“Welke duurzaamheidsfactoren komen er voort uit recente aanbestedingen van Ballast Nedam Infra?”

In Sectie 4.1 zullen de aanbestedingen worden geselecteerd en kort worden besproken. Vanuit deze aanbestedingen zijn er verscheidene duurzaamheidsfactoren geïdentificeerd. Deze factoren worden gepresenteerd in Sectie 4.2, tezamen met de toegekende weging vanuit het voorkomen in de praktijk. Naast de factoren worden ook de prestaties van Ballast Nedam Infra onderzocht in dit hoofdstuk. In Sectie 4.3 zal hier aandacht aan besteed worden en zullen enkele verbeterpunten naar voren komen. Tot slot zal het hoofdstuk worden afgesloten met de conclusie in Sectie 4.4.

4.1. Selectie aanbestedingen

In overleg met Ballast Nedam Infra zijn er acht aanbestedingen van Ballast Nedam Infra uit de periode 2010 t/m heden geselecteerd voor de data-analyse. Deze aanbestedingen houden allen Design & Construct-contracten in, welke verplicht Europees zijn aanbesteed door de vertegenwoordigde waarde van meer dan € 5.186.000,-. Er zijn voor de data-analyse vier aanbestedingen van de Business Unit Ballast Nedam Infra Speciale Projecten en vier aanbestedingen van de Business Unit Ballast Nedam Beton- en Waterbouw geselecteerd. Vijf van deze aanbestedingen zijn winnend afgesloten, terwijl drie aan andere inschrijvers zijn gegund. De Business Unit Ballast Nedam Beton- en Waterbouw is een nieuw gecentraliseerd onderdeel binnen Ballast Nedam (sinds begin 2015, daarvoor was er sprake van een regionale indeling), waardoor binnen deze aanbestedingen een grotere variatie is terug te vinden dan in de Business Unit Infra Speciale Projecten. Daardoor is er ook slechts één verloren aanbesteding van Beton- en Waterbouw geselecteerd.

In Tabel 4 wordt er een overzicht gegeven van de geselecteerde recente aanbestedingen. Belangrijk is op te merken dat er in zes van de acht aanbestedingen exact dezelfde EMVI-methode wordt gebruikt, namelijk het “Gunnen op waarde” d.m.v. fictieve kortingen. Dit komt door de opdrachtgever, die in elk van deze aanbestedingen de overheid is. Doordat veelal dezelfde methode gebruikt is, zijn de verkregen resultaten eenduidiger en beter toepasbaar.

In de tabel zijn de verschillende eigenschappen van de aanbestedingen vermeld, als ook een korte omschrijving van het project. Daarnaast is de grootte van de EMVI vermeld en het percentage duurzaamheid in de EMVI. De grootte van EMVI is in elke aanbesteding gegeven, terwijl het percentage duurzaamheid berekend volgens de volgende formule:

$$\text{Percentage duurzaamheid} = \frac{\text{totale waarde duurzaamheidsfactoren}}{\text{totale waarde EMVI}}$$

Zoals te zien in Tabel 4, is binnen de aanbestedingen een spreiding te vinden in het percentage duurzaamheid binnen de EMVI-methode, met name binnen de Business Unit Ballast Nedam Beton- en Waterbouw. Dit wordt mede veroorzaakt door de verschillende opdrachtgevers, die een andere volgorde van prioriteiten bezitten. Hierin is Schiphol Nederland een negatieve uitschieter, wat een indicatie kan zijn dat in de commerciële sector er minder aandacht wordt besteed aan duurzaamheid.

Tabel 4: De geselecteerde recente aanbestedingen van Ballast Nedam Infra

Naam + Bedrag	Opdrachtgever	Business Unit	Gewonnen/ Verloren	EMVI-methode	% duurzaamheid binnen EMVI + totaalbereik EMVI	Opdrachtbeschrijving
Omlegging A9 Badhoevedorp € 147.499.000,-	Rijkswaterstaat	Infra Speciale Projecten	Verloren	"Gunnen op waarde" d.m.v. fictieve kortingen	58,55% € 72.374.950,-	Aanbesteding voor de omlegging van de A9 bij Badhoevedorp als onderdeel van de vernieuwing van het traject Schiphol – Amsterdam – Almere (SAA). Er was binnen de EMVI de focus op 'Beperken verkeershinder' en 'Levenscyclusoptimalisatie'.
N31 – Traverse Harlingen € 83.419.00,-	Rijkswaterstaat	Infra Speciale Projecten	Gewonnen	"Gunnen op waarde" d.m.v. fictieve kortingen	53,27% € 19.462.475,-	Aanbesteding voor de aanleg van de N31 bij Harlingen. Aandachtspunten binnen de EMVI waren 'Minder hinder' en 'Duurzaamheid'.
Kustwerk Katwijk € 50.000.000,- (plafondbedrag)	Samenwerking gemeente Katwijk en het Hoogheem- raadschap Rijnland	Beton- en Waterbouw	Gewonnen	"Gunnen op waarde" d.m.v. puntentoekening (1000 pnt)	42,00% 500 pnt	Aanbesteding voor het versterken van de waterkering bij Katwijk aan Zee. EMVI-criteria waren o.a. 'Beperking omgevingshinder' en 'Social Return'.
N329 'Weg van de Toekomst' € 45.000.000,- (plafondbedrag)	Gemeente Oss (i.s.m. de provincie Noord-Brabant)	Infra Speciale Projecten	Gewonnen	"Gunnen op waarde" d.m.v. fictieve kortingen	67,50% € 24.000.000,-	Aanbesteding om een weg te creëren met slimme, vernieuwende en duurzame oplossingen. Er is met name ingezet op 'Zichtbare vernieuwing' en 'Duurzaamheid'.
N381 Drachten – Nanningaweg € 42.350.000,-	Provincie Fryslân	Infra Speciale Projecten	Verloren	"Gunnen op waarde" d.m.v. fictieve kortingen	55,88% € 8.500.000,-	Aanbesteding voor het vernieuwen van de N381 tussen Drachten en de Drentse grens. 'Beperking omgevingshinder' en 'Duurzaamheid' waren de hoofdcriteria binnen EMVI.
Damwanden Amsterdam - Rijnkanaal € 30.850.000,-	Rijkswaterstaat	Beton- en Waterbouw	Gewonnen	"Gunnen op waarde" d.m.v. fictieve kortingen	32,07% € 21.542.500,-	Aanbesteding voor herstelwerkzaamheden aan de damwanden van het Amsterdam Rijnkanaal. Binnen de EMVI werd er aandacht besteed aan 'Projectorganisatie', 'Techniek en Uitvoering' en het CO ₂ -ambitieniveau.
Parkeergarage P3 Schiphol € 14.642.000,-	Schiphol Nederland	Beton- en Waterbouw	Gewonnen	"Gunnen op waarde" d.m.v. puntentoekening (100 pnt)	17,86% 35 pnt	Aanbesteding voor de bouw van de nieuwe parkeergarage P3 op het terrein van vlieghaven Schiphol. De EMVI-criteria bestonden uit 'Kwaliteit' en 'MVO'.
N237 - Soesterberg € 10.000.000,- (plafondbedrag)	Provincie Utrecht	Beton- en Waterbouw	Verloren	"Gunnen op waarde" d.m.v. fictieve kortingen i.c.m. Best Value	89,33% € 8.500.000,-	Aanbesteding om de barrièrewerking van de N237 in Soesterberg te verminderen. Voor de gunning werd er gevraagd een Prestatieonderbouwing, Kansendossier en een Risicodossier aan te leveren.

4.2. Resultaten

Aan de hand van de beschikbare documenten binnen de informatiesystemen van Ballast Nedam Infra zijn de duurzaamheidsfactoren in de EMVI-methode van de geselecteerde recente aanbestedingen geïdentificeerd. De projectinformatie wordt binnen Ballast Nedam Infra opgeslagen en gedeeld via het programma SharePoint. Een onderdeel van dit programma is het Document Management Systeem (DMS), waarin alle belangrijke aanbestedingsdocumenten zich bevinden. Met behulp van dit systeem zijn de volgende stappen gevolgd voor het vergaren van informatie omtrent de geselecteerde recente aanbestedingen van Ballast Nedam Infra:

1. Identificatie van duurzaamheidscriteria binnen EMVI: Vanuit de opdrachtgever wordt aan het begin van de aanbestedingsfase een leidraad beschikbaar gesteld. In de leidraad staat de projectrelevante informatie, waaronder het gunningscriterium. Binnen de geselecteerde aanbestedingen bestaat het gunningscriterium uit de Economisch Meest Voordelige Inschrijving. Met behulp van de leidraad en aanvullende documenten zijn de EMVI-criteria per aanbesteding geïdentificeerd, waar de duurzaamheidscriteria onder vallen.
2. Identificatie van maatregelen: De maatregelen vanuit Ballast Nedam Infra geven een goed idee hoe er is getracht duurzaamheid operationeel te maken in de aanbestedingsfase. Deze maatregelen zijn verwerkt in de inschrijving die is gedaan op de aanbesteding. Aan de hand van de inschrijvingsdocumenten zijn de maatregelen vanuit Ballast Nedam Infra geïdentificeerd. Daarnaast wordt er in de details van de EMVI-beoordeling vaak ingegaan op de maatregelen vanuit de inschrijver.
3. Identificatie van de EMVI-beoordeling: Na de inschrijvingsdeadline worden de inschrijvingen beoordeeld door de opdrachtgever. Aan de hand van de criteria is de Economisch Meest Voordelige Inschrijving vastgesteld. De gunning en de beoordeling wordt aan alle inschrijvers toegezonden via een gunningsbrief of een alcatelbrief. Aan de hand van de details in deze brieven is de beoordeling geïdentificeerd.

Hierbij dient te worden opgemerkt dat de realiteit van het DMS vaak weerbarstiger is dan hier gepresenteerd en documenten vaak met moeite te achterhalen zijn of gewoonweg ontbreken in het DMS.

Nadat per aanbesteding de EMVI-criteria zijn geïdentificeerd, kunnen de duurzaamheidsfactoren worden geïdentificeerd. Aangezien de term 'duurzaamheid' veelal niet expliciet is verwerkt in de criteria, zijn alle EMVI-criteria bekeken en zijn vervolgens de relevante criteria toegewezen aan de eerder opgestelde duurzaamheidsfactoren. Voor duurzaamheidscriteria die niet onder één van de 22 factoren geschaard konden worden, zijn nieuwe factoren opgesteld. Het overzicht van de geïdentificeerde factoren binnen de acht geselecteerde aanbestedingen is te vinden in Bijlage VI.

Vervolgens is per factor binnen de EMVI-criteria bepaald wat het aandeel van deze factor is binnen de maximale te behalen meerwaarde aangaande duurzaamheid. Hierbij is de volgende formule gebruikt:

$$\text{Weging factor} = \frac{\sum (\text{weging factor per aanbesteding} * \text{percentage duurzaamheid per aanbesteding})}{\sum (\text{percentage duurzaamheid per aanbesteding})}$$

Doordat niet elk project een even groot duurzaamheidsgedeelte bevat, is er een correctie toegepast aan de hand van het percentage duurzaamheid binnen de totale meerwaarde. Een project met een groter aandeel duurzaamheid binnen de EMVI weegt daardoor in de analyse zwaarder mee. Als voorbeeld kan het criterium 'Hergebruik van bouwafval' worden genomen uit de aanbesteding N31, die valt onder de factor 'Afvalmanagement' (Bijlage VI). Binnen de duurzaamheid van de EMVI had deze factor een weging van 5,36% (Bijlage VII). Het percentage duurzaamheid binnen deze aanbesteding was 53,27% (Tabel 4), terwijl het totale percentage duurzaamheid over de acht aanbestedingen uitkwam op 416,46%.

$$\text{Weging 'Afvalmanagement' N31} = \frac{5,36\% * 53,27\%}{416,46\%} = 0,7\%$$

Deze 0,7% draagt vervolgens bij aan de 1,6% van de totale weging van de factor 'Afvalmanagement'. Een overzicht van de wegingen van de factoren in de geselecteerde aanbestedingen is gegeven in Bijlage VII en leidt naar het overzicht gepresenteerd in Tabel 5:

Tabel 5: Overzicht duurzaamheidsfactoren uit de data-analyse

Categorie	Environmental	Economic	Social
Weging	41,9%	19,3%	38,8%
Factoren	Afvalmanagement (1,6%) Ecologie (3,7%) Energiemanagement (10,8%) Geluidshinder (3,1%) Landgebruik (3,2%) Lichtvervuiling (0,2%) Luchtmanagement (7,2%) Materiaalkeuze (3,8%) Recycling grondstoffen (2,5%) Stank (2,1%) Trilhinder (2,5%) Watermanagement (1,3%)	Innovatie (5,5%) Functionele kenmerken (0,6%) Life Cycle kosten/analyse (13,2%)	Esthetiek (2,4%) Maatschappelijk draagvlak (16,5%) Ontwikkeling vaardigheden (2,7%) Relatiebeheer (10,5%) Veiligheid (3,1%) Werkgelegenheid (3,6%)

4.3. Analyse

Aan de hand van de resultaten en het gepresenteerde overzicht in Tabel 5 kan er een analyse worden gemaakt van duurzaamheid binnen de EMVI-methode. Opvallend in het overzicht is het grote aantal factoren binnen de categorie Environmental. Deze categorie weegt met 41,9% ook het meeste mee binnen de EMVI-methode, alhoewel de categorie Social bijna even groot is met 38,8%. De verdeling van wegingen per categorie vertoont gelijkens met het overzicht vanuit de literatuur. In vergelijking met de literatuur wegen categorieën Environmental en Economic twee procentpunt minder mee ten gunste van de categorie Social.

Daarnaast is in het overzicht een viertal duurzaamheidsfactoren te onderscheiden, die gezamenlijk meer dan 50% van de EMVI-criteria omtrent duurzaamheid bepalen: Energiemanagement (10,8%), Life Cycle kosten/analyse (13,2%), Maatschappelijk Draagvlak (16,5%) en Relatiebeheer (10,5%), waarbij Maatschappelijk Draagvlak de koploper is. Dit kan te maken hebben met het feit dat de opdrachtgever vaak de overheid (Rijkswaterstaat, provincie, gemeente) betreft, wat de acceptatie van het project binnen de samenleving van groot belang maakt. Vanuit de analyse van de duurzaamheidsfactoren in de geselecteerde aanbestedingen kan verder het volgende worden opgemerkt:

- Er is een grote variatie aanwezig in het aantal keer dat een bepaalde duurzaamheidsfactor wordt genoemd. Het gemiddelde aantal keer dat een factor wordt genoemd is 3,32 terwijl de variantie (σ^2) uitkomt op 5,56. Dit geldt ook binnen de afzonderlijke categorieën Environmental ($\sigma^2=3,33$), Economic ($\sigma^2=3,33$) en Social ($\sigma^2=9,78$).
- In de helft (50%) van de aanbestedingen wordt binnen de EMVI-methode geen gebruik gemaakt van Economic duurzaamheidsfactoren. Dit in tegenstelling tot de Environmental en Social duurzaamheidsfactoren, die in elke aanbesteding (100%) terugkomen. Daarnaast zijn alle Environmental factoren geïdentificeerd binnen de EMVI van de geselecteerde aanbestedingen.
- Enkele vanuit de literatuur geïdentificeerde duurzaamheidsfactoren ontbreken geheel in de EMVI-criteria van de geselecteerde projecten: te weten 'Rentabiliteit', 'Erfgoed', 'Esthetiek', 'Gezondheid' en 'Lokale ontwikkeling'.
- In een groot gedeelte van EMVI-criteria speelde het verminderen van hinder een grote rol. Dit komt voor een gedeelte ook terug in de duurzaamheidsfactoren uit de literatuur. Een significant gedeelte van hinder is echter door deze factoren nog niet afgedekt. Het betreft hier de factoren 'Lichtvervuiling', 'Trilhinder' en 'Stank'. Deze zijn aan analyse van de duurzaamheidsfactoren toegevoegd en geplaatst onder de categorie 'Environmental'.

- Binnen de aanbestedingen van Ballast Nedam Infra Speciale Projecten wordt in de EMVI de nadruk gelegd op Environmental (47,8% t.o.v. 34,3%) en Economic (26,9% t.o.v. 9,4%) duurzaamheidsfactoren, terwijl juist bij de aanbestedingen van Ballast Nedam Beton- en Waterbouw de Social factoren (56,4% t.o.v. 25,3%) meer invloed hebben. Dit is mogelijk te verklaren doordat de opdrachtgevers van Beton- en Waterbouw vaak lagere overheden zijn, die een meer direct belang hebben bij de aanwezigheid van Social Return in het project dan de rijksoverheid.
- Bepaalde factoren komen met grote regelmaat terug in de EMVI-criteria. Dit geldt in het bijzonder voor de factoren 'Maatschappelijk draagvlak' en 'Relatiebeheer', die in elke aanbesteding een rol vervullen. Daarnaast worden ook de factoren 'Energiemanagement' (6x), 'Geluidshinder' (5x), 'Luchtmanagement' (6x) en 'Materiaalkeuze' (5x) in meer dan de helft van de aanbestedingen genoemd als onderdeel van een criterium.
- Binnen de EMVI-methodiek wordt er vaak gebruik gemaakt van het specifieke criterium 'CO₂-ambitieniveau'. Dit criterium houdt een toekenning namens Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden en Ondernemen, waarbij het bedrijf in kwestie aantoont welke inspanningen gedaan worden om de CO₂-uitstoot terug te dringen (SKAO, 2015). Ballast Nedam Infra bevindt zich momenteel op niveau 5, het hoogste niveau (SKAO, 2015). Op vier vlakken wordt er een inspanning van het bedrijf gevraagd: Energiegebruik, Energiereductie, CO₂-reductie initiatieven en Communicatie. Aan de hand daarvan is dit criterium voor de duurzaamheidsfactoren verdeeld in 50% Energiemanagement, 25% Luchtmanagement, 12,5% Maatschappelijk draagvlak en 12,5% Relatiebeheer.
- Er dient een belangrijke conclusie gemaakt te worden over de effecten van de EMVI-methode. In slechts drie van de acht aanbestedingen (37,5%; Weg van de Toekomst, Kustwerk Katwijk en N237) was er een verschil tussen de inschrijver met laagste inschrijvingsom en de winnaar van de aanbesteding. Ballast Nedam Infra heeft enkel bij de Weg van de Toekomst en Kustwerk Katwijk door een goede invulling van de EMVI de aanbesteding gewonnen, ondanks een hogere inschrijvingsom. Vooral de Weg van de Toekomst kan als voorbeeld dienen voor de invulling van meerwaarde in een aanbesteding.

4.4. Prestatie Ballast Nedam Infra

Naast het identificeren van de duurzaamheidsfactoren in de recente aanbestedingen, is er ook een analyse gemaakt van de prestatie van Ballast Nedam Infra op deze duurzaamheidsfactoren. Voor elke aanbesteding is de beoordeling vanuit de opdrachtgever gebruikt om een inschatting van de prestatie te maken. Deze beoordeling is per factor uit het overzicht van **Fout! Verwijzingsbron niet gevonden.** opgesplitst, waarna een duidelijk beeld van de totale prestatie per factor gevormd is door de prestaties van de verschillende aanbestedingen te sommeren. De prestatie is uitgedrukt in percentage van de te behalen kwaliteitswaarde (punten of fictieve korting in €). De overzichten van de behaalde percentages en de prestatie per factor zijn te vinden in Bijlagen VIII en IX. Hieronder volgen de totaalscore en de scores per categorie. Dit is uitgevoerd voor alle aanbestedingen en er zijn onderverdelingen gemaakt tussen gewonnen en verloren aanbestedingen en tussen de twee Business Units BN Infra Speciale Projecten en BN Beton- en Waterbouw:

Tabel 6: Overzicht van de behaalde percentages kwaliteitswaarde door Ballast Nedam Infra

	Environmental	Economic	Social	Totaal
BN Infra Speciale Projecten	47,6%	73,1%	64,1%	58,6%
BN Beton- en Waterbouw	59,4%	39,6%	68,7%	62,8%
Gewonnen aanbestedingen	53,8%	59,7%	72,4%	63,3%
Verloren aanbestedingen	50,0%	70,2%	58,7%	57,5%
Totaal	51,8%	66,0%	67,0%	60,4%

Zoals op te maken uit Tabel 6, heeft Ballast Nedam Infra 60% van de te behalen kwaliteitswaarde omtrent duurzaamheid behaald in de geselecteerde projecten. Daarnaast wordt er gemiddeld bijna

6% procent beter gescoord binnen gewonnen aanbestedingen in vergelijking met de verloren aanbestedingen. Tevens behaalt de Business Unit Ballast Nedam Beton- en Waterbouw een beter resultaat (4,2%) dan de Business Unit Ballast Nedam Infra Speciale Projecten.

Naast de algemene resultaten, zijn er nog verschillende conclusies voortgekomen vanuit de analyse van de prestatie:

- Over de gehele linie (Gewonnen & Verloren, beide Business Units) wordt een stuk minder gescoord op de Environmental duurzaamheidsfactoren. Deze score ligt gemiddeld bijna 15% lager dan de overige categorieën, terwijl juist deze categorie de zwaarste weging bezit.
- Door de mindere weging van de Economic factoren en de geringe aanwezigheid in de aanbestedingen (50%), zijn de resultaten in deze categorie enigszins vertekend. De score van 0% op Innovatie bij Parkeergarage P3 van Schiphol, leidt bij 'Gewonnen aanbestedingen' en bij 'Ballast Nedam Beton- en Waterbouw' voor een lage score. Vergeleken met de overige scores op 'Innovatie' is dit een negatieve uitschieter en kan er worden geconstateerd dat Innovatie geen zwak punt is van Ballast Nedam Infra. Er mag verder geconcludeerd worden dat in dezelfde categorie de factor 'Life Cycle kosten/analyse' (71,1%) een sterk punt is van Ballast Nedam Infra.
- Op het gebied van de Social factoren wordt door Ballast Nedam Infra gemiddeld goed gescoord. Dit geldt met name voor de belangrijke factor 'Maatschappelijk draagvlak' (73,4%) en de factor 'Werkgelegenheid' (89,4%). Ook op de overige factoren wordt redelijk gescoord met scores tussen de 45% en 65%. Als voorbeeld van een uitstekende invulling van de Social duurzaamheidsfactoren kan de aanbesteding Kustwerk Katwijk worden gebruikt. Deze categorie vormt 89% van het duurzaamheidsgedeelte, waarop een score van meer dan 75% wordt behaald. Social Return en Omgevingsmanagement zijn hierin belangrijke criteria
- Ballast Nedam Infra Speciale Projecten scoort matig (onder 40%) op de Environmental factoren. De enige lichtpuntjes zijn 'Energiemanagement' en 'Luchtmanagement', wat mede veroorzaakt wordt door toegekende niveau 5 van het CO₂-ambitieniveau. Daardoor scoort Ballast Nedam Infra standaard 100% op het criterium CO₂-ambitieniveau. Dit is echter geen sterk punt van de organisatie, aangezien alle concurrenten ook standaard een 100% score behalen en er dus geen onderscheidend vermogen mee wordt gecreëerd. De grootste aandacht dient er besteed te worden aan de factoren gerelateerd aan materiaalgebruik. 'Afvalmanagement' (25,0%), 'Materiaalkeuze' (35,2%) en 'Recycling grondstoffen' (23,8%) scoren geen van allen boven de 40%.

Binnen de EMVI-criteria vervult het criterium CO₂-ambitieniveau een grote rol. In vele aanbestedingen wordt het niveau op de CO₂-prestatieladder gebruikt als percentage fictieve korting op de totale inschrijvingssom. Doordat dit een toekenning is aan het bedrijf in kwestie en een redelijk vaststaand gegeven is, is er ook een analyse gemaakt van de duurzaamheidsprestatie in de EMVI-methode zonder dit criterium. Dit heeft tot de volgende scores in Tabel 7 geleid:

Tabel 7: Overzicht van de behaalde percentages kwaliteitswaarde door Ballast Nedam Infra exclusief CO₂-ambitieniveau

	Environmental	Economic	Social	Totaal
BN Infra Speciale Projecten	33,0%	73,1%	58,4%	52,0%
BN Beton- en Waterbouw	55,6%	39,6%	68,1%	61,2%
Gewonnen aanbestedingen	44,9%	59,7%	71,1%	59,9%
Verloren aanbestedingen	39,1%	70,2%	54,8%	52,4%
Totaal	41,9%	66,0%	64,8%	56,3%

Hoewel de totale score van de behaalde kwaliteitswaarde slechts licht daalt naar 56%, scoort Ballast Nedam Infra door deze correctie gemiddeld 10% lager op de Environmental factoren. Deze

score is bijna 25% lager dan de scores in de overige categorieën. Met name bij Ballast Nedam Infra Speciale Projecten wordt slecht gescoord in deze categorie; alle factoren behalve 'Energiemanagement' scoren onder de 40%. Ballast Nedam Beton- en Waterbouw ontrekt zich gedeeltelijk aan deze daling, doordat er veel minder gebruik gemaakt wordt van het CO₂-ambitieniveau in deze aanbestedingen.

4.5. Deelconclusie

In dit hoofdstuk is een data-analyse uitgevoerd van acht geselecteerde recente aanbestedingen van Ballast Nedam Infra. In de praktijk van de Economisch Meest Voordelige Inschrijving wordt de nadruk gelegd op Environmental en Social factoren. Deze vormen samen 80% van de duurzaamheid in de EMVI-methode. De Economic factoren daarentegen ontbreken in de helft van de EMVI-criteria van deze aanbestedingen.

De factoren 'Maatschappelijk draagvlak' (16,5%), 'Life Cycle kosten/analyse' (13,2%), 'Energiemanagement' (10,8%) en 'Relatiebeheer' (10,5%) zijn binnen de praktijk van de EMVI de belangrijkste duurzaamheidsfactoren. Deze bevatten meer dan de helft van de te behalen kwaliteitswaarde in de EMVI. Opvallend verder zijn de wegingen van de categorieën, die sterke gelijkenis tonen met de wegingen van de categorieën uit de literatuur. Hoewel de kwaliteitswaarde vanuit de EMVI een groot aandeel van de inschrijvingsom vertegenwoordigt, ligt bij de meeste aanbestedingen nog steeds het zwaartepunt bij de prijs. Slechts in drie van de acht aanbestedingen wordt door de EMVI onderscheidend vermogen gecreëerd en wordt er niet gegund aan de inschrijver met de laagste inschrijvingsom. Daarnaast verliest Ballast Nedam Infra de aanbestedingen niet door een zwakke invulling van de EMVI, maar door een te hoge inschrijvingsom.

Er is tevens ook een kwantitatieve analyse van de prestatie van Ballast Nedam Infra gemaakt op deze duurzaamheidsfactoren binnen de EMVI-methode. Ballast Nedam Infra behaalt gemiddeld een 60% score op de maximaal te behalen kwaliteitswaarde, waarbij over de gehele linie het beste wordt gescoord op de Social factoren (66,0% zonder negatieve uitschieters). De gebruikte oplossingen voor de factoren 'Maatschappelijk draagvlak' en 'Werkgelegenheid' scoren zelfs boven de 70%. Binnen de Environmental factoren is er veel ruimte voor verbetering aanwezig, zeker als het criterium 'CO₂-ambitieniveau' niet wordt meegenomen. Vooral op het vlak van materiaalgebruik en afvalmanagement kan veel verbeterd worden.

Tabel 8: Sterke en zwakke punten van Ballast Nedam Infra

Sterke punten	Zwakke punten
Social factoren	Environmental factoren
▪ Maatschappelijk draagvlak	▪ Afvalmanagement
▪ Werkgelegenheid	▪ Materiaalkeuze
Life Cycle kosten/analyse	▪ Recycling grondstoffen
Business Unit Beton- en Waterbouw	Business Unit Infra Speciale Projecten

Tot slot is er verder onderscheid gemaakt tussen de gewonnen en verloren aanbestedingen en tevens de twee onderzochte Business Units. De Social factoren worden beter (71,1% om 54,8%) ingevuld binnen de gewonnen aanbestedingen dan bij de verloren aanbestedingen, wat een indicatie kan zijn voor een grotere kans op een gunning. Opvallend is dat de Business Unit Ballast Nedam Beton- en Waterbouw op de meeste factoren (15 van de 20) beter presteert dan Ballast Nedam Infra Speciale Projecten, met name op de Environmental en Social factoren.

5. TOEPASBAARHEID CHECKLIST

In de vorige hoofdstukken zijn de duurzaamheidsfactoren uit de literatuur en de praktijk geïdentificeerd en is aan deze factoren een weging toegekend. Dit geeft een goede indicatie van het begrip Duurzaamheid in de aanbestedingsfase, maar resulteert nog niet in een checklist voor de dagelijkse praktijk. Om een breed toepasbare checklist te verkrijgen dienen de literatuur en de praktijk gecombineerd te worden en dient een toetsing van de gevormde checklist plaats te vinden. Via deze toetsing wordt er in dit hoofdstuk antwoord gezocht op de laatste deelvraag:

“In hoeverre is de gevormde checklist van duurzaamheidsfactoren toepasbaar binnen de dagelijkse praktijk van Ballast Nedam Infra?”

In Sectie 5.1 zullen de overzichten van factoren uit de literatuur en praktijk worden samengevoegd, waarbij de praktische toepasbaarheid voorop staat. Hieruit volgt een checklist die wordt getoetst op toepasbaarheid d.m.v. een presentatie aan de medewerkers van Ballast Nedam Infra. De resultaten van deze toetsing en beoordeling zijn terug te vinden in Sectie 5.2. Vervolgens zal dit hoofdstuk worden afgesloten met enkele conclusies in Sectie 5.3.

5.1. Aanpassingen en verbeteringen checklist

De resultaten van de data-analyse worden gebruikt om aanpassingen en toevoegingen aan de checklist, zoals deze is gevormd in Hoofdstuk 3, te maken. Dit resulteert in een checklist met zowel een basis in de literatuur als in de praktijk. Deze verdeling komt verder tot uiting in de weging van de factoren, welke voor 50% wordt bepaald door de weging uit de literatuur en voor 50% door de weging vanuit de data-analyse. Literatuur en praktijk hebben hierdoor een even groot belang in de uiteindelijke wegingen van de factoren.

Een aantal factoren is, zoals eerder besproken, niet gebruikt in de EMVI-criteria omtrent duurzaamheid binnen de recente aanbestedingen. Aangezien de doelstelling van dit onderzoek de operationalisatie van duurzaamheid betreft, is een weerklank van de factoren in de praktijk onmisbaar. Daarnaast wordt een gedeelte van deze factoren wel behandeld in overige gedeeltes van de aanbesteding d.w.z. naast de EMVI-methode. Dit heeft ertoe geleid de volgende factoren van de checklist te verwijderen:

- Rentabiliteit: Deze factor is verwerkt in de inschrijvingsom. Er mag daarnaast aangenomen worden dat een inschrijver geen inschrijving doet die voor zichzelf financieel ongunstig is, gezien de aandacht die wordt besteed aan het opstellen van een begroting en kostenuitsplitsing.
- Erfgoed: Hoewel een redelijk belangrijke factor binnen de literatuur, is deze minder relevant voor de Nederlandse situatie. Erfgoed is door wet- en regelgeving goed beschermd en vormt vaak een randvoorwaarde binnen een project.
- Gezondheid: Deze factor wordt veelal als een randvoorwaarde gezien binnen de projecten en komt niet voor in de EMVI-criteria. Daarnaast is de gezondheid van eigen medewerkers een interne bedrijfsaangelegenheid en minder relevant voor de aanbesteding en voor de belangen van de opdrachtgever.
- Lokale ontwikkeling: Deze factor komt meer terug in beleidsvorming dan in een enkele aanbesteding en is te groot voor dit onderzoek.

De factor 'Functionele projectkenmerken' wordt veelal onderschreven in het Programma van Eisen en projectspecificaties. Deze onderdelen van de aanbesteding vallen niet onder de duurzaamheidscriteria binnen de EMVI-methode en er is daarom gekozen om deze factor eveneens van de checklist af te halen.

Tevens zijn, zoals eerder besproken in de resultaten van de data-analyse, drie factoren toegevoegd om een compleet overzicht van de duurzaamheidsfactoren uit de praktijk te kunnen hebben. Dit zijn de volgende drie factoren:

- **Lichtvervuiling:** Deze factor werd eenmaal genoemd in de recente aanbestedingen en werd tevens twee maal vermeld in de geselecteerde literatuur. Lichtvervuiling krijgt momenteel steeds meer aandacht binnen duurzaamheid en er wordt verwacht dat dit in de toekomst verder zal groeien (Longcore & Rich, 2004)(Hölker, Wolter, Perkin, & Tockner, 2010). Om het onderzoek toekomstbestendig op te stellen, is besloten deze factor toe te voegen.
- **Stank:** Deze factor kwam drie maal voor in de recente aanbestedingen. Dit houdt alle overlast door stank of geuren in, veroorzaakt door de realisatie of exploitatie van het project.
- **Trilhinder:** In de helft van de aanbestedingen werd er aandacht geschonken aan deze factor. De factor houdt voornamelijk de overlast van trillingen en heien in de realisatiefase in, maar ook overige trillingen zijn meegenomen.

Deze factoren zijn meegenomen in de samenvoeging van praktijk en literatuur. Doordat enkele factoren zijn verwijderd uit de beide overzichten, is per overzicht een correctie gemaakt voor de wegingen van de verschillende factoren. Het overzicht na de samenvoeging en correctie is te vinden in Tabel 9:

Tabel 9: Overzicht duurzaamheidsfactoren na samenvoeging data-analyse en literatuur

Categorie	Environmental	Economic	Social
Weging	49,7%	17,4%	32,8%
Factoren	Afvalmanagement (3,1%) Ecologie (6,4%) Energiemanagement (8,9%) Geluidshinder (3,0%) Landgebruik (5,4%) Lichtvervuiling (0,6%) Luchtmanagement (8,4%) Materiaalkeuze (3,4%) Recycling grondstoffen (2,5%) Stank (1,0%) Trilhinder (1,2%) Watermanagement (5,7%)	Innovatie (4,3%) Life Cycle kosten/analyse (13,2%)	Esthetiek (2,7%) Maatschappelijk draagvlak (11,4%) Ontwikkeling vaardigheden (3,3%) Relatiebeheer (7,3%) Veiligheid (4,6%) Werkgelegenheid (3,6%)

Door het wegvallen van enkele Economic en Social duurzaamheidsfactoren uit de literatuur is de balans van de wegingen enigszins richting de Environmental kant verschoven. Desondanks zijn de twee belangrijkste factoren non-Environmental; dit zijn namelijk Life Cycle kosten/analyse (13,2%) en Maatschappelijk draagvlak (11,4%).

Het grote aantal Environmental factoren (12) is verder ook opvallend, terwijl de toegekende wegingen relatief vrij klein zijn. Om het overzicht van factoren compacter te maken en factoren te vormen met voldoende weging, zijn er uit zeven Environmental factoren twee samengestelde factoren gevormd. Deze factoren komen tevens terug in de praktijk van de EMVI-methode, waarin de termen Materiaalgebruik en Omgevingshinder veelal zijn opgenomen als criteria.

- **Materiaalgebruik:** Deze samengestelde factor omvat alle materiaalgerelateerde zaken behalve de kosten. Het gehele proces van materiaalkeuze tot aan de verwerking van afval en de recycling van materiaal wordt is onderdeel van deze factor. Het bevat de voorgaande factoren Afvalmanagement, Materiaalkeuze en Recycling grondstoffen en heeft een samengestelde weging van 9,0%.
- **Omgevingshinder:** De uit de praktijk voortgekomen factoren Lichtvervuiling, Trilhinder en Stank worden hier samengevoegd met Geluidshinder. Hierdoor ontstaat een overkoepelende factor Omgevingshinder, die de hinder voor alle zintuigen omschrijft. Deze factor heeft een sterke relatie met Maatschappelijk draagvlak en met het opstellen van een omgevingsmanagementplan. De weging van deze factor is 5,9%.

De samenvoeging resulteert in het volgende overzicht van duurzaamheidsfactoren in Tabel 10:

Tabel 10: Overzicht duurzaamheidsfactoren na samenvoeging

Categorie	Environmental	Economic	Social
Weging	49,7%	17,4%	32,8%
Factoren	Ecologie (6,4%) Energiemanagement (8,9%) Landgebruik (5,4%) Luchtmanagement (8,4%) Materiaalgebruik (9,0%) Omgevingshinder (5,9%) Watermanagement (5,7%)	Innovatie (4,3%) Life Cycle kosten/analyse (13,2%)	Esthetiek (2,7%) Maatschappelijk draagvlak (11,4%) Ontwikkeling vaardigheden (3,3%) Relatiebeheer (7,3%) Veiligheid (4,6%) Werkgelegenheid (3,6%)

Dit overzicht vormt de structuur van de checklist na de data-analyse. Deze checklist is terug te vinden in Bijlage X.

5.2. Beoordeling Ballast Nedam Infra

De toepasbaarheid van de opgestelde checklist is grotendeels afhankelijk of de checklist bruikbaar is in de dagelijkse praktijk van aanbestedingen van infrastructurele projecten. Om deze toepasbaarheid te toetsen is de checklist voorgelegd aan de medewerkers van Ballast Nedam Infra.

De toetsing van de toepasbaarheid is geschied door middel van een presentatie aan verschillende medewerkers van Ballast Nedam Infra, waarin de aanwezigen op een interactieve wijze het gepresenteerde konden beoordelen. Deze medewerkers zijn voorafgaand aan de presentatie niet betrokken bij het onderzoek om een onbevooroordeelde toetsing te kunnen laten plaatsvinden. Vanuit verschillende Business Units waren er 11 medewerkers aanwezig met de volgende functies:

Tabel 11: Aanwezige medewerkers Ballast Nedam Infra tijdens presentatie

	BN Infra Speciale Projecten	BN Beton- en Waterbouw	BN Engineering
Directeur		1	
Projectleider/directeur	2	1	
Tenderleider/manager	3	1	
Constructeur/ontwerper			2
Onderzoeker	1		

Als eerste is tijdens de presentatie het overzicht van de factoren beoordeeld. Om deze beoordeling zo onafhankelijk mogelijk te kunnen laten plaatsvinden is eerst het overzicht uit Tabel 9 (zonder wegen) gepresenteerd. De volgende punten werden tijdens de presentatie hiervan aangedragen:

- Als eerste werd er gesteld dat het overzicht een zeer goede brede benadering geeft van het begrip Duurzaamheid. Deze benadering zorgt ervoor dat het gemakkelijker is alle factoren te onderkennen en te gebruiken tijdens de aanbesteding. Daarnaast voorziet deze benadering in nieuwe invalshoeken en nieuwe mogelijkheden tot het creëren van onderscheidend vermogen. Bovendien wordt volgens Ballast Nedam Infra een eventuele tunnelvisie hiermee voorkomen.
- Vanuit de aanwezigen werd er bevestigd dat een verdikking van de factoren beter hanteerbaar zou zijn. Dit onderschrijft verder de vorming van de samengestelde factoren Materiaalgebruik en Omgevingshinder.
- De factor Erfgoed werd door een aantal aanwezigen gemist in het overzicht. Nadat uitgelegd was dat deze factor vanuit de data-analyse niet onderschreven werd en dat de wetgeving ervoor zorg draagt dat deze factor in andere onderdelen van de aanbesteding terugkomt, was er overeenstemming om deze factor buiten het overzicht te houden.
- Tot slot werd er opgemerkt dat het handig is om de factor Life Cycle kosten/analyse nog duidelijker af te bakenen. Een gehele Life Cycle Analyse omvat ook vele andere factoren,

waardoor het noodzakelijk is onder deze factor enkel monetaire kosten en opbrengsten te scharen. De term Life Cycle kosten is een betere omschrijving voor de inhoud van deze factor.

Vervolgens zijn de wegingen van de duurzaamheidsfactoren gepresenteerd. De opgestelde wegingen uit Tabel 10 dienen Ballast Nedam Infra nieuwe inzichten te geven over de wegingen van de duurzaamheidsfactoren binnen de EMVI. Dit is getoetst via een uitgereikt formulier, dat door de aanwezigen is ingevuld voordat de wegingen gepresenteerd werden. In dit formulier wordt gevraagd de duurzaamheidsfactoren te sorteren op basis van grootte van belang (van groot naar klein). Dit formulier is te vinden in Bijlage XI.

De ingevulde formulieren resulteren in een ranking van duurzaamheidsfactoren volgens Ballast Nedam Infra, welke vergeleken is met de ranking volgens de literatuur en de data-analyse. Deze vergelijking is in Tabel 12 gemaakt. Uitgebreide resultaten (o.a. gemiddeld toegekende ranking per factor) zijn te vinden in Tabel 39 in Bijlage XII.

Tabel 12: Ranking van duurzaamheidsfactoren volgens Ballast Nedam Infra en voortkomend uit het onderzoek

Factor	Ranking volgens Ballast Nedam Infra	Ranking volgens onderzoek
Environmental		
Ecologie	7	7
Energiemanagement	6	4
Landgebruik	14	10
Luchtmanagement	10	5
Materiaalgebruik	3	3
Omgevingshinder	1	8
Watermanagement	13	9
Economic		
Innovatie	12	12
Life Cycle kosten/analyse	2	1
Social		
Esthetiek	9	15
Maatschappelijk draagvlak	4	2
Ontwikkeling vaardigheden	15	14
Relatiebeheer	8	6
Veiligheid	5	11
Werkgelegenheid	11	13

Direct opvallend is de grote waarde die door de aanwezigen wordt gehecht aan de factor Omgevingshinder. Dit is te verklaren doordat bij Omgevingshinder ook aan de communicatie naar de omgeving werd gedacht. Deze is echter binnen het onderzoek onder de factor Maatschappelijk draagvlak geschaard. Dit verklaart ook direct de lagere ranking van Maatschappelijk draagvlak vanuit de medewerkers van Ballast Nedam Infra.

Daarnaast is het opvallend dat o.a. de twee Social factoren Esthetiek en Veiligheid worden overschat in hun belang binnen de EMVI-methode, terwijl juist de vier Environmental factoren Energiemanagement, Landgebruik, Luchtmanagement en Watermanagement worden onderschat. Vooral de mindere prestatie op het gebied van Environmental factoren kan hier deels door verklaard worden, aangezien een minder ingeschat belang ook waarschijnlijk een mindere aandacht inhoudt.

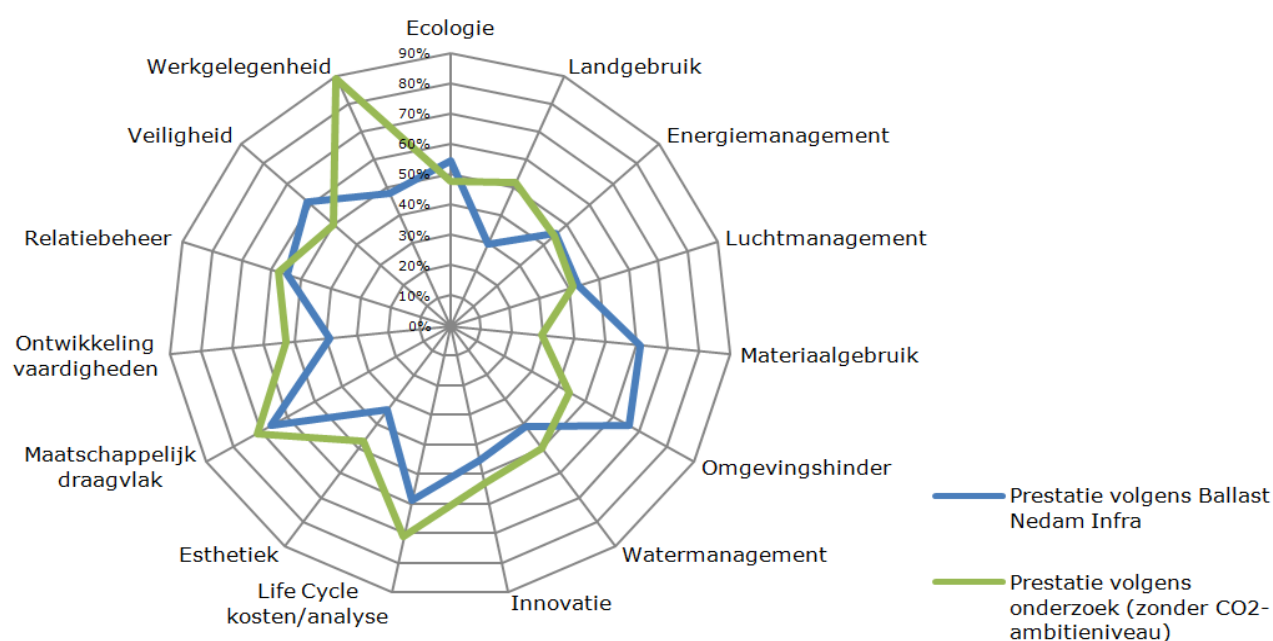
Naast de nieuwe inzichten m.b.t. wegingen is er ook bekeken of het onderzoek nieuwe inzichten m.b.t. de prestaties van Ballast Nedam Infra verschaft. Hiervoor is eenzelfde methode gebruikt als bij de wegingen. De aanwezigen, voorafgaand aan de presentatie van de scores, een formulier ingevuld met hun inschatting van de prestatie van Ballast Nedam Infra op de verschillende duurzaamheidsfactoren. In Bijlage XI is dit formulier terug te vinden en in Tabel 13 is de vergelijking te vinden van de inschatting en de werkelijke scores voor de categorieën en het totaal. De scores per factor zijn terug te vinden in Tabel 40 in Bijlage XIV.

Tabel 13: Prestatiescores volgens Ballast Nedam Infra en voortkomend uit het onderzoek

Factor	Prestatie volgens Ballast Nedam Infra	Prestatie volgens onderzoek	Prestatie volgens onderzoek (zonder CO ₂ -ambitieniveau)
Environmental	49,30%	51,80%	41,85%
Economic	55,74%	66,01%	66,01%
Social	55,42%	66,99%	64,82%
Totaal	52,44%	60,44%	56,25%

Als eerste springt in het oog dat de aanwezigen de prestatie van Ballast Nedam Infra lager inschatten dan dat deze in werkelijkheid is. Dit wordt met name verklaard door een lagere inschatting van de prestatie op de categorieën Economic en Social. Bij Economic wordt dit veroorzaakt doordat men onvoldoende bewust is dat er goed op de factor Life Cycle kosten/analyse wordt gescoord, terwijl binnen de categorie Social de prestatie op de factoren Esthetiek, Ontwikkeling vaardigheden en Werkgelegenheid (sterk) onderschat wordt.

Als de inschatting van de prestatie op de categorie Environmental duurzaamheidsfactoren vergeleken wordt met de scores die voortkomen uit het onderzoek, dan blijken de scores na het weglaten van het CO₂-ambitieniveau op de meeste factoren goed overeen te komen. Deze vergelijking ligt meer voor de hand dan met de prestatie inclusief CO₂-ambitieniveau, aangezien het voldoen aan dit criterium geen actieve ontwerphouding binnen de aanbesteding vergt. Binnen deze categorie is verder opvallend dat de juist zeer zwak presterende factor Materiaalgebruik door de aanwezigen hoog wordt ingeschat. Dit geldt tevens voor de factor Omgevingshinder.



Figuur 3: Verschil in inschatting en daadwerkelijke prestatie voor de verschillende factoren

Figuur 3 laat zien dat de sterke en zwakke punten van Ballast Nedam Infra door de aanwezigen nog onvoldoende erkend worden en bevestigt het beeld dat er geen compleet beeld is van de eigen prestatie op het gebied van duurzaamheid. Ballast Nedam Infra is zich onvoldoende bewust van zijn sterke punten en van de factoren die nog verbetering kunnen gebruiken.

Tot slot is de checklist uit Bijlage X aan de aanwezigen voorgelegd, waarna deze door hen is beoordeeld en getoetst aan de dagelijkse praktijk binnen Ballast Nedam Infra. Uit deze beoordeling kwamen de volgende punten naar voren:

- De checklist werd zeer positief ontvangen door de aanwezigen. Er was binnen de groep aanwezigen grote overeenstemming over de toegevoegde waarde van de checklist voor het

aanbestedingsproces binnen Ballast Nedam Infra en om hogere scores te behalen binnen de EMVI-methode.

- Het detailniveau van de checklist wordt als zeer positief ervaren, met name de aanwezigheid van de vragen en hun detailniveau. Toch werd er gevraagd om verdere SMART-formulering van de vragen en verdere kwantificering.
- Hoewel de checklist een goed overzicht geeft van de duurzaamheid van een aanbesteding, hebben de medewerkers ook de behoefte aan meer inzicht in waar het onderscheidend vermogen het hoogst is. Dat wil zeggen dat verder bekeken dient te worden waar concurrenten beter of minder goed op scoren en waar voor Ballast Nedam Infra het onderscheidend vermogen t.o.v. deze concurrenten ligt.

Deze punten geven aan dat de checklist volgens de medewerkers van Ballast Nedam Infra goed toepasbaar is, zeker gezien de enkel positieve reacties en beoordelingen van de checklist. Desondanks blijft er wel ruimte aanwezig voor verdere verbetering d.m.v. SMART-formulering van de vragen en eventuele benchmarking t.o.v. concurrenten.

5.3. Deelconclusie

In dit hoofdstuk is de checklist getoetst op toepasbaarheid via een presentatie aan de medewerkers van Ballast Nedam Infra. Alvorens dit plaats kon vinden zijn de overzichten van de duurzaamheidsfactoren uit de literatuur en de praktijk samengevoegd. Deze samenvoeging heeft geresulteerd in het achterwege laten van de factoren 'Functionele projectkenmerken', 'Rentabiliteit', 'Erfgoed', 'Gezondheid' en 'Lokale ontwikkeling' en de vorming van de samengestelde factoren 'Materiaalgebruik' en 'Omgevingshinder'. De nadruk ligt na de samenvoeging op de Environmental factoren met 49,7% en in mindere mate op de Social factoren met 32,8%. In dit overzicht zijn Life Cycle kosten/analyse (13,2%) en Maatschappelijk draagvlak (11,4%) de belangrijkste factoren.

Aan de hand van de resultaten van de toetsing mag er geconcludeerd worden dat de checklist goed toepasbaar is binnen de organisatie van Ballast Nedam Infra en binnen de dagelijkse praktijk van het aanbestedingsproces. De brede aanpak van het begrip Duurzaamheid en het detailniveau werden als positief en toepasbaar beschouwd. De gepresenteerde factoren en checklist gaven volgens de aanwezigen een compleet en duidelijk beeld van de duurzaamheid in de aanbestedingsfase en binnen de EMVI-methode. Desondanks werd door hen wel benadrukt dat een verdere SMART-formulering van de vragen een goede en noodzakelijke vervolgstap is.

Naast de beoordeling van de checklist, is ook getoetst of de checklist nieuwe inzichten oplevert omtrent het belang van de duurzaamheidsfactoren en de prestatie van Ballast Nedam Infra op deze factoren. Opvallend is dat door Ballast Nedam Infra een groter belang wordt gehecht aan de Social factoren, dan de weging die uit de literatuur en de data-analyse naar voren komt. Het omgekeerde geldt voor de categorie Environmental factoren. Dit kan gedeeltelijk de goede score op Social vlak en de mindere score op Environmental vlak verklaren. Daarnaast mag geconcludeerd worden dat binnen de organisatie van Ballast Nedam Infra geen duidelijk beeld is van de sterke punten. De Social factoren en de factor Life Cycle kosten/analyse werden onderschat, terwijl juist de zwakst presterende factor Materiaalgebruik zwaar werd overschat.

6. CONCLUSIES & AANBEVELINGEN

In de vorige hoofdstukken zijn de drie deelvragen binnen dit onderzoek beantwoord. De resultaten en conclusies van deze drie hoofdstukken vormen samen de eindconclusie van dit onderzoek en de beantwoording op de onderzoeksvraag:

“Hoe ziet een checklist voor de implementatie van duurzaamheidsfactoren in het aanbestedingsproces eruit, zodat Ballast Nedam Infra structureel hogere EMVI-scores kan behalen?”

In Sectie 6.1 zullen de conclusies van dit onderzoek worden gepresenteerd. Deze conclusies vormen de beantwoording van de onderzoeksvraag. Vervolgens zal in Sectie 6.2 een discussie plaatsvinden over de resultaten en zullen de limitaties van dit onderzoek worden besproken. Het hoofdstuk zal worden afgesloten met de aanbevelingen in Sectie 6.3.

6.1. Conclusies

In dit onderzoek is een beoordelingsinstrument (in de vorm van een checklist) opgesteld voor de implementatie van duurzaamheidsfactoren in de aanbestedingsfase. Op basis van de literatuur zijn de duurzaamheidsfactoren onderscheiden in drie categorieën: Environmental, Economic en Social. Dit heeft geleid tot het volgende overzicht (inclusief wegingen) van duurzaamheidsfactoren in de EMVI-methode binnen de aanbestedingsfase van infrastructurele projecten:

Tabel 14: Overzicht van duurzaamheidsfactoren

Categorie	Environmental	Economic	Social
Weging	49,7%	17,4%	32,8%
Factoren	Ecologie (6,4%) Energiemanagement (8,9%) Landgebruik (5,4%) Luchtmanagement (8,4%) Materiaalgebruik (9,0%) Omgevingshinder (5,9%) Watermanagement (5,7%)	Innovatie (4,3%) Life Cycle kosten (13,2%)	Esthetiek (2,7%) Maatschappelijk draagvlak (11,4%) Ontwikkeling vaardigheden (3,3%) Relatiebeheer (7,3%) Veiligheid (4,6%) Werkgelegenheid (3,6%)

Dit overzicht van factoren vormt de structuur voor de gevormde checklist in Bijlage X. Deze checklist bestaat uit een omschrijving en vijf tot tien vragen per factor. Het merendeel van de vragen bevat ja/nee-waarden, maar er zijn enkele concrete richtlijnen toegevoegd (o.a. luchtkwaliteit en verlichtingssterkte). Het eindresultaat is een, volgens de medewerkers van Ballast Nedam Infra, toepasbare checklist en geeft een brede benadering van het begrip duurzaamheid. Uit de beoordeling van de toepasbaarheid kan geconcludeerd worden dat m.b.v. dit instrument Ballast Nedam Infra de mogelijkheid heeft om structureel hogere EMVI-scores te realiseren. Tevens biedt de checklist een praktisch handvat voor een actieve invulling van het begrip duurzaamheid.

Wetenschappelijke relevantie

Het onderzoek toont dat er in de literatuur veel aandacht aan duurzaamheidsfactoren in infrastructurele projecten is besteed, maar dat de geografische focus voornamelijk op Azië en Noord-Amerika is gericht. Dit onderzoek geeft specifiek nieuwe inzichten in de duurzaamheidsfactoren binnen Nederlandse infrastructurele projecten en in de praktijk van de EMVI-methode. Deze methode is tot nu toe onderbelicht gebleven, terwijl het een belangrijke stap kan zijn binnen de realisatie van duurzame ontwikkeling van infrastructurele projecten.

Daarnaast geeft dit onderzoek nieuwe inzichten in het belang van de verschillende factoren gedurende de aanbestedingsfase. De Environmental en Social factoren hebben een grote invloed op het succes van de aanbesteding in de EMVI-methode, wat betekent dat de inpassing van de aanbesteding in de (natuurlijke) omgeving cruciaal is voor een goede score.

Prestatie Ballast Nedam Infra

Op de acht geselecteerde aanbestedingen wordt door Ballast Nedam Infra een gemiddelde score van 60% van de maximale kwaliteitswaarde behaald. In de geselecteerde aanbestedingen scoort de organisatie van Ballast Nedam Infra gemiddeld 15% beter op Social factoren dan op Environmental factoren. Verder is het verschil (9%) opmerkelijk in prestatie tussen beide Business Units in het voordeel van Ballast Nedam Beton- en Waterbouw. Vanuit de toetsing op toepasbaarheid blijkt dat binnen Ballast Nedam Infra geen duidelijk beeld aanwezig is van sterke en zwakke punten, wat heeft geresulteerd in het ontbreken van een actieve strategie op dit gebied.

Tabel 15: Sterke en mindere punten Ballast Nedam Infra

Sterke punten	Zwakke punten
Social factoren	Environmental factoren
▪ Maatschappelijk draagvlak	▪ Materiaalgebruik
▪ Werkgelegenheid	▪ Omgevingshinder
Life Cycle kosten/analyse	
Business Unit Beton- en Waterbouw	Business Unit Infra Speciale Projecten

Onderscheidend vermogen EMVI

Tot slot dient een belangrijke conclusie gemaakt te worden over het onderscheidend vermogen van de methode van de Economisch Meest Voordelige Inschrijving. Hoewel deze methode vaak significante fictieve kortingen tegenover de creatie van meerwaarde stelt, blijkt uit de praktijk dat de inschrijvingsom in de meeste gevallen (vijf van de acht aanbestedingen) nog steeds de doorslaggevende factor is. Dit geldt in mindere mate (twee van de vier aanbestedingen) voor de kleinere aanbestedingen van de Business Unit Beton- en Waterbouw, waarin de EMVI een groter onderscheidend vermogen heeft. Prijs is tevens de reden dat aanbestedingen verloren werden, waarbij de EMVI de hoge inschrijvingsom onvoldoende kon compenseren.

6.2. Discussie

In de civieltechnische wereld begint duurzame ontwikkeling steeds meer een centrale plaats in te nemen. De ontwikkelingen om duurzaamheid te integreren in aanbestedingen volgen elkaar dan ook steeds sneller op. De bevindingen in dit onderzoek komen voort uit de literatuur van de afgelopen tien jaar en recente aanbestedingen van Ballast Nedam Infra. Hoewel er is getracht om de checklist met het oog op de toekomst te vorm te geven, blijft deze altijd direct gerelateerd aan de praktijk van het verleden. Gedurende het gebruik van de checklist dienen ontwikkelingen op dit vlak continu gemonitord te worden en waar nodig aanpassingen gemaakt te worden aan de checklist.

Hoewel dit onderzoek een selectie van overzichten uit de literatuur gebruikt, zijn de resultaten uit de praktijk afkomstig uit de EMVI-methode van Nederlandse infrastructurele projecten. Dit heeft als gevolg dat de uitkomsten zeer goed toepasbaar zijn voor de Nederlandse civieltechnische wereld, maar mogelijk minder concreet te gebruiken voor projecten in het buitenland.

Een verdere limitatie aan dit onderzoek is het aantal geanalyseerde aanbestedingen van Ballast Nedam Infra. Een groter aantal dan acht geanalyseerde aanbestedingen zou de huidige gevonden resultaten en conclusies nog meer draagvlak geven. Daarnaast zorgt een groter aantal ervoor dat uitschieters meer uitvlakken, waardoor de analyse nog meer dan in dit onderzoek een afspiegeling zal zijn van de realiteit van de EMVI. Bovendien was de verdeling binnen de geanalyseerde aanbestedingen vijf gewonnen tegenover drie verloren aanbestedingen. Voor de balans in het onderzoek was het beter geweest om nog een extra verloren i.p.v. gewonnen aanbesteding van de Business Unit Beton- en Waterbouw te verkrijgen. Helaas was dit onmogelijk doordat deze Business Unit pas begin dit jaar is opgericht.

Daarnaast zitten er beperkingen aan de toetsing van de toepasbaarheid van de checklist. Bij een daadwerkelijke implementatie in de aanbestedingen van verschillende projecten kan er direct

worden gevalideerd of de checklist toepasbaar is in de praktijk van de EMVI-methode. Hoewel de beoordeling van de checklist door de medewerkers van Ballast Nedam Infra onbevooroordeeld heeft plaatsgevonden, blijft deze toetsing indirect en gerelateerd aan de inschatting van deze medewerkers. Een grotere groep medewerkers had daarnaast voor een sterkere toetsing gezorgd.

Tot slot moet er kritisch gekeken worden naar de relevantie en het belang van de duurzaamheidsfactoren binnen de EMVI-methode. Uit het onderzoek blijkt dat er nog steeds dat de prijs een dominante rol speelt, waardoor de relevantie en het belang van de EMVI vermindert wordt. Aangezien duurzaamheid slechts een gedeelte van de EMVI beslaat, moet er afgevraagd worden of bij investeringen op dit vlak de baten opwegen tegen de kosten.

6.3. Aanbevelingen

Aan de hand van de conclusies en resultaten uit het onderzoek en de overwegingen vanuit de discussie zijn er enkele aanbevelingen opgesteld.

Aanbevelingen vanuit de onderzoeksvraag

De gepresenteerde checklist is toepasbaar binnen de aanbestedingsfase en kan een toegevoegde waarde betekenen in het proces om hogere EMVI-scores te realiseren. Het is daarom aan te raden al in een vroeg stadium gebruik te maken van de checklist, zodat de duurzaamheid in het ontwerp geïntegreerd is i.p.v. toegevoegd aan het einde van de aanbestedingsfase. Daarnaast is het van belang om alle betrokken medewerkers in het aanbestedingsproces bij het gebruik van de checklist te betrekken, om hiermee binnen de organisatie de kennis over duurzaamheid te verhogen.

Voor verdere implementatie van de checklist is het noodzakelijk om de vragen nog verder SMART te formuleren, zodat de duurzaamheid in de aanbestedingsfase verder meetbaar wordt. Dit dient te gebeuren door de verdere implementatie van NEN- en ISO-normen, eigen en overige richtlijnen, wetgeving en praktische kennis uit toekomstige aanbestedingen.

Binnen de organisatie van Ballast Nedam Infra dient meer gebruik gemaakt te worden van de Social factoren als sterke punten. Bijvoorbeeld de inschrijving van Kustwerk Katwijk of de Weg van de Toekomst kan worden gebruikt als 'best practice' en als 'unique selling point' tegenover toekomstige opdrachtgevers. Tegelijkertijd dient te worden geïnvesteerd in de categorie Environmental factoren. Met name op het gebied van Materiaalgebruik is verbetering noodzakelijk. Hierbij kan gedacht worden aan meer gebruik van hoogwaardige duurzame materialen of een betere inzet van vrijgekomen bouwafval.

Gezien de huidige situatie van Ballast Nedam N.V. en de beter dan gemiddelde prestatie van de Business Unit Beton- en Waterbouw, is het wellicht verstandig om de focus binnen de aanbestedingen meer te richten op kleine projecten. Social factoren worden in deze projecten vaak belangrijker geacht en dit sluit aan bij de sterke punten van Ballast Nedam Infra. Daarnaast is binnen deze aanbestedingen het onderscheidend vermogen van de EMVI groter, waardoor aan de hand van de checklist meer winst te behalen valt door een betere invulling van de EMVI-criteria. Bij het bepalen van dit onderscheidend vermogen wordt aangeraden het criterium CO₂-ambitieniveau niet meer mee te tellen, gezien ook de concurrenten het certificaat niveau 5 bezitten.

Aanbevelingen vanuit de data-analyse

Tijdens de data-analyse zijn er problemen ervaren m.b.t. het verkrijgen van de juiste documenten. In het DMS van SharePoint worden alle relevante documenten per aanbesteding opgeslagen. Er is echter geen duidelijke structuur aanwezig en er missen belangrijke documenten. Het is daarom verstandig om een vaste structuur op te stellen voor het gebruik van dit DMS. Dit houdt ook in om bepaalde documenten een vaste titel te geven, waardoor deze makkelijker te achterhalen zijn. Tevens dient na de gunning van de aanbesteding het DMS compleet afgerond te worden, zodat ook in de toekomst eenvoudig de juiste documenten te achterhalen zijn.

Aanbevelingen voor vervolgonderzoek

Tot slot is er een aantal aanbevelingen voor vervolgonderzoek. In dit onderzoek is een eerste aanzet gegeven tot een checklist die toepasbaar is, maar er dient een vervolgonderzoek plaats te vinden om tot een definitieve checklist te komen. Van belang is om hier een groter aantal aanbestedingen in te verwerken en verdere stappen te zetten in de SMART-formulering van de vragen.

Daarnaast zijn er, zoals in de discussie aangegeven, verschillende limitaties aan het onderzoek. Om de nieuwe inzichten m.b.t. de EMVI-methode binnen Nederlandse infrastructurele projecten verder aan te scherpen is het verstandig om verder empirisch onderzoek te doen naar de duurzaamheidsfactoren binnen deze methode. Des te meer aanbestedingen er onderzocht zijn, des te duidelijker kan er een beeld gevormd worden van de duurzaamheidsfactoren en hun wegenen. Bij een groter aantal bekeken aanbestedingen en een eventuele validatie van de checklist in de praktijk zullen de gevonden uitkomsten een groter draagvlak hebben dan in het huidige onderzoek.

Als laatste is er in dit onderzoek verscheidene malen over onderscheidend vermogen gesproken. De methode van Economisch Meest Voordelige Inschrijving wordt gebruikt om meer meerwaarde te creëren in infrastructurele projecten en zo stappen te zetten richting duurzame ontwikkeling. Echter, het is onduidelijk of dit ook daadwerkelijk een dergelijk resultaat heeft. Uit dit onderzoek blijkt dat de inschrijvingsom nog steeds een overheersend criterium is. Een vervolgonderzoek naar de effectiviteit van de EMVI zou erg interessant zijn, zeker voor de opdrachtgevers zoals Rijkswaterstaat en andere overheden.

BEGRIPPENLIJST

Aanbestedingsfase	In deze fase van het bouwproces wordt de opdracht door de opdrachtgever aan een opdrachtnemer gegund. Boven een bepaalde drempelwaarde is de opdrachtgever verplicht de opdracht openbaar te maken, waarna verschillende partijen een inschrijving kunnen doen. Na sluiting van de inschrijving wordt door de opdrachtgever de beste optie gekozen en de opdracht aanbesteed. Deze fase loopt vanaf het verstrekken van de gegevens vanuit de opdrachtgever tot en met de gunning die de fase afsluit. (Ballast Nedam Infra, 2015)
Aspect	Een aspect is een kant of onderdeel van een bepaald onderwerp. Sociale duurzaamheid is bijvoorbeeld een aspect van het onderwerp 'duurzaamheid'.
Business Unit	Elke divisie binnen Ballast Nedam is onderverdeeld in verschillende Business Units. Binnen dit onderzoek wordt er gekeken naar de Business Units Ballast Nedam Infra Speciale Projecten en Ballast Nedam Beton- en Waterbouw. (Ballast Nedam Infra, 2015)
Categorie	Groepering van entiteiten met een onderlinge relevantie. In deze context de groepering van duurzaamheidsfactoren met onderlinge relevantie.
Checklist	In deze context is een checklist een overzicht van factoren waarmee alle aspecten van duurzaamheid worden gedekt. Door het gebruik van de checklist kan beoordeeld worden of alle aspecten van duurzaamheid in een aanbesteding zijn verwerkt.
Criterium	Een criterium is een meetbaar kenmerk, dat onderdeel uitmaakt van een beoordeling. Dankzij een criterium kan er gegrond een onderscheid worden gemaakt. In deze context is een criterium een meetbaar kenmerk waarop de inschrijvingen onderscheiden kunnen worden.
Discipline	In deze context is een discipline een bepaalde richting of vakgebied binnen de civiele techniek.
Divisie	Een divisie is een hoofdonderdeel van de organisatie van Ballast Nedam. Momenteel is de organisatie van Ballast Nedam onderverdeeld in de drie divisies Bouw & Ontwikkeling, Infra en Specialismen & Toelevering. (Ballast Nedam Infra, 2015)
Duurzaamheid	Duurzaamheid of duurzame ontwikkeling is de ontwikkeling die aansluit op de behoeften van het heden zonder het vermogen van toekomstige generaties om in hun eigen behoeften te voorzien in gevaar te brengen. (Brundtlandt, 1987)
EMVI	EMVI staat voor Economische Meest Voordelige Inschrijving. Dit is een methode die in de aanbestedingen van grote opdrachten gebruikt wordt om de creatie van meerwaarde te stimuleren en meer dan enkel het financiële aspect mee te nemen in de beoordeling. (Rijkswaterstaat, 2014)

Factor	Een factor is een element dat van invloed is op de uitkomst van een proces. In deze context is een (duurzaamheids)factor van bepalende invloed op de scores van de EMVI-methode. In tegenstelling tot een criterium is een factor niet direct meetbaar omschreven.
Inschrijver	Een inschrijver is een partij die middels een inschrijving tracht de opdracht binnen te halen.
Kwaliteitswaarde	De kwaliteitswaarde is de toekenning van punten of fictieve korting (in €) voor de realisatie van meerwaarde in de aanbesteding. Per criterium binnen de EMVI wordt er een maximale kwaliteitswaarde toegekend vanuit de opdrachtgever. (Roges, Deerns, Tauw, & Scenter, 2012)
Meerwaarde	Meerwaarde is extra waarde die in een ontwerp wordt gecreëerd, waardoor er niet enkel voldaan wordt aan de eisen van de opdrachtgever. Voorbeelden van meerwaarde is zijn extra functies in het ontwerp of het gebruik van duurzame materialen. (Giannikis, 2011)
Methode	Een methode is een bepaalde aanpak of werkwijze waarmee een bepaalde situatie of probleem het hoofd wordt geboden. In deze context is een methode een bepaalde werkwijze om de creatie van meerwaarde te bewerkstelligen. De EMVI-methode is hier een voorbeeld van.
Opdrachtgever	De opdrachtgever is een natuurlijk of rechtspersoon voor wie een opdracht uitgevoerd wordt. De opdrachtgever schrijft de aanbesteding uit en beoordeelt de inschrijvingen. In de context van het onderzoek is de overheid vaak degene die deze rol vervult. (Rijkswaterstaat, 2014)
Opdrachtnemer	Na de beoordeling van de inschrijvingen wordt de opdracht aan een inschrijver toegekend: de opdrachtnemer. Deze zal de uitvoerende partij zijn in het bouwproces. (Rijkswaterstaat, 2014)
Operationalisatie	Het toepasbaar maken voor de praktische uitvoering. In dit onderzoek heeft het betrekking op hoe duurzaamheid in de praktijk toegepast dient te worden.
Toegevoegde waarde	Zie 'Meerwaarde'.

REFERENTIELIJST

- Amiril, A., Nawawi, A. H., Takim, R., & Latif, S. N. (2014). Transportation Infrastructure Project Sustainability Factors and Performance. *Social and Behavioral Sciences*, 90-98.
- Ballast Nedam Infra. (2015). Bedrijfshandboek Infra. Nieuwegein: Ballast Nedam N.V.
- Boz, M. A., & El-Adaway, I. H. (2014). Creating a Holistic Systems Framework for Sustainability Assessment of Civil Infrastructure Projects. *Journal of Construction Engineering & Management*.
- Brundtlandt, G.H., World Commission on Environment and Development. (1987). *Our common future*. Oxford: Oxford University Press.
- Chen, Y., Okudan, G. E., & Riley, D. R. (2010). Sustainable performance criteria for construction method selection in concrete buildings. *Automation in Construction*, 235-244.
- Cobouw. (2015, juni 5). *Hergebruik bouwafval meer dan 95 procent*. Opgehaald van Cobouw: <http://www.cobouw.nl/nieuws/algemeen/2014/05/21/hergebruik-bouwafval-meer-dan-95-procent>
- Compendium voor de Leefomgeving. (2015, mei 28). *Nationale luchtkwaliteit: overzicht normen*. Opgehaald van Compendium voor de Leefomgeving: <http://www.compendiumvoordeleefomgeving.nl/indicatoren/nl0237-Nationale-luchtkwaliteit%3A-overzicht-normen.html?i=14-65>
- CROW. (2015, April 16). Opgehaald van EMVI - Criteriabibliotheek: <http://emvi.crow.nl/emvi-criteriabibliotheek/>
- Elkington, J. (1997). *Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business*. Oxford: Capstone.
- Europese Unie. (2013, december 13). Verordening nr. 1136/2013 van de Commissie. Brussel.
- Fernández-Sánchez, G., & Rodríguez-López, F. (2010). A methodology to identify sustainability indicators in construction project management - Application to infrastructure projects in Spain. *Ecological Indicators*, 1193-1201.
- Giannikis, V. (2011). *Value Based Tendering; A model for the contractor to provide added value on bid documentation and increase the chances of winning the tender*. Delft: Delft University of Technology.
- Gilmour, D., Blackwood, D., Banks, L., & Wilson, F. (2011). Sustainable development indicators for major infrastructure projects. *Municipal Engineer*, 15-24.
- Hill, R. C., & Bowen, P. A. (1997). Sustainable construction: principles and a framework for attainment. *Construction Management and Economics*, 223-239.
- Hölker, F., Wolter, C., Perkin, E., & Tockner, K. (2010). Light pollution as a biodiversity threat. *Trends in Ecology and Evolution*, 681-682.
- Iwaro, J., Mwashia, A., Williams, R. G., & Zico, R. (2014). An Integrated Criteria Weighting Framework for the sustainable performance assessment and design of building envelope. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 417-434.

- Lenferink, S., Tillema, T., & Arts, J. (2013). Towards sustainable infrastructure development through integrated contracts; Experiences with inclusiveness in Dutch infrastructure projects. *International Journal of Project Management*, 615-627.
- Longcore, T., & Rich, C. (2004). Ecological light pollution. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 191-198.
- Megremis, A. (2013). *Abnormally Low Tenders: Objectifying Detection*. Delft: Delft University of Technology.
- Ministerie van VROM. (2015, juni 5). *Besluit kwaliteitseisen en monitoring water 2009*. Opgehaald van Overheid.nl: http://wetten.overheid.nl/BWBR0027061/geldigheidsdatum_05-06-2015
- NEN. (2004). NEN-EN-ISO 14001 Milieumanagement. Delft: NEN.
- NEN. (2008). NEN-EN-ISO 9001 Kwaliteitsmanagement. Delft: NEN.
- NSVV. (1999). *Algemene richtlijn betreffende lichthinder: Deel 1 Agemeen en Grenswaarden voor sportverlichting*. Veenendaal: GVO grafisch bedrijf.
- Platform Lichthinder. (2015, mei 28). *NSVV uitgaven*. Opgehaald van Platform Lichthinder: <http://www.platformlichthinder.nl/nsvv-uitgaven/>
- Rijkswaterstaat. (2014). Handleiding EMVI 2014. Rijkswaterstaat.
- Roges, S., Deerns, Tauw, & Scenter. (2012). *EMVI & Duurzaamheid*. Zoetermeer: Stichting RRBouw.
- Rooshdi, R. R., Rahman, N., Baki, N. Z., Majid, M. Z., & Ismail, F. (2014). An evaluation of sustainable design and construction criteria for green highway. *Procedia Environmental Sciences*, 180-186.
- Sarkis, J., Meade, L. M., & Presley, A. R. (2012). Incorporating sustainability into contractor evaluation and team formation in the built environment. *Journal of Cleaner Production*, 40-53.
- Shen, L., Wu, Y., & Zhang, X. (2011). Key Assessment Indicators for the Sustainability of Infrastructure Projects. *Journal of Construction Engineering & Management*, 441-451.
- Shen, L.-Y., Hao, J. L., Tam, V. W.-Y., & Yao, H. (2007). A Checklist for Assessing Sustainability Performance of Construction Projects. *Journal of Civil Engineering and Management*, 273-281.
- SKAO. (2015, juni 4). *CO2-prestatieladder*. Opgehaald van Stichting Klimaatvriendelijk Aanbesteden & Ondernemen: http://www.skao.nl/images/cms/SKAO_Brochure.pdf
- Transport for New South Wales. (2012). *Transport Projects Division Sustainability Framework: Key performance indicators and targets*. New South Wales: Transport for New South Wales.
- Tsai, C. Y., & Chang, A. S. (2012). Framework for developing construction sustainability items: the example of highway design. *Journal of Cleaner Production*, 127-136.
- Ugwu, O., & Haupt, T. (2007). Key performance indicators and assessment methods for infrastructure sustainability - a South African construction industry perspective. *Building and Environment*, 665-680.
- Ugwu, O., Kumaraswamy, M., Wong, A., & Ng, S. (2005). Sustainability appraisal in infrastructure projects (SUSAIP) Part 1. Development of indicators and computational methods. *Automation in Construction*, 239-251.

Whang, S.-W., & Kim, S. (2015). Balanced sustainable implementation in the construction industry: The perspective of Korean contractors. *Energy and Buildings*, 76-85.

Wikipedia. (2015, juni 5). *Minimum acceptable rate of return*. Opgehaald van Wikipedia: http://en.wikipedia.org/wiki/Minimum_acceptable_rate_of_return

BIJLAGE I - AFWEGING LITERATUUR

Na een grondig literatuuronderzoek zijn er 16 overzichten van duurzaamheidsfactoren geselecteerd. De volgende criteria zijn gebruikt bij de selectie van de overzichten als basis voor de theoretische checklist:

- Volledigheid: Het gehele gebied van duurzaamheid binnen de civiele techniek dient bestreken te zijn, waarbij de 3P's van Elkington als leidraad worden aangehouden.
- Onderbouwing: Het overzicht moet gebaseerd zijn op een literatuurstudie. Daarnaast is de aanwezigheid casus of enquêtes een pre.
- Infrastructurele projecten: Het overzicht moet specifiek gericht zijn op infrastructurale projecten en bouwprojecten.
- Geografisch kader: De verkregen factoren dienen voort te komen uit een geografisch gebied waarin de civieltechnische sector dezelfde of overeenkomstige kenmerken heeft als de Nederlandse civieltechnische sector.
- Actueel: Het overzicht moet een goede connectie hebben met de huidige tijdsgeest. Hiervoor is de periode 2005 – heden aangehouden.

Het toepassen van de bovenstaande criteria heeft tot de volgende tabel geleid. In het groen is aangegeven als er aan een criteria werd voldaan, terwijl een rode arcering aangeeft dat er onvoldoende werd gescoord. Tevens is er bij enkele scores een redenatie aangegeven en is er aangegeven of het gehele overzicht voldoet:

Tabel 16: Scoretabel van de 16 overzichten uit de literatuur

	Volledigheid	Infrastructurele projecten	Onderbouwing	Geografisch kader	Actueel
Amiril et al. (2014)	Ja	Ja, Infra	Ja, literatuur	Ja, maar wel vooral op Maleisië	Ja
Boz & El-Adaway (2014)	Ja	Ja, Infra	Ja, literatuur en survey	Ja, vanuit USA perspectief	Ja
Chen et al. (2010)	Ja	Ja, Bouw	Ja, literatuur en survey	Ja, vanuit USA perspectief	Ja
Fernandez-Sanchez & Rodriguez-Lopez (2010)	Ja	Ja, Infra	Ja, literatuur en case studie	Ja, vanuit Spanje perspectief	Ja
Giannikis (2011)	Nee	Ja, Infra	Nee, vanuit onderzoek	Ja, EMVI zelfs	Ja
Gilmour et al. (2011)	Ja	Ja, Bouw en Water	Ja, literatuur en survey	Ja, vanuit Schotland perspectief	Ja
Hill & Bowen (1997)	Ja	Ja, Bouw	Ja, literatuur	Ja, maar wel algemeen	Nee
Iwaro et al. (2014)	Ja	Ja, Bouw	Ja, literatuur en survey	Nee, vooral Caraïben	Ja
Rooshdi et al. (2013)	Nee, te specifiek	Ja, Infra	Ja, literatuur en survey	Nee, gericht op Maleisië	Ja
Sarkis et al. (2012)	Ja	Ja, Bouw	Ja literatuur en wiskundig model	Ja, algemeen	Ja
Shen et al. (2007)	Ja	Ja, Bouw	Ja, literatuur en survey	Ja, algemeen	Ja
Shen et al. (2011)	Ja	Ja, Infra	Ja, literatuur en data-analyse	Ja, maar wel gefocust op China	Ja
Tsai & Chang (2012)	Nee, te specifiek	Ja, Infra	Nee, case studie en survey	Ja, maar focus op Azië	Ja
Ugwu & Haupt (2005)	Ja	Ja, Infra	Ja, literatuur en survey	Nee, vooral ontwikkelingslanden	Gedeeltelijk
Ugwu et al. (2005)	Ja	Ja, Infra	Ja, literatuur en survey	Ja	Gedeeltelijk
Whang & Kim (2015)	Ja	Ja, Bouw	Ja, literatuur en data-analyse	Ja, maar wel focus op Korea	Ja

BIJLAGE II – OVERZICHT GESELECTEERDE LITERATUUR

Hieronder is een overzicht te vinden van de geselecteerde literatuur. In dit overzicht zijn de tien overzichten van duurzaamheidsfactoren te vinden, die aan de basis hebben gestaan van de theoretische checklist. Per bron zijn de duurzaamheidsfactoren vermeld:

Amiril et al (2014): Transportation Infrastructure Project Sustainability Factors and Performance

Vanuit het perspectief van infrastructurele projecten voor het Maleisische spoorwegenstelsel wordt er in dit artikel een volledig overzicht gepresenteerd van duurzaamheidsfactoren. Aan de hand van een uitgebreide literatuurstudie van praktijken in de regio worden de volgende categorieën factoren onderscheiden:

Tabel 17: De duurzaamheidsfactoren van Amiril et al (2014)

Theme	Factors/criteria	New South Wales (2012)	INVEST (2012)	Lim (2009)	CEEQUAL (2008)	Green LITES (2008)
Environment	Land use / site selection				√	√
	Water quality	√		√	√	√
	Air quality			√		
	Noise quality		√	√		
	Ecology & Biodiversity	√	√		√	
	Visual impact		√		√	
	Waste management	√	√	√	√	
	Energy & Carbon emissions	√	√		√	√
	Pollution control	√				
	Erosion & Sediment control		√	√		
Flora & Fauna		√	√			
Economic	Life cycle cost	√	√	√		
	Project risk			√		
Social	Cultural heritage		√	√		
	Public access		√			
	Health and safety		√	√		
	Stakeholder relationships			√	√	
	Inter-modality of transport		√	√	√	
	Site access/development				√	
Engineering/ Resource utilization	Material type & availability		√		√	√
	Constructability	√				
	Reusability		√	√	√	
	Quality control/assurance		√	√		
	Functionality performance of physical asset			√	√	
Project administration	Type of contract			√	√	
	Procurement method				√	
	Project risk			√	√	

Boz & El-Adaway (2014): Creating a Holistic Systems Framework for Sustainability Assessment of Civil Infrastructure Projects

Aan de hand van de thema's 'work' en 'nature' worden er duurzaamheidsfactoren onderscheiden in de praktijk van de bouwsector in de Verenigde Staten. Via literatuuronderzoek, enquêtes en drie casussen zijn de volgende duurzaamheidsfactoren gepresenteerd in de categorieën Technical, Economic, Social en Environmental:

Tabel 18: Factoren gerelateerd aan 'work' en 'nature' (Boz & El-Adaway, 2014)

Benchmark	Sustainability indicator	Relevant topic
		Work
	Vision	Match between owner's vision and design consultant's approaches
	Vision	Design consultant proposes multiple approaches
	Experience	Design consultant firm's experience working on similar projects
	Experience	Design professional's similar project experience
	Experience	Construction contractor's experience working on similar projects
	Cost	Project cost is comparable to other projects of similar scope
	Cost	Life-cycle cost of the project under consideration
	Vicinity	Project approach addresses effects on employment of labor
	Vicinity	Project approach addresses effects on nearby businesses and residences
		Nature
	Environment	Project approach considers impact on natural environment
	Environment	Project approach considers impact on socioeconomic environment
	Environment	Project considers effects on trees within project limits
	Environment	Project considers effects on natural habitat
	Environment	Project does not contribute to noise pollution (during and after construction)
	Environment	Construction effort does not produce hazardous waste
	Environment	Project considers effects on cultural heritage
	Land use	Need for land acquisition is minimal
	Land use	Need for rezoning is minimal
	Reuse and recycle	Project reuses and recycles water within project limits
	Aesthetics	Project aesthetically fits in with adjacent existing improvements
	Proximity	Designer's nearest permanent office to the project site [desirable proximity is considered 80.46 km (50 mi) or less]
	Proximity	Contractor's nearest permanent office to the project site [desirable proximity is considered 80.46 km (50 mi) or less]

Chen et al (2010): Sustainable performance criteria for Construction method selection in concrete buildings

In dit onderzoek zijn er 33 duurzaamheidsfactoren onderscheiden in het bouwproces, waarin er specifiek aandacht wordt besteed aan prefabricage van betonnen elementen. Via literatuuronderzoek, enquêtes binnen de bouwsector van de Verenigde Staten en een wiskundige analyse is daarnaast ook het belang van de factoren onderzocht. In de geest van de 3P's worden de duurzaamheidsfactoren onderscheiden in Economic, Social en Environmental.

Tabel 19: De duurzaamheidsfactoren van Chen et al. (2010)

Economic criteria	Social criteria	Environmental criteria
E1: construction time	S1: health of occupants (indoor air quality)	P1: site disruption
E2: initial construction costs	S2: influence on job market	P2: recyclable/renewable contents
E3: maintenance costs	S3: physical space	P3: energy efficiency in building use (thermal mass)
E4: disposal costs	S4: aesthetic options	P4: reusable/recyclable elements
E5: life cycle costs		P5: material consumption
E6: defects and damages		P6: energy consumption in design and construction
E7: durability		
E8: the speed of return on investment		
E9: flexibility (adaptability)		

Fernández-Sánchez & Rodríguez-López (2010): A methodology to identify Sustainability indicators in construction project management – Application to infrastructure projects in Spain

Aan de hand van de dagelijkse praktijken in de infrastructurele sector in Spanje en een uitgebreide literatuurstudie hebben Fernández-Sánchez en Rodríguez-López een uitgebreide uitsplitsing van duurzaamheidsfactoren gepresenteerd. Naast literatuur zijn ook verschillende richtlijnen en normen in dit onderzoek geïntegreerd. Dit leidde tot categorieën volgens de 'Triple Bottom Line': Environmental, Social en Economic.

Tabel 20: De uitgebreide uitsplitsing van factoren volgens Fernández-Sánchez & Rodríguez-López (2010)



Gilmour et al (2011): Sustainable development indicators for major infrastructure projects

Aan de hand van een groot stedelijk herontwikkelingsproject in Schotland zijn er duurzaamheidsfactoren opgesteld voor grote infrastructurele projecten. Dit artikel legt ook de nadruk op de bouw van infrastructurele projecten in combinatie met waterbouw, wat een belangrijke toevoeging voor het onderzoek betekent. Aan de hand van een literatuurstudie, interviews en de voortgang van het herontwikkelingsproject 'the Dundee Central Waterfront' zijn er Economic, Environmental en Social duurzaamheidsfactoren.

Tabel 21: Economic duurzaamheidsfactoren van Gilmour et al (2011)

1a	Demographics*	Population retention	Population number	Up	DCC
1b	Retention of skills base	Graduate retention rate	Graduate population	Up	SET
1c	Knowledge-based employment	Knowledge-based economy	Number of jobs	Up	Economic development DCC/SET
1d	Employment*	Employment rates	% Population	Up	Economic development DCC
1e	Capacity to stimulate investment*	Total inward investment	£ Inward investment	Up	Economic development DCC/SET
1f	Tourism	Tourists visiting city centre locations	Number	Up	Discovery/sensation
1g	Regeneration	Increased property value	% Increase	Up	DCC/SET
1h	Job creation	Number of jobs created	Number	UP	DCC/SET
1i	Economic output*	Economic output	GVA per head	Up	SET

Tabel 22: Environmental duurzaamheidsfactoren van Gilmour et al (2011)

2a	Biodiversity*	Indicator species	Nesting swift population	Up	DCC
2b	Biodiversity*	Indicator species	Bat population	Up	DCC
2c	Green space/ public space*	Local environmental quality	Green space quality standard	Up	DCC
2d	Waste*	Construction waste recycling	% of projects where waste reused/recycled	Target – to match national best practice	Design specification
2e	Air*	Air emissions continually monitored Union Street, Seagate	Emissions of NO ₂ average µg/m ³	Down	DCC
2f	Water*	Per capita water use	l/head/day P.E.	Target – to match national best practice	Design specification
2g	Noise *	Noise level impact	Number of noise complaints	Down	DCC
2h	Energy*	Energy consumption	Energy use/CO ₂ per m ² of property	Target – to match national best practice	Design specification
2i	Travel*	Public transport use	% journeys for which buses are used	Up	DCC
2j		Bicycle use	Level of cycling	Up	DCC

Tabel 23: Social duurzaamheidsfactoren van Gilmour et al (2011)

3a	Housing provision	Residential development	% of residential development	21%	DCC
3b	Health and wellbeing*	Economic opportunity	16–19 year olds, not in education, training or employment	Down	School leaver survey DWP
3c	Community*	Neighbourhood satisfaction	Resident satisfaction with the quality of and access to local services, facilities and environment	Up	DCC
3d	Social inclusion*	Accessibility of waterfront services	% of buildings accessible to disabled people	100	DCC
3e	Participation and responsibility	Participation in sustainable decision making	Amount of influence you feel you have over decisions that affect your neighbourhood	Up	Annual consumer survey DCC
3f	Active community participation*	Informal and formal volunteering	% adults who volunteer regularly	Up	Scottish household survey DCC
3g	Acceptability	Acceptability to stakeholders	%	Up	DCC
3h	Confidence	Public perception of confidence	Qualitative	UP	SET
3i	Amenity value*	Public perception of amenity of Waterfront area	Qualitative	UP	DCC

Sarkis et al (2012): Incorporating Sustainability into contractor evaluation and team formation in the built environment

Een algemeen model voor de implementatie van duurzaamheidsfactoren in de besluitvorming van projecten in de bouwsector is in dit onderzoek gepresenteerd. Er wordt gebruikt gemaakt van een uitgebreide literatuurstudie en een wiskundig model. Sarkis et al. (2012) volgt hierin de basis van de 'Triple Bottom Line' van Elkington (1997) en deelt de onderscheiden duurzaamheidsfactoren in de volgende categorieën onder:

- Economic
- Environmental
- Social

Tabel 24: De duurzaamheidsfactoren volgens Sarkis et al (2012)

Economic/business
Quality
Time
Flexibility
Cost
NPV
ROI
Environmental
Sustainable sites
Water efficiency
Energy and atmosphere
Materials and resources
Indoor environmental quality
Innovation and design process
Social
Employment stability
Employment practices
Health and safety
Capacity development
Human capital
Productive capital
Community capital
Information provision
Stakeholder influence

Shen et al (2007): A checklist for assessing sustainability performance of construction projects

Shen et al. (2007) presenteren in dit artikel een checklist om duurzaamheidsfactoren beter tot uiting te kunnen laten komen in bouwprojecten. Er wordt hier specifiek onderscheid gemaakt naar de verschillende fases van het bouwproces, waardoor het extra toepasbaar is het voor het onderzoek binnen Ballast Nedam Infra. Ook hier is de indeling in Economic, Social en Environmental duurzaamheidsfactoren gehanteerd.

Tabel 25: De factoren voor projectdefinitiefase van Shen et al (2007)

ESF-I	
Supply and demand	Evaluating local, regional, national, and even global market supply and demand of current similar products/projects and in the future
Marketing forecast	Predicting market size, pricing, marketing strategies, and marketing targets
Scale and business scope	Project scale and the business scope during project operation are essential attributes to the project profitability
Effects on local economy	A project should serve both the local economy and take advantage of the infrastructure in the local economy to generate economic benefits
Life cycle cost analysis	Analysis should not be given to elementary but total cost for building-up, operating, maintaining, and disposing a construction project over its life
Life cycle profit analysis	Analysis should not be focused on stage or sectional profits but the total profit from operating a construction project across its life cycle
Capital budget	Capital budget should be defined to planning and controlling project total cost
Finance plan	Defining and planning project finance schedule, for example, when, how, and how much to finance
Investment plan	Arrangement of fixed and liquid capital for investment, and a cash flow plan at project inception stage
SSF-I	
Land use	Considering that the land selection for project site should protect cropland and natural resources
Conservation of cultural and natural heritage	Avoiding negative impacts from project development on any cultural heritage
Employment	Project implementation should be able to provide local employment opportunities
Infrastructure capacity-building	The project improves local infrastructure capacity, such as drainage, sewage, power, road, and communication, transportation, dining, recreation, shopping, education, financing, and medical
Community amenities	Provision of community amenities for the harmonization of new settlements and local communities
Safety assessment	Assessment should be conducted to identify any future safety risks to the public and project users
EnSF-I	
Eco-environmental sensitivity	Avoiding as much as possible the irretrievable impacts on the surroundings from implementing a project
Ecological assessment	Examining potential ecological risks and benefits associated with the proposed project
Air assessment	Examining potential air pollution from the proposed project and its impact on the local climate
Water assessment	Examining potential water pollution from the proposed project, including both surface and ground water, and project's consumption on water resources
Noise assessment	Examining potential noise pollution during both project construction and operation stages
Waste assessment	Examining waste generation at both project construction and operation stages

Tabel 26: Duurzaamheidsfactoren voor de ontwerpfase (Shen, Hao, Tam, & Yao, 2007)

ESF-II	
Consideration of life cycle cost	Consider the total cost involved in project life cycle, including site formation, construction, operation, maintenance cost and demolition cost
Project layout	Consideration being given to standard dimension in design specifications
Materials choice	Consideration being given to economy, durability and availability for material selection
SSF-II	
Safety design	Considerations are given in designing process for emergencies such as fire, earthquake, flood, radiation, and eco-environmental accidents
Security consideration	Installation of security alarm and security screen
EnSF-II	
Designer	Knowledgeable of energy savings and environmental issues
Life cycle design	Effective communications among designers, clients, environmental professionals, and relevant governmental staff to ensure all environmental requirements are incorporated into the design process
Environmentally conscious design	Incorporation of all environmental considerations into project design for construction, operation, demolition, recycling, and disposal
Modular and standardised design	Use of modular and standardised components to enhance buildability and to reduce waste generation

Tabel 27: De Economic, Social en Environmental duurzaamheidsfactoren van Shen et al (2011)

Group	Indicator	Code
Economical aspect	Analysis of market supply and demand	x ₁
	Technical advantage	x ₂
	Project budget	x ₃
	Project financing channels	x ₄
	Project investment planning	x ₅
	Life-cycle cost	x ₆
	Life-cycle benefit/profit	x ₇
	Financial risk	x ₈
	Payback period	x ₉
	Internal return ratio (IRR)	x ₁₀
Social aspect	Effects on local development	x ₁₁
	Provision of employment opportunities	x ₁₂
	Project function	x ₁₃
	Scale of serviceability	x ₁₄
	Provision of ancillary amenities to local economic activities	x ₁₅
	Public safety	x ₁₆
	Public sanitation	x ₁₇
	Land use and its influence on the public	x ₁₈
	Protection to culture heritage	x ₁₉
	Promotion of community development	x ₂₀
Environmental aspect	Ecological effect	x ₂₁
	Effect on land pollution	x ₂₂
	Effect on air quality	x ₂₃
	Effect on water quality	x ₂₄
	Noise effect	x ₂₅
	Waste generation	x ₂₆
	Influence on public health	x ₂₇
	Environment protection measures in project design	x ₂₈
	Energy savings	x ₂₉
	Protection to landscape and historical sites	x ₃₀

Shen et al (2011): Key Assessment Indicators for the Sustainability of Infrastructure Projects

Via een uitgebreide literatuurstudie en een casus zijn de belangrijkste duurzaamheidsfactoren binnen infrastructurele projecten onderscheiden. Het onderzoek werd uitgevoerd vanuit een Chinees perspectief, maar is goed toepasbaar voor overige landen. Aan de volgende verschillende categorieën duurzaamheidsfactoren zijn daarnaast ook wegenen toegekend:

- Economic
- Social
- Environmental

Ugwu et al (2005): Sustainability appraisal in infrastructure projects (SUSAIP) Part 1. Development of indicators and computational methods

In dit onderzoek is een raamwerk opgesteld voor het vaststellen van de belangrijkste duurzaamheidsfactoren. Dit is gebeurd aan de hand van een uitgebreide literatuurstudie, enquêtes en het gebruik van een wiskundig model. Vanuit het perspectief van de infrastructurele sector in Hong Kong zijn de factoren in de volgende categorieën verdeeld:

- Environmental
- Health and Safety
- Economic
- Social
- Resource Utilisation
- Project Administration

Er is hier met name gericht op de factoren uit de kolom 'Clients', gezien de afbakening van het onderzoek.

Tabel 28: De factoren vastgesteld door Ugwu et al (2005)

Key sustainability item	Indicator (rank)		
	Clients	Consultants	Contractors
Environment	Impact as to assessment under EIAO: water (1), air (2), ecology (4), noise (11), visual impact (17), extent of tree felling (6), waste management for toxic liquid (22), extent of loss of habitat or feeding grounds (9), waste management for solid construction material (13), ventilation design for service stage (13), water reuse (15), design flexibility towards noise reduction (18), ventilation design during construction (24)	Waste management for toxic liquid (1), public safety (4), extent of loss of habitat of feeding grounds (5), reprovision of habitat (6), Waste management for (a) solid construction material (10), (b) solid dredged /excavated material (11), ventilation design for service stage (13), Impact as to assessment under EIAO: Water (14), Air (20), Ecology (16)	Waste management for solid/dredged excavated material (6), waste management for solid construction material (16), ventilation design for service stage (15), water reuse (25), design flexibility for noise mitigation (1), harmony with surroundings (24), extent of land acquisition (25), waste management for liquid toxic waste (25)
Health and safety	Public health (3), public safety (5), long-term occupational health (8), occupational safety (16), short term occupational health (25)	Public health (15), public safety (4), long-term occupational health (7), occupational safety (23), short term occupational health (22)	Public health (6), public safety (16), long-term occupational health (16), occupational safety (9), short term occupational health (16)
Economy	Life cycle cost (23), rehabilitation cost of ecosystem (25)	Life cycle cost (12)	Life cycle cost (1), re-settling cost of people (9), initial cost (16), employment of labour (25)
Societal	Footprint of project in archaeological site (12), extent of encroachment upon concerned areas (21),	Extent of encroachment upon concerned areas (18),	View from District Councils (9), extent of encroachment upon concerned areas (22), extent of blockage (25)
Resource Utilisation	Reusability of moulds, formwork etc (6), use of innovative materials (18), scrap value after decommissioning (18)	Reusability of moulds, formwork etc (2), availability of construction materials (3), use of prefabricated material (8), contractors involvement (9), availability associated with chosen complementary materials (17), use of innovative materials (19), suppliers' involvement (25)	Reusability of moulds, formwork etc (9), route(s) for construction traffic (1), route(s) for waste disposal (9), availability of construction materials (1), use of prefabricated material (1), availability associated with chosen complimentary materials (9), use of innovative materials (6), suppliers' involvement (16), contractors' involvement (25), ease of quality control (25), extent of diversion (25)
Project Administration	Inclusion of sustainability related clauses (10)	Inclusion of sustainability related clauses (24)	

Whang & Kim (2015): Balanced sustainable implementation in the construction industry: The perspective of Korean contractors

Vanuit het perspectief van de Koreaanse bouwsector is zijn de belangrijkste duurzaamheidsfactoren onderkend. Via een literatuurstudie, een data analyse en een wiskundige analyse is ook de onderlinge afhankelijkheid onderzocht. Whang en Kim (2015) volgen in het onderscheiden van de duurzaamheidsfactoren de bekende categorieën van Elkington: Environmental, Economic en Social.

Tabel 29: De Environmental, Economic en Social factoren van Whang & Kim (2015)

Environmental issues	Economic issues	Social issues
1. Energy efficiency	1. Competitiveness	1. Employment
2. Material and resources	2. Productivity/profitability	2. Health and safety
3. Water efficiency	3. Value for money in the delivery	3. Well-being
4. Use of land	4. Partnering	4. Education/training
5. Waste management	5. Project delivery	5. Partnership working
6. Atmosphere	6. Knowledge management	6. Culture/heritage
7. Indoor Environmental quality	7. Retention of skilled labour	7. Security
8. Ecological environment	8. Quality management for Durability	8. Community
9. Transport	9. Life cycle cost	9. Service quality
10. Management	10. Construction cost	
	11. Operating and maintenance cost	
	12. Affordability of cost levels	
	13. Support of local economy	
	14. Commercial viability	
	15. Innovation/R&D	
	16. Image and reputation	

BIJLAGE III - HERVERDELING FACTOREN

Er zijn 10 literatuur bronnen geselecteerd. Deze bronnen hebben verschillende onderverdelingen van de factoren. Deze zijn hieronder weergegeven in Tabel 30:

Tabel 30: Overzicht categorieën per onderzoek

	Economical	Environmental	Social	Resource utilization	Project Administration	Technical	Health & Safety
Amiril et al. (2014)	x	x	x	x	x		
Boz & El-Adaway (2014)	x	x	x			x	
Chen et al. (2010)	x	x	x				
Fernandez-Sanchez & Rodriguez-Lopez (2010)	x	x	x				
Gilmour et al. (2011)	x	x	x				
Sarkis et al. (2012)	x	x	x				
Shen et al. (2007)	x	x	x				
Shen et al. (2011)	x	x	x				
Ugwu et al. (2005)	x	x	x	x	x		x
Whang & Kim (2015)	x	x	x				

Zoals te zien zijn er drie literatuurbronnen, die overige categorieën bevatten. De factoren hiervan zijn als volgt onderverdeeld in de drie basiscategorieën Economical, Environmental en Social. De volgende stappen zijn hierbij gehanteerd:

1. Identificeren of de gebruikte factor relevant is voor het onderzoek binnen Ballast Nedam Infra. Bijvoorbeeld 'type contract' (Amiril, Nawawi, Takim, & Latif, 2014) is niet toepasbaar voor dit onderzoek, volgend uit de afbakening van enkel Design + Construct.
2. Identificeren of de factor in overige overzichten onder één van de basiscategorieën valt. Dit geldt bijvoorbeeld voor de 'keuze voor innovatieve materialen' (Ugwu, Kumaraswamy, Wong, & Ng, 2005), wat bij overige overzichten onder 'Environmental' valt.
3. Gebruik van aanvullende kennis over het bouwproces om de factor in één van de categorieën te kunnen indelen. Dit is met name van toepassing op de herverdeling van de factoren van Boz en El-Adaway (2014).

Het gebruik van bovenstaande stappen heeft geleid tot de herverdeling van de volgende factoren:

Amiril et al. (2014)

Resource utilization:

- | | | |
|--------------------------------|---|-------------------------------|
| ▪ Material type & availability | → | In twee gedeelten opgesplitst |
| ○ Material type | → | Environmental |
| ○ Material costs | → | Economic |
| ▪ Constructability | → | Economic |
| ▪ Reusability | → | Environmental |
| ▪ Quality control | → | Economic |
| ▪ Functionality performance | → | Economic |

Project administration:

- | | | |
|----------------------|---|----------------------------------|
| ▪ Type of contract | → | Niet toepasbaar binnen onderzoek |
| ▪ Procurement method | → | Niet toepasbaar binnen onderzoek |
| ▪ Project risk | → | Economic |

Boz & El-Adaway (2014)

Technical:

- | | | |
|---|---|----------|
| ▪ Match between vision owner and design consultant approach | → | Economic |
| ▪ Multiple approaches proposed | → | Economic |
| ▪ Experience on similar projects | → | Economic |

Ugwu et al. (2005)

Resource utilization:

- | | | |
|-------------------------------------|---|---------------|
| ▪ Reusability | → | Environmental |
| ▪ Use of innovative materials | → | Environmental |
| ▪ Scrap value after decommissioning | → | Economic |

Project administration:

- | | | |
|---|---|----------------------------------|
| ▪ Inclusion of sustainability related clauses | → | Niet toepasbaar binnen onderzoek |
|---|---|----------------------------------|

Health and safety:

- | | | |
|-----------------------------|---|--------|
| ▪ Public health | → | Social |
| ▪ Public safety | → | Social |
| ▪ Long term workers health | → | Social |
| ▪ Workers safety | → | Social |
| ▪ Short term workers health | → | Social |

BIJLAGE IV - OVERZICHT FACTOREN

Hieronder is een overzicht te vinden van alle geïdentificeerde duurzaamheidsfactoren uit de literatuur. Daarnaast is er aangegeven of ze geselecteerd zijn voor de theoretische checklist en bij onder welke factor ze vallen. In Tabel 31 zijn de geselecteerde overzichten aangegeven als O1 t/m O10, waarbij de bronnen zijn opgesteld in alfabetisch volgorde vanaf Amiril et al (2014) (O1) tot aan Whang & Kim (2015) (O10):

Tabel 31: Overzicht van de factoren uit de literatuur

	O1	O2	O3	O4	O5	O6	O7	O8	O9	O10	Totaal	Actie	Status
Environmental													
Afvalbeheer	1	1	1	1	1	1	1		1	1	9	Onafhankelijke factor	Factor
Barrière effect				1							1	Naar Landgebruik	Subfactor
Behoeftte voor herbestemming		1									1	Naar Landgebruik	Subfactor
Bescherming van waterbronnen				1			1		1		3	Naar Watermanagement	Subfactor
Biodiversiteit	1				1						2	Naar Ecologie	Subfactor
Cultureel erfgoed		1									1	Naar Erfgoed, Social	Subfactor
Ecologie	1	1		1	1		1	1	1	1	8	Naar Ecologie	Factor
Effect op bomen		1							1		2	Naar Ecologie	Subfactor
Energie gebruik			1	1	1	1		1		1	6	Naar Energiemanagement	Subfactor
Energie uitstoot	1			1	1	1		1		1	6	Naar Energiemanagement	Subfactor
Erosie en sediment beheer	1			1		1					3	Naar Landgebruik	Subfactor
Esthetiek		1									1	Naar Esthetiek, Social	Factor
Fietsgebruik					1						1	Naar Lokale ontwikkeling, Social	Subfactor
Flora & Fauna	1			1							2	Naar Ecologie	Subfactor
Geluidshinder	1	1		1	1		1		1		6	Onafhankelijke factor	Factor
Groene energie						1					1	Naar Energiemanagement	Subfactor
Hergebruik	1		1	1		1			1		5	Naar Hergebruik grondstoffen	Subfactor
Hergebruik van water		1		1		1	1		1	1	6	Naar Watermanagement	Subfactor
Innovatie						1			1		2	Naar Innovatie, Economic	Factor
Klimaatverandering				1							1	Niet meegenomen	Afwezig
Landgebruik	1	1	1	1	1	1		1	1	1	9	Naar Landgebruik	Factor
Landschapsvervuiling	1			1					1		3	Naar Esthetiek, Social	Subfactor
Lichtvervuiling				1		1					2	Niet meegenomen	Afwezig
Lucht kwaliteit	1			1	1	1	1	1	1	1	8	Naar Luchtmanagement	Subfactor
Luchtverversing				1		1			1	1	4	Naar Luchtmanagement	Subfactor
Materiaalkeuze	1		1	1						1	4	Naar Materiaalkeuze	Factor
Milieu impact		1		1	1		1				4	Naar Ecologie	Subfactor
Natuurlijk erfgoed				1							1	Naar Erfgoed, Social	Subfactor
Openbaar vervoer gebruik					1	1				1	3	Naar Lokale ontwikkeling, Social	Subfactor
Optimalisatie van natuurlijke hulpbronnen				1						1	2	Naar Materiaalkeuze	Subfactor
Socio economische impact		1				1					2	Niet meegenomen	Afwezig
Uitstoot emissies				1	1					1	3	Naar Luchtmanagement	Subfactor
Uitstoot CO2	1			1	1					1	4	Naar Luchtmanagement	Subfactor
Vervuiling	1		1				1	1			4	Opgesplitst	Afwezig
Water kwaliteit	1						1	1	1		4	Naar Watermanagement	Subfactor
Water gebruik			1	1	1	1	1		1	1	7	Naar Watermanagement	Subfactor
Warmte gebruik						1					1	Naar Energiemanagement	Subfactor
Economic													
Aansluiting op overige projecten				1							1	Niet meegenomen	Afwezig
Bevolkingsgroei					1						1	Niet meegenomen	Afwezig
Budget							1	1			2	Niet meegenomen	Afwezig
Competitiviteit										1	1	Niet meegenomen	Afwezig

Constructie duur		1		1					2	Naar Functionele projectkenmerken	Subfactor
Ervaring in soort projecten		1							1	Niet meegenomen	Afwezig
Flexibiliteit in ontwerp			1	1		1			3	Naar Functionele projectkenmerken	Subfactor
Functionele prestatie	1			1					2	Niet meegenomen	Afwezig
Gebreken en beschadigingen			1						1	Niet meegenomen	Afwezig
Gebruikskosten				1		1			2	Naar Life Cycle kosten	Subfactor
Herstelkosten ecosysteem							1		1	Naar Life Cycle kosten	Subfactor
Initiële kosten			1			1			2	Naar Life Cycle kosten	Subfactor
Innovatie				1				1	2	Naar Innovatie	Factor
Investeringsplan						1			1	Niet meegenomen	Afwezig
Kwaliteitscontrole	1			1		1			3	Naar Functionele projectkenmerken	Subfactor
Levensduur			1	1			1		4	Naar Functionele projectkenmerken	Subfactor
Life Cycle kosten/analyse	1	1	1	1	1	1	1	1	9	Naar Life Cycle kosten	Factor
Lokale economie				1			1		3	Naar Lokale ontwikkeling, Social	Subfactor
Maakbaarheid	1			1					2	Naar Functionele projectkenmerken	Subfactor
Maatschappelijke voor/nadelen				1					1	Naar Maatschappelijk draagvlak, Social	Afwezig
Marktoorzichten						1			1	Niet meegenomen	Afwezig
Materiaal kosten	1				1	1			3	Naar Life Cycle kosten	Subfactor
Meerdere voorstellen		1							1	Niet meegenomen	Afwezig
NPV						1			1	Naar Rentabiliteit	Subfactor
Onderhoudskosten			1	1		1			4	Naar Life Cycle kosten	Subfactor
Ontwikkeling van vaardigheden					1				2	Naar Ontwikkeling vaardigheden, Social	Factor
Overeenkomst in visie		1							1	Niet meegenomen	Afwezig
Project kosten		1		1		1			3	Naar Life Cycle kosten	Subfactor
Project risico	1						1		2	Naar Functionele projectkenmerken	Subfactor
Relatie ontwikkeling								1	1	Naar Relatiebeheer, Social	Subfactor
Reputatie									1	Naar Relatiebeheer, Social	Subfactor
Restwaarde								1	1	Naar Functionele projectkenmerken	Subfactor
ROI			1		1		1		3	Naar Rentabiliteit	Subfactor
Sloopkosten			1		1				2	Naar Life Cycle kosten	Subfactor
Stimulering van investeringen					1				1	Niet meegenomen	Afwezig
Technisch voordeel							1		1	Naar Innovatie	Subfactor
Toerisme					1				1	Niet meegenomen	Afwezig
Terugverdienperiode							1		1	Naar Rentabiliteit	Subfactor
Vraag en aanbod						1	1		3	Niet meegenomen	Afwezig
Werkgelegenheid (lokaal)				1					1	Naar Werkgelegenheid, Social	Factor
Winstgevendheid								1	1	Naar Rentabiliteit	Subfactor
Social											
Arbeidsvoorwaarden						1			1	Niet meegenomen	Afwezig
Betrekking maatschappelijke organisatie			1	1	1				3	Naar Maatschappelijk draagvlak	Subfactor
Bewustwording en ontwikkeling vaardigheden				1		1		1	3	Naar Ontwikkeling vaardigheden	Subfactor
Bewustwording milieu				1					1	Naar Ontwikkeling vaardigheden	Subfactor
Cultureel erfgoed	1			1		1	1	1	6	Naar Erfgoed	Subfactor
Esthetiek			1	1					2	Naar Esthetiek	Factor
Fysieke ruimte			1						1	Niet meegenomen	Afwezig
Gebruiksgemak							1		1	Niet meegenomen	Afwezig
Gezondheid	1			1	1		1	1	6	Naar Gezondheid	Factor
Gezondheid arbeiders			1	1				1	3	Naar Gezondheid	Subfactor

Gezondheid gebruikers	1							1	Naar Gezondheid	Subfactor
Huisvesting			1	1				2	Naar Lokale ontwikkeling	Subfactor
Infrastructuur				1	1			2	Naar Lokale ontwikkeling	Subfactor
Intermodaliteit van vervoer	1	1						2	Niet meegenomen	Afwezig
Landgebruik					1			1	Naar Landgebruik, Environmental	Factor
Lokale ontwikkeling	1			1	1	1	1	5	Naar Lokale ontwikkeling	Factor
Lokale aanwezigheid bedrijf		1						1	Naar Maatschappelijk draagvlak	Subfactor
Lokale economie		1		1	1			3	Naar Lokale ontwikkeling	Subfactor
Monumenten			1				1	2	Naar Erfgoed	Subfactor
Natuurlijk erfgoed					1			1	Naar Erfgoed	Subfactor
Onderwijs				1			1	2	Naar Ontwikkeling vaardigheden	Subfactor
Publieke beschikbaarheid	1		1	1				3	Naar Maatschappelijk draagvlak	Subfactor
Publieke tevredenheid			1	1				2	Naar Maatschappelijk draagvlak	Subfactor
Publieke voorlichting			1	1	1			3	Naar Maatschappelijk draagvlak	Subfactor
Publieke voorzieningen				1	1	1	1	4	Naar Maatschappelijk draagvlak	Subfactor
R & D				1				1	Naar Innovatie, Economic	Subfactor
Relatie met stakeholders	1		1	1	1		1	5	Naar Relatiebeheer	Subfactor
Veiligheid	1		1	1	1	1	1	7	Naar Veiligheid	Factor
Veiligheid arbeiders			1	1	1	1		4	Naar Veiligheid	Subfactor
Veiligheid gebruikers			1					1	Naar Veiligheid	Subfactor
Verantwoordelijkheid bedrijf			1					1	Naar Relatiebeheer	Subfactor
Werkgelegenheid (lokaal)		1	1	1	1	1	1	6	Naar Werkgelegenheid	Factor

De acties en statussen beschreven in deze tabel leidden tot de eerste aanzet van de checklist gepresenteerd in Sectie 3.4.

Gedurende de selectie en de groepering van factoren zijn er 22 factoren afgevallen. Deze zijn hieronder vermeld, inclusief reden voor afwezigheid:

Tabel 32: Overzicht afgevallen factoren

Factor	Reden
Aansluiting op overige projecten	Valt buiten scope onderzoek
Arbeidsvoorwaarden	Valt buiten scope onderzoek
Bevolkingsgroei	Geen invloed op vanuit opdrachtnemer
Budget	Valt buiten scope onderzoek
Competitiviteit	Valt buiten scope onderzoek
Ervaring in soort projecten	Valt buiten scope onderzoek
Functionele prestatie	Is een randvoorwaarde
Fysieke ruimte	Onvoldoende relevantie
Gebreken en beschadigingen	Ontbreken ervan is een randvoorwaarde
Gebruiksgemak	Valt buiten scope onderzoek
Intermodaliteit van vervoer	Valt buiten scope onderzoek
Investeringsplan	Is een randvoorwaarde
Klimaatverandering	Geen invloed op vanuit opdrachtnemer
Lichtvervuiling	Onvoldoende relevantie
Maatschappelijke voor/nadelen	Is verwerkt in Maatschappelijk draagvlak
Marktvooruitzichten	Geen invloed op vanuit opdrachtnemer
Meerdere voorstellen	Niet mogelijk binnen EMVI
Overeenkomst in visie	Valt buiten scope onderzoek
Socio-economische impact	Geen invloed op vanuit opdrachtnemer
Stimulering van investeringen	Valt buiten scope onderzoek
Toerisme	Geen invloed op vanuit opdrachtnemer
Vervuiling	Is verwerkt in verschillende factoren
Vraag en aanbod	Is al aanwezig door open aanbesteding

BIJLAGE V – EERSTE AANZET CHECKLIST

In deze bijlage volgt de eerste aanzet op de checklist. De omschrijvingen en vragen zijn gebaseerd op de literatuur en verschillende richtlijnen.

1. Environmental (43,8%)

Afvalmanagement (3,5%)

Volgens Amiril et al (2014), Boz & El-Adaway (2014), Chen et al (2010), Gilmour et al(2011), Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005) houdt 'Afvalmanagement' het controleren en reduceren van de productie van afval op de bouwplaats in. Als eerste dient er vooraf een inschatting gemaakt te worden van de afvalproductie tijdens de realisatie. Vervolgens dient er getracht te worden deze productie te minimaliseren door gebruik te maken van hergebruik van bouwafval, de prefabricage van elementen op andere plaatsen en het voorkomen van de productie van gevaarlijk restafval.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de totale productie van bouwafval?	ja/nee	ja
Is er getracht de afvalproductie te minimaliseren	ja/nee	ja
Wordt er gebruikt gemaakt van prefabricage van elementen van het project?	ja/nee	ja
Wordt bouwafval hergebruikt in het project?	ja/nee ...%	ja 95% (Cobouw, 2015)
Wordt bouwafval hergebruikt in andere projecten?	ja/nee	ja
Wordt er gebruik gemaakt van gescheiden afvalstromen?	ja/nee	ja
Wordt er gevaarlijk restafval geproduceerd?	ja/nee	nee
Zo ja, wordt dit gecontroleerd afgevoerd en verwerkt?	ja/nee	ja

Ecologie (7,0%)

De factor Ecologie bestaat uit de verschillende subfactoren Biodiversiteit, Ecologie, Effect op bomen, Flora & Fauna en Milieu impact. Deze factor houdt volgens Boz & El-Adaway (2014), Fernández-Sánchez & Rodríguez-López (2010), Gilmour et al (2011), Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005) het minimaliseren en controleren van de effecten op natuurlijke omgeving in. Allereerst moet er een analyse gedaan worden van de effecten op het milieu en moet er gekeken worden wat de risico's en voordelen van het project zijn. Vervolgens moet er voor worden gezorgd dat de ecologische voetprint minimaal is, er bescherming is voor de biodiversiteit en de flora & fauna en dat er minimum aan bomen gekapt wordt.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de natuurlijke omgeving?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de ecologische risico's en voordelen?	ja/nee	ja
Wat is het effect op de groene ruimte?	+ / = / -	+
Wat is het effect op de biodiversiteit, d.w.z. het aantal soorten flora & fauna?	+ / = / -	+
Hoeveel bomen worden er gekapt?	...	0

Energiemanagement (5,5%)

Onder Energiemanagement wordt volgens Amiril et al (2014), Chen et al (2010), Fernández-Sánchez & Rodríguez-López (2010), Gilmour et al (2011), Shen et al (2007), Shen et al (2011) en Whang & Kim (2015) het energiegebruik en dan met name de besparing van het energiegebruik verstaan. Er moet bekeken worden wat de energieconsumptie tijdens het project zal zijn, waar besparingen te maken zijn en hoe efficiënt de energie ingezet kan worden. Daarnaast moet energie zo duurzaam en groen mogelijk worden opgewekt voor gebruik in de realisatie- en exploitatiefase. Dit geldt ook voor de besparingen in het gebruik van fossiele brandstoffen.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de energieconsumptie van het project in de realisatie- en exploitatiefase?	ja/nee	ja
Zijn er besparingen toegepast voor het energiegebruik?	ja/nee	ja
Is er een efficiëntieslag in het energiegebruik toegepast?	ja/nee	ja
Wordt er energie opgewekt binnen het project in de realisatie- en exploitatiefase?	ja/nee	ja
Is het project energieneutraal?	ja/nee	ja
Wat is het percentage groene energie binnen het project?	...	100%
Wordt er zo min mogelijk gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen in het project?	ja/nee	ja

Geluidshinder (2,3%)

Geluidshinder houdt volgens Amiril et al (2014), Boz & El-Adaway (2014), Gilmour et al (2011), Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005) de productie van geluid tijdens de realisatie- en exploitatiefase in. Geluidshinder is een belangrijke factor voor omwonenden, maar ook voor de natuurlijke omgeving. Voorafgaand aan de realisatie dient er vastgesteld te worden met welke geluidsniveaus er gewerkt gaat worden en welke maatregelen genomen dienen te worden. Daarnaast moet er enige flexibiliteit in het project ingebouwd worden om geluidsoverlast te voorkomen.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de te verwachten geluidsniveaus?	ja/nee	ja
Zijn de effecten geanalyseerd voor de natuurlijke omgeving en de menselijke omgeving?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen voor de minimalisatie van de geluidshinder?	ja/nee	ja
Is er flexibiliteit in het ontwerp ingepast om geluidshinder te beperken?	ja/nee	ja
Is er een communicatieplan opgesteld om de klachten te beperken?	ja/nee ... klachten	ja 0 klachten

Landgebruik (5,9%)

Onder landgebruik worden door Boz & El-Adaway (2014), Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005) de effecten van het project op het gebruikte land verstaan. Er dient een inschatting gemaakt te worden van het benodigde oppervlak en de processen die daarop plaatsvinden. Daarnaast moet er zo min mogelijk uitputting van het land optreden en moet er geen barrièrewerking optreden door het project. Daarnaast moet de processen van erosie en sediment in acht zijn genomen.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op het onderliggende en achterliggende land?	ja/nee	ja
Wordt er een minimum aan oppervlak gebruikt voor het project?	ja/nee	ja
Is de vraag om herbestemming zo min mogelijk? (Doel = geen extra herbestemming)	ja/nee % herbestemming	ja geen extra herbestemming
Treedt er erosie en/of sediment op, veroorzaakt door het project?	ja/nee	nee
Zorgt het project voor een barrière effect in het gebied?	ja/nee	nee

Luchtmanagement (7,4%)

Luchtmanagement bestaat volgens Gilmour et al (2011), Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005) uit de kwaliteit van de lucht en de manier waarop deze kwaliteit wordt gehandhaafd. Allereerst dient er te worden gekeken naar de mogelijke luchtvervuiling die optreedt door het project. Dit houdt met name CO₂-uitstoot in, maar ook overige emissies. Vervolgens moeten er maatregelen volgen om deze uitstoot te beperken. Om de kwaliteit verder te verbeteren is een goede ventilatie van groot belang.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de luchtkwaliteit?	ja/nee	ja
Wat is de CO ₂ -ambitieniveau van het project?	1/ 2/ 3/ 4/ 5	5
Zijn de maatregelen binnen het project conform het ambitieniveau?	ja/nee	ja
Wat zijn de waarden van de overige emissies binnen het project (Compendium voor de Leefomgeving, 2015)? (NO _x , SO _x , fijnstof (PM ₁₀), O ₃ , etc.) (maximale waarden voor gemiddeld per jaar)	SO _x 20 µg/m ³ NO _x 30 µg/m ³ PM ₁₀ 40 µg/m ³ O ₃ 120 µg/m ³
Zijn er maatregelen genomen om de emissies te beperken?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen om de emissies te compenseren?	ja/nee	ja
Is er gezorgd voor een goede ventilatie op de werkplaats?	ja/nee	ja

Materiaalkeuze (2,3%)

Materialen vormen de fysieke onderdelen van het project. Materialen hebben daardoor volgens Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005) een belangrijke invloed op de duurzaamheid. Allereerst zal er een goede inschatting gemaakt moeten worden welke materialen benodigd zijn en welke duurzame keuzes daarin gemaakt kunnen worden. Daarnaast is het van belang zo weinig mogelijk materiaal te verspillen, en als er toch materiaal verloren gaat dit zo weinig mogelijk invloed heeft op de omgeving. Er kan hierin de keuze gemaakt worden voor natuurlijke materialen of materialen die gerecycled kunnen worden.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van de gebruikte materialen op de omgeving?	ja/nee	ja
Worden er lokale materialen gebruikt in het project?	ja/nee	ja
Worden er materialen gebruikt met een duurzaamheidskeurmerk? Bijvoorbeeld FSC-keurmerk voor hout en papier of Keurmerk Natuursteen.	ja/nee	ja
Worden er materialen gebruikt die geschikt zijn voor hergebruik?	ja/nee	ja
Worden er materialen gebruikt die een verlengde levensduur hebben?	ja/nee	ja
Worden er nieuwe innovatieve materialen gebruikt?	ja/nee	ja
Wordt er gebruik gemaakt van materialen die geprefabriceerd zijn?	ja/nee	ja
Zijn de effecten van productie en logistiek van de materialen in kaart gebracht?	ja/nee	ja

Hergebruik grondstoffen (2,0%)

Hergebruik van grondstoffen heeft raakvlakken met vele andere factoren binnen de duurzaamheid, met name met afvalmanagement, materiaalkeuze en watermanagement en wordt expliciet genoemd door Boz & El-Adaway (2014), Chen et al (2010), Gilmour et al (2011), Sarkis et al (2012), Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005). Er moet ingeschat worden wat de mogelijkheden zijn tot hergebruik van de gekozen materialen, hoe dit het meest efficiënt gedaan kan worden en of dit mogelijk is binnen hetzelfde project. Daarnaast is het hergebruik van water een significant onderdeel van deze factor.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt welke onderdelen en materialen van het project in aanmerking komen voor hergebruik?	ja/nee	ja
Wordt er materiaal hergebruikt binnen het project?	ja/nee	ja
Wordt er materiaal hergebruikt binnen andere projecten?	ja/nee	ja
Wordt het water binnen het project hergebruikt?	ja/nee	ja
Wordt er bouwafval binnen het project hergebruikt?	ja/nee	ja

Watermanagement (7,8%)

Het effectief controleren van de hoeveelheden water en de waterkwaliteit binnen het project is volgens Amiril et al (2014), Boz & El-Adaway (2014), Gilmour et al (2011), Sarkis et al (2012), Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005) een belangrijke factor binnen duurzaamheid. Er dient als eerste ingeschat worden welke effecten het project heeft op de waterkwaliteit, de watervoorziening en de lokale waterbronnen. Vervolgens moeten er maatregelen genomen worden om de waterkwaliteit te behouden of verbeteren, de lokale bronnen te beschermen en het gebruik van water zoveel mogelijk te reduceren. Daarvoor is een innovatief hergebruik van water een pre.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de waterkwaliteit?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op stand van het oppervlaktewater en van het grondwater?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de lokale waterbronnen?	ja/nee	ja
Wordt de waterkwaliteit gehandhaafd of verbeterd binnen het project volgens Bkmw 2009 (Ministerie van VROM, 2015)?	+ / = / -	+
Worden de lokale waterbronnen beschermd tegen afval?	ja/nee	ja
Wordt er zo min mogelijk water gebruikt binnen het project?	ja/nee	ja
Worden er maatregelen genomen om het watergebruik te reduceren?	ja/nee	ja
Wordt er water binnen het project hergebruikt?	ja/nee	ja

2. Economic (21,5%)

Innovatie (2,3%)

Innovatie is volgens Sarkis et al (2012), Shen et al (2011) en Ugwu et al (2005) een belangrijke factor bij het stimuleren van duurzaamheid in een project. Om de duurzaamheid van het project te verbeteren dient innovatie niet alleen te worden toegepast via nieuwe technologieën, maar ook bij het ontwerp en het combineren van functies. Dit resulteert in technisch voordeel voor zowel de inschrijver als de opdrachtgever.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de mogelijkheden om innovatie toe te passen in het project?	ja/nee	ja
Wordt er gebruik gemaakt van innovatieve technologieën?	ja/nee	ja
Wordt er innovatieve combinatie van functies gezocht binnen het ontwerp?	ja/nee	ja
Wordt er gebruik gemaakt van innovatieve materialen binnen het project?	ja/nee	ja

Functionele projectkenmerken (6,6%)

Onder Functionele projectkenmerken worden de kenmerken verstaan die de kwaliteit en functies van het project definiëren, aan welke de opdrachtgever eisen heeft gesteld. Er dient o.a. een kwaliteitscontrole uitgevoerd te worden, een inschatting van de maakbaarheid en levensduur gegeven te worden en flexibiliteit binnen het ontwerp verwerkt te worden. Daarnaast zijn de restwaarde van en risico binnen het project belangrijke kenmerken.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Wordt er tegemoet gekomen aan alle functionele eisen vanuit de opdrachtgever?	ja/nee	ja
Zijn er geen conflicterende onderdelen binnen het ontwerp?	ja/nee	nee
Komen de zelf opgestelde eisen overeen met de eisen vanuit de opdrachtgever?	ja/nee	ja
Is het project maakbaar en uitvoerbaar binnen de gestelde grenzen van tijd, ruimte, geld en met de huidige technieken?	ja/nee	ja
Is er een controle uitgevoerd op de kwaliteit van het project?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de minimale levensduur van het project?	... jaar	ja
Is er voldoende flexibiliteit toegepast binnen het project, met het oog op een verandering van functies in de toekomst?	ja/nee	ja
Zijn alle risico's binnen het project geïdentificeerd en gekwantificeerd?	ja/nee	ja
Is er inschatting gemaakt van de restwaarde van het project?	ja/nee	ja

Life Cycle kosten/ analyse (10,2%)

Aan de analyse van de Life Cycle kosten en opbrengsten wordt in de literatuur groot belang gehecht. Volgens Shen et al (2007) dient een inschatting gemaakt te worden van de totale kosten en opbrengsten van het project van de verschillende fases tezamen net als van de afzonderlijke onderdelen van het project. Dit houdt onder andere een inschatting van de onderhoudskosten en sloopkosten in, maar ook moeten de gebruikskosten en eventuele ecologische herstelkosten meegenomen worden. Daarnaast is het van belang dat deze brede visie terugkomt in het ontwerp en in de communicatie met belanghebbenden.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een Life Cycle analyse gebruikt voor de inschatting van de totale kosten en opbrengsten van het project?	ja/nee	ja
Zijn alle materiaalkosten, zoals kosten van de impact op het ecosysteem tijdens de productie, bekend?	ja/nee	ja
Zijn de gebruikskosten meegenomen in de Life Cycle analyse?	ja/nee	ja
Zijn de onderhoudskosten meegenomen in de Life Cycle analyse?	ja/nee	ja
Zijn de sloopkosten meegenomen in de Life Cycle analyse?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van eventuele herstelkosten voor het ecosysteem?	ja/nee	ja
Is de visie van de Life Cycle analyse verder toegepast in het ontwerp?	ja/nee	ja alle onderdelen
Is de visie van de Life Cycle analyse aan alle belanghebbenden gecommuniceerd?	ja/nee	ja organisatiebreed

Rentabiliteit (2,3%)

De factor Rentabiliteit geeft aan of een project financieel rendabel is om uit te voeren en te realiseren. Dit dient ingeschat te worden via verschillende waarden, zoals de Return on Investment, de Net Present Value en de terugverdienperiode. Deze waarden geven aan of het beoogde project rendabel en winstgevend is.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van alle kosten en opbrengsten van het project?	ja/nee	ja
Zijn de momenten bekend waarop de kosten en opbrengsten zich voordoen?	ja/nee	ja
Wat is de Return on Investment van het project?	+12% (Wikipedia, 2015)
Wat is de Net Present Value van het project na realisatie?	€	projectspecifiek positieve waarde
Zijn er voldoende marges binnen het project aanwezig?	ja/nee	ja
Is het project voldoende winstgevend?	ja/nee	ja positieve waarde

3. Social (34,8%)

Erfgoed (4,3%)

De factor Erfgoed bestaat volgens Amiril et al (2014), Boz & El-Adaway (2014), Shen et al (2007), Ugwu et al (2005) en Whang & Kim (2015) uit verschillende onderdelen. Als eerste dient er een inschatting gemaakt worden van de effecten op het cultureel erfgoed, waarin de gebruiken en waarden van de lokale cultuur verankerd liggen. Daarnaast dienen er maatregelen genomen te zijn om het project zo goed mogelijk in het lokale stedelijk en natuurlijk landschap in te passen. Tot slot dient het project monumenten te behouden en de ruimte geven aan archeologische vindplaatsen.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een analyse gemaakt van de lokale cultuur, inclusief waarden en gebruiken?	ja/nee	ja
Is het cultureel erfgoed in het project geïntegreerd (mits aanwezig)?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen om het project zo goed mogelijk in het lokale stedelijke en natuurlijke landschap in te passen?	ja/nee	ja
Sluit het project aan bij de omgeving?	ja/nee	ja
Wat is het effect van het project op monumenten? (Doel = geen)	+ / = / -	+ of =
Zijn eventuele archeologische vindplaatsen geïdentificeerd en gepreserveerd?	ja/nee	ja
	ja/nee	ja

Esthetiek (2,3%)

Esthetiek houdt volgens Boz & El-Adaway (2014) en Ugwu et al (2005) de visuele harmonie van het project met de omgeving in. Het ontwerp dient aan te sluiten bij de aangrenzende omgeving en geen visuele hinder of landschapsvervuiling te veroorzaken. Daarvoor dient er een analyse gemaakt te worden van de omgeving en de lokale waarden voor de gebouwde omgeving.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is de projectomgeving bekeken en geanalyseerd?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de lokale waarden voor de gebouwde omgeving?	ja/nee	ja
Veroorzaakt het project visuele hinder of landschapsvervuiling?	ja/nee	nee
Sluit het project harmonieus aan bij de omgeving?	ja/nee	ja

Gezondheid (3,9%)

Onder de factor Gezondheid wordt door Amiril et al (2014), Chen et al (2010), Sarkis et al (2012) en Shen et al (2007) de gezondheid van de projectmedewerkers, de gebruikers en omgeving verstaan. Er moet zorg gedragen worden dat de gezondheidsrisico's voor medewerkers zo laag mogelijk zijn, dat er tijdens de exploitatiefase geen gezondheidsrisico's optreden voor gebruikers en dat het project een gunstige effect heeft op de publieke gezondheid. Er dienen daarvoor maatregelen genomen worden in het ontwerp en tijdens de uitvoering op de werkplaats.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de publieke gezondheid?	ja/nee	ja
Wat is het effect van het project op de publieke gezondheid in de exploitatiefase?	+ / = / -	+ of =
Wat zijn de invloeden op de publieke gezondheid tijdens de realisatiefase?	+ / = -	+ of =
Wat zijn de invloeden op de gezondheid van de gebruikers tijdens de exploitatiefase?	+ / = / -	+ of =
Wat zijn de invloeden op de gezondheid van de werknemers tijdens de realisatiefase?	+ / = / -	+ of =
Zijn er maatregelen genomen om de gezondheid van werknemers te stimuleren?	ja/nee	ja
Wordt er voldoende geïnvesteerd in supervisie en training voor de medewerkers?	ja/nee € ...	ja

Lokale ontwikkeling (5,9%)

Lokale ontwikkeling houdt volgens Gilmour et al (2011), Shen et al (2007) en Whang & Kim (2015) de ontwikkeling van de omgeving van het project in op het gebied van economie, huisvesting en infrastructuur. Om een duurzaam project te realiseren dient ook de lokale omgeving te profiteren door een verbetering van de bestaande infrastructuur, een verbeterde huisvesting en stimulering van de lokale economie. Er moet bekeken worden of er lokale bedrijven betrokken kunnen worden bij de realisatie van het project.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van de realisatie en oplevering van het project op de ontwikkeling van de omgeving?	ja/nee	ja
Wordt de lokale economie gestimuleerd door evt. lokale bedrijven werkzaamheden laten uitvoeren?	ja/nee	ja
Stimuleert het project de concurrentiekracht van de locatie?	ja/nee	ja
Wat is de invloed van het project op de lokale infrastructuur?	+ / = / -	+
Wat is de invloed van het project op de lokale huisvesting?	+ / = / -	+ of =

Maatschappelijk draagvlak (4,7%)

Maatschappelijk draagvlak is volgens Amiril et al (2014), Fernández-Sánchez & Rodríguez-López (2010), Gilmour et al (2011), Sarkis et al (2012), Shen et al (2007) en Ugwu et al (2005) een belangrijke factor voor het verkrijgen van sociale duurzaamheid binnen een project en is gerelateerd aan de meeste andere sociale duurzaamheidsfactoren. Om voldoende maatschappelijk draagvlak en deelneming te creëren, dient er allereerst de relevante maatschappelijke omgeving geïnventariseerd te worden. Vervolgens moeten er maatregelen worden genomen op het gebied van publieke voorlichting, publieke voorzieningen, publieke tevredenheid en betrokkenheid van bedrijven en maatschappelijke organisaties. Een pre hierin is een permanente lokale aanwezigheid van de opdrachtnemer.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de relevante maatschappelijke omgeving?	ja/nee	ja
Is er een omgevingsmanagementplan opgesteld?	ja/nee	ja alle stakeholders
Is er een BLVC-plan opgesteld?	ja/nee	ja alle stakeholders
Worden de publieke voorzieningen intact gelaten?	ja/nee	ja geen verstoring
Zijn er maatregelen genomen om de publieke toegang tot het gebied te garanderen?	ja/nee	ja
Is er een plan opgesteld om het publiek voor te lichten over het project en de voortgang van het project?	ja/nee	ja
Is er de mogelijkheid voor het publiek om actief deel te nemen aan het project?	ja/nee	ja
Worden de maatschappelijke organisaties actief betrokken bij de realisatie en exploitatie van het project?	ja/nee	ja

Ontwikkeling vaardigheden (3,1%)

De factor Ontwikkeling vaardigheden houdt het verhogen van kennis en kwaliteiten op verschillende vlakken in en wordt aangehaald door Gilmour et al (2011), Sarkis et al (2012), Shen et al (2007), Ugwu et al (2005) en Whang & Kim (2015). Allereerst dienen de capaciteiten en kwaliteiten van medewerkers gestimuleerd te worden door training en bewustwording. Daarnaast moet er een connectie met de lokale omgeving gemaakt worden door het stimuleren van het onderwijs. Dit dient te resulteren in meer kennis en kwaliteit, en een verhoogd bewustzijn van duurzaamheid en het milieu.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er training en onderwijs van de medewerkers in het project inbegrepen?	ja/nee	ja
Worden de medewerkers actief bewust gemaakt van duurzaamheid en van het milieu?	ja/nee	ja organisatiebreed
Worden er maatregelen genomen om de kennis en kwaliteiten van medewerkers te behouden?	ja/nee	ja
Worden lokale onderwijsinstellingen gestimuleerd door het project?	ja/nee	ja
Is er een samenwerking met lokale onderwijsinstellingen?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen voor publieke bewustwording?	ja/nee	ja

Relatiebeheer (3,1%)

Onder Relatiebeheer worden door Fernández-Sánchez & Rodríguez-López (2010), Gilmour et al (2011) en Sarkis et al (2012) de relaties met de actieve stakeholders verstaan. Er dient een goede communicatie en verstandhouding te zijn om gezamenlijk tot een duurzaam project te kunnen komen. Daarvoor dient het project acceptabel te zijn voor alle stakeholders en moeten er gezamenlijke doelen gevormd zijn. De reputatie van de opdrachtnemer kan daarin een positieve factor zijn, terwijl andersom een goede relatie met de stakeholders positief is voor de reputatie.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inventarisatie gemaakt van alle relevante stakeholders?	ja/nee	ja
Is er een open en eenduidige communicatieplan naar de stakeholders opgesteld?	ja/nee	ja
Zijn alle stakeholders actief betrokken bij het ontwerp en het project?	ja/nee	ja
Zijn er gezamenlijke doelen binnen het project gevormd?	ja/nee	ja
Is er één visie van duurzaamheid voor alle stakeholders gevormd?	ja/nee	ja
Is er een streven opgesteld voor de klanttevredenheid?	ja/nee	ja minimaal 7,5 (Ballast Nedam Infra, 2015)

Veiligheid (4,7%)

Veiligheid staat volgens Amiril et al (2014), Chen et al (2010), Sarkis et al (2012) en Shen et al (2007) voor de publieke veiligheid, de veiligheid van medewerkers, de veiligheid van gebruikers en de veiligheid van het project tegen natuurrampen. Er dient een inschatting gemaakt te worden van de effecten van het project op de publieke veiligheid. Daarnaast moeten er maatregelen genomen zijn om de veiligheid van de gebruikers tijdens de exploitatiefase en van de medewerkers in de realisatiefase te maximaliseren. Daarnaast moet er analyse gedaan zijn of het project bestand is tegen enigszins waarschijnlijke natuurrampen.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de publieke veiligheid?	ja/nee + / = / -	ja + of =
Zijn er maatregelen genomen om de publieke veiligheid te garanderen?	ja/nee	ja
Wat zijn de effecten van het project op de veiligheid van de medewerkers?	+ / = / -	+ of =
Zijn er maatregelen genomen om de veiligheid van de medewerkers te verhogen?	ja/nee	ja
Zijn de veiligheidsrisico's voor gebruikers geïdentificeerd?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen om de veiligheid van gebruikers te maximaliseren?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van mogelijke natuurrampen op de locatie van het project?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen om de veiligheidsrisico van natuurrampen te minimaliseren?	ja/nee	ja

Werkgelegenheid (2,7%)

De factor Werkgelegenheid is vooral gerelateerd aan het lokaal creëren van werkgelegenheid in de directe projectomgeving en wordt benadrukt door Gilmour et al (2011), Sarkis et al (2012) en Shen et al (2007). Om de sociale duurzaamheid te verhogen dienen er door het project lokaal banen gecreëerd te worden door binnen de projectorganisatie daar banen voor te reserveren of door lokale bedrijven in te huren. Daarnaast resulteert het aanbieden van stage- en leerplekken voor betere kansen voor de lokale arbeidsbevolking.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de lokale werkgelegenheid?	ja/nee	ja
Worden er werkplekken gecreëerd voor de lokale bevolking?	ja/nee ... werkplekken	ja
Worden er stage- en/of leerplekken gecreëerd voor de scholing van jongeren?	ja/nee ...stage/leerplekken	ja
Is er een organisatiebrede begeleiding en monitoring van deze plekken aanwezig?	ja/nee	ja
Zijn lokale bedrijven betrokken bij de realisatie van het project?	ja/nee	ja

BIJLAGE VI – OVERZICHT DUURZAAMHEIDSFACTOREN AANBESTEDINGEN BALLAST NEDAM INFRA

Tabel 33: De EMVI-criteria omtrent duurzaamheid van de geselecteerde aanbestedingen ingedeeld naar duurzaamheidsfactor (deel I)

	Gewonnen					Verloren		
	BN Infra Speciale Projecten		BN Beton- en Waterbouw			BNISP		BNBWB
	N31	Weg vd Toekomst	DARK	Katwijk	P3 Schiphol	A9	N381	N237
Environmental								
Afvalmanagement	Hergebruik van bouwafval					Hergebruik van vrijgekomen bouwafval		
Ecologie	Verminderen van de milieubelasting	Positieve t.o.v. natuurlijk milieu	Beperken hinder voor flora & fauna.					Beperken van de belasting op het milieu
Energiemanagement	Optimalisatie van duurzame energie, optimaal gebruik transport voor verminderen fossiele energie, CO2 ambitieniveau	Energiescore in de exploitatiefase, productie van extra energie, klimaatneutrale oplevering	CO2 ambitieniveau			Minder energiegebruik in Life Cycle kosten, CO2 ambitieniveau	Optimaliseren van de energiebesparing, gebruik maken van duurzame energie, reductie van fossiele brandstofgebruik.	Beperken van het gebruik van fossiele brandstoffen, gebruik van duurzame energie
Geluidshinder	Minimaliseren geluidshinder	Minimaliseren geluidshinder	Beperking geluidshinder	Beperking geluidshinder			Minimaliseren geluidshinder	
Landgebruik	Minimaliseren stofhinder			Beperking stofhinder				Opheffen van het barrière effect.
Lichtvervuiling	Minimaliseren lichthinder							
Luchtmanagement	Optimaal gebruik transport voor verminderen uitstoot, CO2 ambitieniveau	CO2 emissie en compensatie in de bouwfase. Uitstoot van emissies door fossiel brandstofgebruik in transport	CO2 ambitieniveau			CO2 ambitieniveau	Verminderen van de CO2 uitstoot, CO2 ambitieniveau	Beperken van de CO2 uitstoot.
Materiaalkeuze	Optimaal gebruik van bouwstoffen	Keuze voor materialen geschikt voor hergebruik	Keuze voor materiaal van hoge kwaliteit		Gebruik van lokale grondstoffen		Keuze voor lokale materialen, gebruik van duurzame materialen	
Recycling grondstoffen	Hergebruik van bouwstoffen	Hergebruik van materialen zonder kwaliteitverlies					Hergebruik van grond en afval	
Stank		Beperken van de overlast door stank					Minimaliseren overlast door stank	
Trilhinder			Minimaliseren van trilhinder	Beperking trilhinder			Minimaliseren trilhinder	
Watermanagement								Duurzame afvoer van overtollig hemelwater

Tabel 34: De EMVI-criteria omtrent duurzaamheid van de geselecteerde aanbestedingen ingedeeld naar duurzaamheidsfactor (deel II)

	Gewonnen						Verloren		
	BN Infra Speciale Projecten		BN Beton- en Waterbouw			BNISP		BNBWB	
	N31	Weg vd Toekomst	DARK	Katwijk	P3 Schiphol	A9	N381	N237	
Economic									
Innovatie		Technische innovaties voor zichtbare vernieuwing			Inbrengen van innovatie en inspiratie	Innovatie binnen de Life Cycle kosten			
Functionele Projectkenmerken			Voldoende kwaliteit van de materialen			Levenscyclus-optimalisatie, verbetering van de onderhoudsprestatie			
Life Cycle kosten/analyse		Life Cycle analyse voor onderhoud en bereikbaarheid	Verminderen van het onderhoud		Gebruik van Cradle-2-Cradle				
Rentabiliteit									
Social	N31	Weg vd Toekomst	DARK	Katwijk	P3 Schiphol	A9	N381	N237	
Erfgoed									
Esthetiek		Minimaliseren visuele hinder		Beperking van zichtbederf			Beperken van visuele hinder		
Gezondheid Lokale ontwikkeling									
Maatschappelijk draagvlak	Optimale klachtenbeheersing, duurzame uitstraling naar omgeving, CO2 ambitieniveau	Verhoging belevingswaarde zichtbare vernieuwing omwonenden en gebruikers, bereikbaarheid uitvoeringsfase en exploitatiefase Kansen voor voorlichting, duurzame samenwerking onderwijsinstellingen en kennisontsluiting	Gebiedsgericht communiceren voor verhogen draagvlak, CO2 ambitieniveau	Toegankelijkheid van de locatie, publieks-vriendelijke maatregelen nemen, bouw-communicatieplan, verhogen draagvlak door social return, behouden publieke voorzieningen	Omgevingsmanagement voor voldoende draagvlak, inspiratie	CO2 ambitieniveau	CO2 ambitieniveau	Omgevingsmanagement, tevredenheid van omwonenden dankzij goede communicatie.	
Ontwikkeling vaardigheden				Aanbieden van leer- en stageplekken	Begeleiding, opleiding en inbedding van werkervaring, stageplekken				
Relatiebeheer	Optimale klachtenbeheersing, duurzame uitstraling naar omgeving, CO2 ambitieniveau	Verantwoord ondernemen t.o.v. alle stakeholders, vergroten van de duurzame uitstraling	Stakeholdergericht communiceren voor verhogen draagvlak, CO2 ambitieniveau	Bouwcommunicatieplan naar stakeholders.	Omgevingsmanagement voor voldoende draagvlak bij stakeholders	CO2 ambitieniveau	CO2 ambitieniveau	Tevredenheid van alle stakeholders garanderen	
Veiligheid	Veiligheid voor de omgeving tijdens realisatie		Veiligheid gebouwen in de omgeving					Verhoging van de veiligheid van gebruikers	
Werkgelegenheid				Creëren van werkplekken voor personen met een afstand tot de arbeidsmarkt	Creëren van werkplekken voor personen met een afstand tot de arbeidsmarkt			7% van de loonsom voor personen met een afstand tot de arbeidsmarkt.	

BIJLAGE VII – OVERZICHT WEGING DUURZAAMHEIDSFACTOREN AANBESTEDINGEN BALLAST NEDAM INFRA

Tabel 35: De wegingen van de duurzaamheidsfactoren binnen de EMVI in de geselecteerde aanbestedingen

	Gewonnen					Verloren		
	BN Infra Speciale Projecten		BN Beton- en Waterbouw			BNISP		BNBWB
	N31	Weg vd Toekomst	DARK	Katwijk	P3 Schiphol	A9	N381	N237
Environmental								
Afvalmanagement	5,36%						7,02%	
Ecologie	5,36%	2,47%	20,42%					4,98%
Energiemanagement	31,49%	11,11%	11,16%			8,70%	17,54%	2,49%
Geluidshinder	1,51%	2,47%	5,47%	3,57%			6,58%	
Landgebruik	1,51%			3,57%				12,44%
Lichtvervuiling	1,51%							
Luchtmanagement	10,39%	11,11%	5,58%			4,35%	12,28%	6,22%
Materiaalkeuze	5,36%	2,47%	7,48%		5,00%		14,04%	
Recycling grondstoffen	5,36%	2,47%					10,53%	
Stank		2,47%					6,58%	3,73%
Trilhinder			5,47%	3,57%			6,58%	3,73%
Watermanagement								6,22%
Economic								
Innovatie		18,52%			40,00%	5,90%		
Functionele Projectkenmerken			7,48%					
Life Cycle kosten/analyse		3,70%	14,96%		15,00%	76,70%		
Rentabiliteit								
Social								
Erfgoed								
Esthetiek		2,47%		3,57%			6,58%	
Gezondheid								
Lokale ontwikkeling								
Maatschappelijk draagvlak	13,82%	28,40%	8,26%	57,14%	10,00%	2,18%	2,63%	12,44%
Ontwikkeling vaardigheden		4,94%		4,76%	10,00%		7,02%	
Relatiebeheer	13,82%	7,41%	8,26%	9,52%	10,00%	2,18%	2,63%	22,39%
Veiligheid	4,52%		5,47%	4,76%				7,46%
Werkgelegenheid				9,52%	10,00%			10,45%
Totaal	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

BIJLAGE VIII – OVERZICHT SCORES DUURZAAMHEIDSFACTOREN AANBESTEDINGEN BALLAST NEDAM INFRA

Tabel 36: De scores van Ballast Nedam Infra op de factoren binnen de duurzaamheid in de EMVI van de geselecteerde aanbestedingen

	Gewonnen					Verloren		
	BN Infra Speciale Projecten		BN Beton- en Waterbouw			BNISP		BNBWB
	N31	Weg vd Toekomst	DARK	Katwijk	P3 Schiphol	A9	N381	N237
Environmental								
Afvalmanagement	25,00%						25,00%	
Ecologie	25,00%	0,00%	68,31%					50,00%
Energiemanagement	48,95%	83,33%	100,00%			100,00%	70,00%	50,00%
Geluidshinder	25,00%	60,00%	50,00%	80,00%			25,00%	
Landgebruik	25,00%			80,00%				50,00%
Lichtvervuiling	25,00%							
Luchtmanagement	61,31%	50,00%	100,00%			100,00%	57,14%	50,00%
Materiaalkeuze	25,00%	0,00%	75,00%		50,00%		32,50%	
Recycling grondstoffen	25,00%	0,00%					30,00%	
Stank		60,00%					25,00%	50,00%
Trilhinder			50,00%	80,00%			25,00%	50,00%
Watermanagement								50,00%
Economic								
Innovatie		87,00%			0,00%	40,00%		
Functionele Projectkenmerken			75,00%					
Life Cycle kosten/analyse		60,00%	75,00%		50,00%	72,51%		
Rentabiliteit								
Social								
Erfgoed								
Esthetiek		60,00%		80,00%			25,00%	
Gezondheid								
Lokale ontwikkeling								
Maatschappelijk draagvlak	38,65%	87,17%	66,90%	79,58%	100,00%	100,00%	100,00%	50,00%
Ontwikkeling vaardigheden		50,00%		70,00%	100,00%		25,00%	
Relatiebeheer	38,65%	100,00%	66,90%	75,00%	100,00%	100,00%	100,00%	50,00%
Veiligheid	25,00%		50,00%	80,00%				50,00%
Werkgelegenheid				60,00%	100,00%			100,00%
Totaal	40,09%	72,22%	72,38%	76,90%	50,00%	75,38%	42,37%	55,22%

BIJLAGE IX – OVERZICHT PRESTATIE BALLAST NEDAM INFRA

Als eerste het overzicht van de prestatie van Ballast Nedam Infra op de duurzaamheidscriteria in de EMVI-methode binnen de recente aanbestedingen:

Tabel 37: De prestatie van Ballast Nedam Infra op de duurzaamheidsfactoren

	Gewonnen aanbestedingen	Verloren aanbestedingen	Ballast Nedam Infra Speciale Projecten	Ballast Nedam Beton- en Waterbouw	Totaal
Environmental	53,82%	49,98%	47,61%	59,39%	51,80%
Afval management	25,00%	25,00%	25,00%	n.v.t.	25,00%
Ecologie	46,86%	50,00%	15,78%	60,91%	47,76%
Energiemanagement	64,77%	76,33%	67,44%	80,85%	69,17%
Geluidshinder	57,27%	36,89%	34,49%	56,83%	46,05%
Landgebruik	60,83%	50,00%	25,00%	53,57%	51,86%
Lichtvervuiling	25,00%	n.v.t.	25,00%	n.v.t.	25,00%
Luchtmanagement	60,26%	61,79%	60,65%	62,18%	61,03%
Materiaalkeuze	37,87%	32,50%	26,39%	68,22%	35,18%
Recycling grondstoffen	15,78%	30,00%	23,82%	n.v.t.	23,82%
Stank	60,00%	36,89%	35,92%	50,00%	41,33%
Trilhinder	63,83%	36,89%	25,00%	56,83%	45,43%
Watermanagement	n.v.t.	50,00%	n.v.t.	50,00%	50,00%
Economic	59,69%	70,19%	73,10%	39,58%	66,01%
Innovatie	55,36%	40,00%	76,82%	0,00%	53,07%
Functionele projectkenmerken	75,00%	n.v.t.	n.v.t.	75,00%	75,00%
Life Cycle kosten/analyse	64,53%	72,51%	71,85%	66,04%	71,06%
Rentabiliteit	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Social	72,38%	58,68%	64,08%	68,68%	66,99%
Erfgoed	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Esthetiek	69,47%	36,89%	35,92%	59,31%	47,03%
Gezondheid	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Lokale ontwikkeling	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Maatschappelijk draagvlak	76,80%	59,90%	76,17%	71,34%	73,40%
Ontwikkeling vaardigheden	68,16%	25,00%	36,49%	84,15%	52,83%
Relatiebeheer	69,26%	56,03%	70,10%	58,23%	62,35%
Veiligheid	49,97%	50,00%	25,00%	55,76%	49,98%
Werkgelegenheid	72,35%	100,00%	n.v.t.	89,42%	89,42%
Totaal	63,26%	57,49%	58,64%	62,77%	60,44%

Ten tweede het overzicht van de prestatie waarbij het criterium CO₂-ambitieniveau is weggelaten in de analyse:

Tabel 38: De prestatie van Ballast Nedam Infra op de duurzaamheidsfactoren exclusief CO₂-ambitieniveau

	Gewonnen aanbestedingen	Verloren aanbestedingen	Ballast Nedam Infra Speciale Projecten	Ballast Nedam Beton- en Waterbouw	Totaal
Environmental	44,89%	39,06%	33,01%	55,55%	41,85%
Afval management	25,00%	25,00%	25,00%	n.v.t.	25,00%
Ecologie	46,86%	50,00%	15,78%	60,91%	47,76%
Energiemanagement	48,13%	34,04%	44,16%	50,00%	44,67%
Geluidshinder	57,27%	36,89%	34,49%	56,83%	46,05%
Landgebruik	60,83%	50,00%	25,00%	53,57%	51,86%
Lichtvervuiling	25,00%	n.v.t.	25,00%	n.v.t.	25,00%
Luchtmanagement	43,11%	39,66%	38,13%	50,00%	41,46%
Materiaalkeuze	37,87%	32,50%	26,39%	68,22%	35,18%
Recycling grondstoffen	15,78%	30,00%	23,82%	n.v.t.	23,82%
Stank	60,00%	36,89%	35,92%	50,00%	41,33%
Trilhinder	63,83%	36,89%	25,00%	56,83%	45,43%
Watermanagement	n.v.t.	50,00%	n.v.t.	50,00%	50,00%
Economic	59,69%	70,19%	73,10%	39,58%	66,01%
Innovatie	55,36%	40,00%	76,82%	0,00%	53,07%
Functionele projectkenmerken	75,00%	n.v.t.	n.v.t.	75,00%	75,00%
Life Cycle kosten/analyse	64,53%	72,51%	71,85%	66,04%	71,06%
Rentabiliteit	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Social	71,07%	54,77%	58,36%	68,12%	64,82%
Erfgoed	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Esthetiek	69,47%	36,89%	35,92%	59,31%	47,03%
Gezondheid	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Lokale ontwikkeling	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.	n.v.t.
Maatschappelijk draagvlak	75,82%	50,00%	72,31%	70,68%	71,32%
Ontwikkeling vaardigheden	68,16%	25,00%	36,49%	84,15%	52,83%
Relatiebeheer	65,56%	50,00%	59,03%	56,87%	57,49%
Veiligheid	49,97%	50,00%	25,00%	55,76%	49,98%
Werkgelegenheid	72,35%	100,00%	n.v.t.	89,42%	89,42%
Totaal	59,89%	52,36%	51,96%	61,24%	56,25%

BIJLAGE X – CHECKLIST NA DATA-ANALYSE

In deze bijlage volgt de checklist na samenvoeging van de literatuur en de praktijk.

1. Environmental (49,7%)

Ecologie (6,4%)

De factor Ecologie bestaat uit de verschillende subfactoren Biodiversiteit, Ecologie, Effect op bomen, Flora & Fauna en Milieu impact. Deze factor houdt het minimaliseren en controleren van de effecten op natuurlijke omgeving in. Allereerst moet er een analyse gedaan worden van de effecten op het milieu en moet er gekeken worden wat de risico's en voordelen van het project zijn. Vervolgens moet er voor worden gezorgd dat de ecologische voetprint minimaal is, er bescherming is voor de biodiversiteit en de flora & fauna en dat er minimum aan bomen gekapt wordt.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de natuurlijke omgeving?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de ecologische risico's en voordelen?	ja/nee	ja
Wat is het effect op de groene ruimte?	+ / = / -	+
Wat is het effect op de biodiversiteit, d.w.z. het aantal soorten flora & fauna?	+ / = / -	+
Hoeveel bomen worden er gekapt?	...	0

Energiemanagement (8,9%)

Onder Energiemanagement wordt het energiegebruik en dan met name de besparing van het energiegebruik verstaan. Er moet bekeken worden wat de energieconsumptie tijdens het project zal zijn, waar besparingen te maken zijn en hoe efficiënt de energie ingezet kan worden. Daarnaast moet energie zo duurzaam en groen mogelijk worden opgewekt voor gebruik in de realisatie- en exploitatiefase. Dit geldt ook voor de besparingen in het gebruik van fossiele brandstoffen.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de energieconsumptie van het project in de realisatie- en exploitatiefase?	ja/nee	ja
Zijn er besparingen toegepast voor het energiegebruik?	ja/nee	ja
Is er een efficiëntieslag in het energiegebruik toegepast?	ja/nee	ja
Wordt er energie opgewekt binnen het project in de realisatie- en exploitatiefase?	ja/nee	ja
Is het project energieneutraal?	ja/nee	ja
Wat is het percentage groene energie binnen het project?	...	100%
Wordt er zo min mogelijk gebruik gemaakt van fossiele brandstoffen in het project?	ja/nee	ja

Landgebruik (5,4%)

Onder landgebruik worden de effecten van het project op het gebruikte land verstaan. Er dient een inschatting gemaakt te worden van het benodigde oppervlak en de processen die daarop plaatsvinden. Daarnaast moet er zo min mogelijk uitputting van het land optreden en moet er geen barrièrewerking optreden door het project. Daarnaast moet de processen van erosie en sediment in acht zijn genomen.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op het onderliggende en achterliggende land?	ja/nee	ja
Wordt er een minimum aan oppervlak gebruikt voor het project?	ja/nee	ja
Is de vraag om herbestemming zo min mogelijk? (Doel = geen extra herbestemming)	ja/nee % herbestemming	ja 0%
Treedt er erosie en/of sediment op, veroorzaakt door het project?	ja/nee	nee
Zorgt het project voor een barrière effect in het gebied?	ja/nee	nee

Luchtmanagement (8,4%)

Luchtmanagement bestaat uit de kwaliteit van de lucht en de manier waarop deze kwaliteit wordt gehandhaafd. Allereerst dient er te worden gekeken naar de mogelijke luchtvervuiling die optreedt door het project. Dit houdt met name CO₂-uitstoot in, maar ook overige emissies. Vervolgens moeten er maatregelen volgen om deze uitstoot te beperken. Om de kwaliteit verder te verbeteren is een goede ventilatie van groot belang.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de luchtkwaliteit?	ja/nee	ja
Wat is de CO ₂ -ambitieniveau van het project?	1/ 2/ 3/ 4/ 5	5
Zijn de maatregelen binnen het project conform het ambitieniveau?	ja/nee	ja
Wat zijn de waarden van de overige emissies binnen het project (Compendium voor de Leefomgeving, 2015)? (NO _x , SO _x , fijnstof (PM10), O ₃ , etc.)(maximale waarden voor gemiddeld per jaar)	SO _x 20 µg/m ³ NO _x 30 µg/m ³ PM ₁₀ 40 µg/m ³ O ₃ 120 µg/m ³
Zijn er maatregelen genomen om de emissies te beperken?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen om de emissies te compenseren?	ja/nee	ja
Is er gezorgd voor een goede ventilatie op de werkplaats?	ja/nee	ja

Materiaalgebruik (9,0%)

Materiaalgebruik bevat alle handelingen en processen rondom materiaal in het project. Dit gaat van de keuze van bepaalde materialen (bijvoorbeeld duurzame materialen), tot het hergebruik van materiaal en de verwerking van bouwafval. Doordat materialen de fysieke creatie van het project vormen hebben ze een grote impact op de duurzaamheid van het project. Hierin is een keuze voor duurzame materialen van belang, maar ook het zo efficiënt mogelijk omgaan met materiaal om verspilling te voorkomen. Dit kan gedaan worden door materiaal te hergebruiken of door bouwafval alsnog in te kunnen zetten binnen het project of binnen overige projecten. Er dient een inschatting gemaakt te worden van het benodigde materiaal en in hoeverre het materiaal gerecycled kan worden. Daarnaast moet de productie van bouwafval gereduceerd worden en dient restafval gescheiden en gecontroleerd afgevoerd te worden.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van de gebruikte materialen op de omgeving?	ja/nee	ja
Worden er lokale materialen gebruikt in het project?	ja/nee	ja
Worden er materialen gebruikt met een duurzaamheidskeurmerk? Bijvoorbeeld FSC-keurmerk voor hout en papier of Keurmerk Natuursteen.	ja/nee	ja
Worden er materialen gebruikt die geschikt zijn voor hergebruik?	ja/nee	ja
Wordt er gebruik gemaakt van materialen die geprefabriceerd zijn?	ja/nee	ja
Wordt er materiaal hergebruikt binnen het project?	ja/nee	ja
Wordt er materiaal hergebruikt binnen andere projecten?	ja/nee	ja
Is er getracht de afvalproductie te minimaliseren?	ja/nee	ja
Wordt bouwafval hergebruikt in het project?	ja/nee ...%	ja 95% (Cobouw, 2015)
Wordt er gebruik gemaakt van gescheiden afvalstromen?	ja/nee	ja
Wordt er gevaarlijk restafval geproduceerd?	ja/nee	nee
Zo ja, wordt dit gecontroleerd afgevoerd en verwerkt?	ja/nee	ja

Omgevingshinder (5,9%)

De factor Hinder houdt alle overlast in die ervaren wordt door de directe omgeving van het project. Dit is in zowel de realisatie- als in de gebruiksfase. Deze factor is samengesteld uit geluidshinder, lichtvervuiling, stank en trilhinder. Geluidshinder houdt de productie van geluid tijdens de realisatie- en exploitatiefase in en de overlast die er daardoor ervaren wordt. Lichtvervuiling is een steeds belangrijker wordende vorm van hinder door het toenemende gebruik van kunstlicht. Stank is de overlast die ervaren wordt door geuren van de projectlocatie. Tot slot is trilhinder de overlast

die door de omgeving wordt ervaren door trillingen veroorzaakt door handelingen op de projectlocatie. In veel gevallen is dit gerelateerd aan de heiwerkzaamheden. Als eerste dient er een inschatting gemaakt te worden van de mogelijke hinder en de gevoeligheid van de omgeving daarvoor. Vervolgens dienen er maatregelen genomen te worden om hinder te minimaliseren. Flexibiliteit in het ontwerp is hiervoor een belangrijke vereiste.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de mogelijke hinder veroorzaakt door het project, in de realisatie- en gebruiksfase?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van de verschillende soorten hinder op de omgeving?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de te verwachten geluidsniveaus?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen voor de minimalisatie van de geluidshinder?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van kunstlicht in de realisatie- en exploitatiefase?	ja/nee	ja
Wordt het kunstlicht zo min mogelijk gericht op de directe omgeving van de bouwplaats?	ja/nee	ja
Wat zijn de maximaal te gebruiken lichtsterktes vanuit individuele lampen ter preventie van lichthinder buiten de bouwplaats (NSVV, 1999)?(Voor buitengebied/ zone E2 tussen 23:00 en 07:00 uur)	...	1 lux 500 candela
Is er een inschatting van het aantal geureenheden per m ³ op de projectlocatie?	... ge/m ³	(verschilt per locatie en stof)
Zijn er maatregelen genomen om stank te minimaliseren, bijvoorbeeld m.b.t. windrichting, riolering en uitlaatgassen?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van alle projecthandelingen die trillingen kunnen veroorzaken?	ja/nee	ja
Zijn er gevoelige onderdelen aanwezig in de omgeving van het project?	ja/nee	-
Zijn de gevolgen van de heiwerkzaamheden ingeschat?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen om de trilhinder te minimaliseren? Bijvoorbeeld trillingsvrij heien.	ja/nee	ja

Watermanagement (5,7%)

Het effectief controleren van de hoeveelheden water en de waterkwaliteit binnen het project is een belangrijke factor binnen duurzaamheid. Er dient als eerste ingeschat worden welke effecten het project heeft op de waterkwaliteit, de watervoorziening en de lokale waterbronnen. Vervolgens moeten er maatregelen genomen worden om de waterkwaliteit te behouden of verbeteren, de lokale bronnen te beschermen en het gebruik van water zoveel mogelijk te reduceren. Daarvoor is een innovatief hergebruik van water een pre.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de waterkwaliteit?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op stand van het oppervlaktewater en van het grondwater?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de lokale waterbronnen?	ja/nee	ja
Wordt de waterkwaliteit gehandhaafd of verbeterd binnen het project volgens Bkmw 2009 (Ministerie van VROM, 2015)?	+ / = / -	+
Worden de lokale waterbronnen beschermd tegen afval?	ja/nee	ja
Wordt er zo min mogelijk water gebruikt binnen het project?	ja/nee	ja
Worden er maatregelen genomen om het watergebruik te reduceren?	ja/nee	ja
Wordt er water binnen het project hergebruikt?	ja/nee	ja

2. Economic (17,4%)

Innovatie (4,3%)

Innovatie is een belangrijke factor bij het stimuleren van duurzaamheid in een project. Om de duurzaamheid van het project te verbeteren dient innovatie niet alleen te worden toegepast via nieuwe technologieën, maar ook bij het ontwerp en het combineren van functies. Dit resulteert in technisch voordeel voor zowel de inschrijver als de opdrachtgever.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de mogelijkheden om innovatie toe te passen in het project?	ja/nee	ja
Wordt er gebruik gemaakt van innovatieve technologieën?	ja/nee	ja
Wordt er innovatieve combinatie van functies gezocht binnen het ontwerp?	ja/nee	ja
Wordt er gebruik gemaakt van innovatieve materialen binnen het project?	ja/nee	ja

Life Cycle kosten/ analyse (13,2%)

Aan de analyse van de Life Cycle kosten en opbrengsten wordt in de literatuur groot belang gehecht. Er dient een inschatting gemaakt te worden van de totale kosten en opbrengsten van het project van de verschillende fases tezamen net als van de afzonderlijke onderdelen van het project. Dit houdt onder andere een inschatting van de onderhoudskosten en sloopkosten in, maar ook moeten de gebruikskosten en eventuele ecologische herstelkosten meegenomen worden. Daarnaast is het van belang dat deze brede visie terugkomt in het ontwerp en in de communicatie met belanghebbenden.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een Life Cycle analyse gebruikt voor de inschatting van de totale kosten en opbrengsten van het project?	ja/nee	ja
Zijn alle materiaalkosten, zoals kosten van de impact op het ecosysteem tijdens de productie, bekend?	ja/nee	ja
Zijn de gebruikskosten meegenomen in de Life Cycle analyse?	ja/nee	ja
Zijn de onderhoudskosten meegenomen in de Life Cycle analyse?	ja/nee	ja
Zijn de sloopkosten meegenomen in de Life Cycle analyse?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van eventuele herstelkosten voor het ecosysteem?	ja/nee	ja
Is de visie van de Life Cycle analyse verder toegepast in het ontwerp?	ja/nee	ja alle onderdelen
Is de visie van de Life Cycle analyse aan alle belanghebbenden gecommuniceerd?	ja/nee	ja organisatiebreed

3. Social (32,8%)

Esthetiek (2,7%)

Esthetiek houdt de visuele harmonie van het project met de omgeving in. Het ontwerp dient aan te sluiten bij de aangrenzende omgeving en geen visuele hinder of landschapsvervuiling te veroorzaken. Daarvoor dient er een analyse gemaakt te worden van de omgeving en de lokale waarden voor de gebouwde omgeving.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is de projectomgeving bekeken en geanalyseerd?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van de lokale waarden voor de gebouwde omgeving?	ja/nee	ja
Veroorzaakt het project visuele hinder of landschapsvervuiling?	ja/nee	nee
Sluit het project harmonieus aan bij de omgeving?	ja/nee	ja

Maatschappelijk draagvlak (11,4%)

Maatschappelijk draagvlak is een belangrijke factor voor het verkrijgen van sociale duurzaamheid binnen een project en is gerelateerd aan de meeste andere sociale duurzaamheidsfactoren. Om voldoende maatschappelijk draagvlak en deelneming te creëren, dient er allereerst de relevante maatschappelijke omgeving geïnventariseerd te worden. Vervolgens moeten er maatregelen worden genomen op het gebied van publieke voorlichting, publieke voorzieningen, publieke tevredenheid en betrokkenheid van bedrijven en maatschappelijke organisaties. Een pre hierin is een permanente lokale aanwezigheid van de opdrachtnemer.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de relevante maatschappelijke omgeving?	ja/nee	ja
Is er een omgevingsmanagementplan opgesteld?	ja/nee	ja alle stakeholders
Is er een BLVC-plan opgesteld?	ja/nee	ja alle stakeholders
Worden de publieke voorzieningen intact gelaten?	ja/nee	ja geen verstoring
Zijn er maatregelen genomen om de publieke toegang tot het gebied te garanderen?	ja/nee	ja
Is er een plan opgesteld om het publiek voor te lichten over het project en de voortgang van het project?	ja/nee	ja
Is er de mogelijkheid voor het publiek om actief deel te nemen aan het project?	ja/nee	ja
Worden de maatschappelijke organisaties actief betrokken bij de realisatie en exploitatie van het project?	ja/nee	ja

Ontwikkeling vaardigheden (3,3%)

De factor Ontwikkeling vaardigheden houdt het verhogen van kennis en kwaliteiten op verschillende vlakken in. Allereerst dienen de capaciteiten en kwaliteiten van medewerkers gestimuleerd te worden door training en bewustwording. Daarnaast moet er een connectie met de lokale omgeving gemaakt worden door het stimuleren van het onderwijs. Dit dient te resulteren in meer kennis en kwaliteit, en een verhoogd bewustzijn van duurzaamheid en het milieu.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er training en onderwijs van de medewerkers in het project inbegrepen?	ja/nee	ja
Worden de medewerkers actief bewust gemaakt van duurzaamheid en van het milieu?	ja/nee	ja organisatiebreed
Worden er maatregelen genomen om de kennis en kwaliteiten van medewerkers te behouden?	ja/nee	ja
Worden lokale onderwijsinstellingen gestimuleerd door het project?	ja/nee	ja
Is er een samenwerking met lokale onderwijsinstellingen?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen voor publieke bewustwording?	ja/nee	ja

Relatiebeheer (7,3%)

Onder Relatiebeheer worden de relaties met de actieve stakeholders verstaan. Er dient een goede communicatie en verstandhouding te zijn om gezamenlijk tot een duurzaam project te kunnen komen. Daarvoor dient het project acceptabel te zijn voor alle stakeholders en moeten er gezamenlijke doelen gevormd zijn. De reputatie van de opdrachtnemer kan daarin een positieve factor zijn, terwijl andersom een goede relatie met de stakeholders positief is voor de reputatie.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inventarisatie gemaakt van alle relevante stakeholders?	ja/nee	ja
Is er een open en eenduidige communicatieplan naar de stakeholders opgesteld?	ja/nee	ja
Zijn alle stakeholders actief betrokken bij het ontwerp en het project?	ja/nee	ja
Zijn er gezamenlijke doelen binnen het project gevormd?	ja/nee	ja
Is er één visie van duurzaamheid voor alle stakeholders gevormd?	ja/nee	ja
Is er een streven opgesteld voor de klanttevredenheid?	ja/nee	ja minimaal 7,5 (Ballast Nedam Infra, 2015)

Veiligheid (4,6%)

Veiligheid staat voor de publieke veiligheid, de veiligheid van medewerkers, de veiligheid van gebruikers en de veiligheid van het project tegen natuurrampen. Er dient een inschatting gemaakt te worden van de effecten van het project op de publieke veiligheid. Daarnaast moeten er maatregelen genomen zijn om de veiligheid van de gebruikers tijdens de exploitatiefase en van de medewerkers in de realisatiefase te maximaliseren. Daarnaast moet er analyse gedaan zijn of het project bestand is tegen enigszins waarschijnlijke natuurrampen.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de publieke veiligheid?	ja/nee + / = / -	ja + of =
Zijn er maatregelen genomen om de publieke veiligheid te garanderen?	ja/nee	ja
Wat zijn de effecten van het project op de veiligheid van de medewerkers?	+ / = / -	+ of =
Zijn er maatregelen genomen om de veiligheid van de medewerkers te verhogen?	ja/nee	ja
Zijn de veiligheidsrisico's voor gebruikers geïdentificeerd?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen om de veiligheid van gebruikers te maximaliseren?	ja/nee	ja
Is er een inschatting gemaakt van mogelijke natuurrampen op de locatie van het project?	ja/nee	ja
Zijn er maatregelen genomen om de veiligheidsrisico van natuurrampen te minimaliseren?	ja/nee	ja

Werkgelegenheid (3,6%)

De factor Werkgelegenheid is vooral gerelateerd aan het lokaal creëren van werkgelegenheid in de directe projectomgeving. Om de sociale duurzaamheid te verhogen dienen er door het project lokaal banen gecreëerd te worden door binnen de projectorganisatie daar banen voor te reserveren of door lokale bedrijven in te huren. Daarnaast resulteert het aanbieden van stage- en leerplekken voor betere kansen voor de lokale arbeidsbevolking.

Vraag	Waarde	Streefwaarde
Is er een inschatting gemaakt van de effecten van het project op de lokale werkgelegenheid?	ja/nee	ja
Worden er werkplekken gecreëerd voor de lokale bevolking?	ja/nee ... werkplekken	ja
Worden er stage- en/of leerplekken gecreëerd voor de scholing van jongeren?	ja/nee ...stage/leerplekken	ja
Is er een organisatiebrede begeleiding en monitoring van deze plekken aanwezig?	ja/nee	ja
Zijn lokale bedrijven betrokken bij de realisatie van het project?	ja/nee	ja

BIJLAGE XI – INTERACTIEFORMULIEREN TOETSING TOEPASBAARHEID

Geef de volgorde van weging van de volgende duurzaamheidsfactoren op (1 tot 15), waarbij 1 de factor is met de hoogste weging en 15 de factor met de laagste weging.

Note: de volgorde van factoren is alfabetisch en niet gerelateerd aan de weging.

Naam:

Functie + Business Unit:

Duurzaamheidsfactor	Ranking weging
Ecologie
Energiemanagement
Esthetiek
Innovatie
Landgebruik
Life Cycle kosten/analyse
Luchtmanagement
Materiaalgebruik
Maatschappelijk draagvlak
Omgevingshinder
Ontwikkeling vaardigheden
Relatiebeheer
Veiligheid
Watermanagement
Werkgelegenheid

Geef de score van Ballast Nedam op de verschillende duurzaamheidsfactoren aan van **0% tot 100%**. (Opties zijn 0%, 25%, 50%, 75%, 100%, waarbij het percentage het behaalde percentage is van de maximale kwaliteitswaarde)

Note: de volgorde van factoren is alfabetisch en niet gerelateerd aan de gewichting.

Naam:

Functie + Business Unit:

Duurzaamheidsfactor	Score prestatie
Ecologie
Energiemanagement
Esthetiek
Innovatie
Landgebruik
Life Cycle kosten/analyse
Luchtmanagement
Materiaalgebruik
Maatschappelijk draagvlak
Omgevingshinder
Ontwikkeling vaardigheden
Relatiebeheer
Veiligheid
Watermanagement
Werkgelegenheid

BIJLAGE XII – RESULTATEN TOETSING TOEPASBAARHEID

Aan elke factor is er door de aanwezigen tijdens de presentatie een ranking toegekend volgens het formulier in Bijlage XII. Aan de hand van deze toegekende ranking is de gemiddelde ranking bepaald, waaruit vervolgens een ranking van 1 tot 15 is voortgekomen. Ter illustratie is de standaarddeviatie toegevoegd, waaruit de variatie in percepties blijkt binnen de aanwezigen.

Tabel 39: Uitgebreide resultaten van de perceptie van het belang van de duurzaamheidsfactoren door Ballast Nedam

Factor	Gemiddelde ranking volgens Ballast Nedam Infra	Standaarddeviatie	Ranking volgens Ballast Nedam Infra	Ranking volgens onderzoek
Environmental				
Ecologie	6,91	2,26	7	7
Energiemanagement	6,82	3,07	6	4
Landgebruik	11,36	2,88	14	10
Luchtmanagement	9,09	2,84	10	5
Materiaalgebruik	5,73	2,74	3	3
Omgevingshinder	2,00	1,45	1	8
Watermanagement	10,36	2,69	13	9
Economic				
Innovatie	9,82	3,11	12	12
Life Cycle kosten/analyse	4,27	2,12	2	1
Social				
Esthetiek	9,09	3,17	9	15
Maatschappelijk draagvlak	5,91	4,07	4	2
Ontwikkeling vaardigheden	13,45	1,50	15	14
Relatiebeheer	8,09	2,84	8	6
Veiligheid	6,64	3,31	5	11
Werkgelegenheid	9,73	2,84	11	13

Aan elke factor is door de aanwezigen tijdens de presentatie een score toegekend, met de inschatting hoe Ballast Nedam Infra op deze factoren scoort. Dit is gebeurd via het formulier in Bijlage XIV. Aan de hand van deze waarden is een vergelijking gemaakt tussen de perceptie van de prestatie en de daadwerkelijke prestatie van Ballast Nedam Infra.

Tabel 40: Prestatiescores volgens Ballast Nedam Infra en voortkomend uit het onderzoek

Factor	Prestatie volgens Ballast Nedam Infra	Prestatie volgens onderzoek	Prestatie volgens onderzoek (zonder CO₂-ambitieniveau)
Environmental	49,30%	51,80%	41,85%
Ecologie	54,55%	47,76%	47,76%
Landgebruik	29,55%	51,86%	51,86%
Energiemanagement	45,45%	69,17%	44,67%
Luchtmanagement	43,18%	61,03%	41,46%
Materiaalgebruik	61,36%	29,48%	29,48%
Omgevingshinder	65,91%	44,07%	44,07%
Watermanagement	40,91%	50,00%	50,00%
Economic	55,74%	66,01%	66,01%
Innovatie	45,45%	53,07%	53,07%
Life Cycle kosten/analyse	59,09%	71,06%	71,06%
Social	55,42%	66,99%	64,82%
Esthetiek	34,09%	47,03%	47,03%
Maatschappelijk draagvlak	65,91%	73,40%	71,32%
Ontwikkeling vaardigheden	38,64%	52,83%	52,83%
Relatiebeheer	54,55%	62,35%	57,49%
Veiligheid	61,36%	49,98%	49,98%
Werkgelegenheid	47,73%	89,42%	89,42%
Totaal	52,44%	60,44%	56,25%