

Bijlage 1. Oplegger Financiële Impact Schoon en Emissieloos Bouwen

Datum: 13 februari 2023

Versie: 0.7

Bijlagenlijst

Bijlage (bijgevoegd). Uitgangspuntenlijst werktuigen financiële impact SEB d.d. 22 december 2022 (pagina 8-11)

Externe bijlagen:

Bijlage 2. Decisio – Financiële Impact Schoon en Emissieloos Bouwen d.d. februari 2023

Bijlage 3. TNO – Concept Inschatting meerkosten programma d.d. 3 februari 2023

Bijlage 4. CE Delft – Zero-Emissiebouwplaats Inrichting en meerkosten d.d. september 2022

1. Aanleiding

Werk-, voer- en vaartuigen op en naar de bouwlocatie stoten CO₂, fijnstof, stikstof en stikstofdioxide uit, welke schadelijk zijn voor natuur klimaat en gezondheid. Om de opgaven van bouwmaterieel gezamenlijk aan te pakken, is door de rijksoverheid (incl. rijksdiensten) in samenwerking met provincies, gemeenten, waterschappen, marktpartijen en kennisinstellingen het programma Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB) opgericht. Om de transitie naar schoon en emissieloos bouwen te versnellen, wordt er binnen het programma gewerkt aan de routekaart SEB, met daarin de wijze waarop de verduurzaming van mobiele werk-, voer- en vaartuigen in de bouw en de inzet daarvan de komende jaren vorm krijgt. Bouwmaterieel verschonen en verduurzamen kan bijvoorbeeld door katalysatoren in te bouwen of emissieloos materieel aan te schaffen. Op moment van schrijven is de aanschafprijs van emissieloos bouwmaterieel hoger dan conventioneel dieselaangedreven materieel.

In het kader van SEB is door de onderzoeksbureaus TNO, Decisio, Copernicos en CE Delft onderzoek gedaan naar de financiële impact van de transitie naar schoon en emissieloos bouwen. Deze onderzoeken naar de financiële impact van de transitie hebben elk hun eigen focusgebied en zijn uitgevoerd op basis van uitgangspunten over de relevante parameters en rekenregels. Emissieloze mobiele werktuigen zijn een recente ontwikkeling waarbij toekomstige of te verwachte kosten niet altijd bekend zijn. Over aantallen van typen bouwmaterieel is voornamelijk modelmatige informatie bekend.

Om de complementariteit van deze onderzoeken te waarborgen, is besloten tot een samenwerkingstraject om het reeds gedane werk met elkaar te vergelijken, af te stemmen en een gemeenschappelijke basis te vormen voor financieel gerelateerde onderzoeken omtrent SEB. Het samenwerkingstraject liep van Q3 2022 tot en met Q1 2023. Gedurende het traject zijn bij SEB betrokken marktpartijen per mail en tijdens een digitale bijeenkomst geconsulteerd over de concept Uitgangspuntenlijst.

2. Leeswijzer

Deze oplegger veronderstelt kennis met betrekking tot Routekaart SEB waaronder de totstandkoming daarvan, scoping (bouwmaterieel) en werkwijze met de vier transitiepaden en drie niveaus (minimumniveau, basisniveau en ambitieus niveau). Voor de nadere toelichting op deze centrale begrippen, wordt dan ook verwezen naar de Routekaart SEB.

Deze oplegger geeft een toelichting op de gezamenlijk vastgestelde uitgangspunten voor de onderzoeken waarna een overzicht volgt van de onderzoeken en de doorwerking van de uitgangspunten op de uitkomsten van deze onderzoeken. Tot slot wordt een vooruitblik gegeven op de wijze waarop de uitgangspunten toegankelijk en actueel worden gehouden.

3. Toelichting op de uitgangspunten

De uitgangspuntenlijst financiële impact SEB dient als een basis voor toekomstige financiële onderzoeken en biedt voor de betrokken partijen transparantie over de wijze waarop tot conclusies over de kosten van schoon en emissieloos bouwen is gekomen. De uitgangspuntenlijst is een momentopname, aangezien deze onderhevig (kunnen) zijn aan prijsontwikkelingen, Zie hoofdstuk 5 voor een toelichting op de wijze waarop de actualisatie is voorzien. De uitgangspuntenlijst financiële impact SEB is opgenomen als bijlage 1.

De uitgangspuntenlijst bevat de parameters, waarden (inclusief bandbreedten) en rekenregels die overeen zijn gekomen door de onderzoeksbureaus naar de financiële impact van schoon en emissieloos bouwen. In veel gevallen is er bij de uitgangspunten een korte toelichting gegeven op de definitie. Daarnaast wordt hieronder ten eerste een definitie gegeven van de centrale begrippen middels een begrippenkader. De uitgangspuntenlijst is bedoeld als handreiking en daarnaast blijft het uiteraard aan te raden om "harde" c.q. gemeten data te gebruiken wanneer die voor handen is.

3.1. Begrippenkader

- **Investeringskosten (ook wel kapitaalkosten):** betreffen de kosten van de aanschaf van materieel. De totale investeringskosten van nieuw aan te schaffen materieel zijn in beeld gebracht voor de looptijd van de Routekaart SEB (2023-2030) en voor het jaar waarin de aanschaf naar verwachting wordt gedaan. Deze methode is gehanteerd voor alle modaliteiten: mobiele werktuigen, voertuigen en vaartuigen. binnen de bouwsector.
- **Afschrijvingskosten:** betreffen de afschrijvingen berekend op basis van de economische levensduur van het typematerieel. Deze kosten zijn berekend voor het onderdeel mobiele werktuigen, bouwtransport en vaartuigen.
- **Operationele kosten:** betreffen de kosten voor energie en brandstof, het gebruik, zoals de verzekeringskosten, en onderhoudskosten.
- **Totale jaarlijkse kosten:** hebben betrekking op alle kosten voor het hebben en gebruiken van materieel, dus afschrijvingskosten plus operationele kosten. Deze totale jaarlijkse kosten zijn alleen berekend voor het onderdeel voertuigen en betreffen naast de afschrijving van het voertuig dus ook de operationele kosten zoals de verzekeringskosten, het onderhoud en energie-/brandstofkosten.
- **Projectkosten:** Alle directe kosten voor uitvoering (realisatie) van het project, hieronder vallen de inzet van het materieel (incl. brandstof), arbeid en materialen. Kosten zoals ingenieurswerk en overhead worden niet meegerekend als projectkosten.

3.2. Bepalende parameters, waarden en rekenregels i.r.t. impact op kostenontwikkeling SEB

- **Omvang vloot:** voor het totale aantal mobiele werktuigen in Nederland wordt het EMMA-model van TNO gehanteerd. Vanwege gebrek aan registratie van deze werktuigen bevat deze onzekerheden. Voor het totale aantal voertuigen in de bouw in Nederland wordt verwezen naar het TNO rapport "TNO 2022 R11048 Inventarisatie en categorisatie huidige en toekomstige aanbod duurzame mobiele werktuigen bouwlogistieke voertuigen spoorwerktuigen en vaartuigen".
- **Meerkosten:** de meerkosten voor mobiele werktuigen zijn geijkt op basis van de formule gehanteerd in de SSEB (Subsidiereregeling SEB), met uitsplitsing naar klein(er) materieel.
 - De vermogenscategorie <19 kW is uitgesplitst naar de categorieën <9kW en $9 \leq kW < 19$. Voor deze laagste vermogenscategorieën is afgeweken van de SSEB-meerkostenformule, omdat voor deze categorieën een overschatting van de meerkosten wordt verwacht bij toepassing van de formule¹.
 - De aanschafkosten, prijsontwikkeling en meerkosten voor bouwtransport (voertuigen in de bouw) zijn gebaseerd op TNO rapport "TNO 2021 R11987 Aanzet tot een analysekader betreffende de ingroei en opschaling van elektrische bestel- en vrachtoertuigen in de Nederlandse vloot tot 2040".
- **Netaansluiting stationair materieel:** van het stationaire materieel tot 56 kW is aangenomen dat 50% bekabelbaar en dus aan te sluiten op het elektriciteitsnet. Van het stationaire materieel <56 kW is aangenomen dat 25% bekabelbaar. Dankzij deze optie voor directe aansluiting op het elektriciteitsnet voor stationair materieel, zijn minder uitstootvrije machines nodig met accupakketten.
- **Aanschaf nieuw materieel:** voor de berekening van Stage V-materieel is een gemiddelde prijs gehanteerd per vermogenscategorie met onderscheid naar mobiel en stationair materieel, waarbij de prijzen als constant worden verondersteld voor de hele periode. De aanschafprijzen van specifieke werktuigen kunnen daarbij met ruime marge afwijken van het gemiddelde.
- **Autonome ontwikkeling:** in plaats van alleen te kijken naar de autonome ingroei van Stage V-materieel tussen 2023 en 2030, is ook een inschatting gemaakt van hoeveel van het Stage V-materieel in het autonome pad door Stage V wordt vervangen. Dit heeft een dempend effect op de meerkosten doordat voor het aantal machines waarvoor dit geldt

¹ De SSEB heeft een beperkt toepassingsgebied voor deze kleinste categorie: een ondergrens wordt gehanteerd van 8 kW continue elektrische vermogen.

alleen meerkosten voor emissieloos worden berekend i.p.v. de totale investeringskosten van emissieloos materieel.

- **De prijsontwikkeling van accu's:** ervanuit gaande dat de meerprijs van elektrisch materieel in 2030 alleen bestaat uit de accukosten, dalen de aanschafkosten van elektrisch materieel van 2,5x de aanschafkosten in 2020 van een dieselmachine naar richting 1,3x in 2030. Dit resulteert in een dalende meerprijsfactor van circa 5% in de berekening van de meerkosten voor elektrisch materieel.
- **Inzet van materieel:** de duur en intensiteit van de inzet van materieel kan sterk verschillen, afhankelijk van o.a. het type project. Voor mobiele werktuigen zijn hiervoor aannames gedaan per vermogenscategorie over het aantal draaiuren per dag en de gemiddelde motorbelasting. De inzet van bouwtransport is gebaseerd op gemiddeld jaarkilometrage zoals aangegeven in het eerder genoemde TNO rapport "TNO 2021 R11987 Aanzet tot een analysekader betreffende de ingroei en opschaling van elektrische bestel- en vrachtvoertuigen in de Nederlandse vloot tot 2040".
- **Economische levensduur:** er is een economische levensduur van werktuigen van 8 jaar aangehouden voor zowel elektrisch als diesel materieel. De technische levensduur is voor elektrisch materieel naar verwachting langer (8-15 jaar en gemiddeld 10 jaar). Voor de economische levensduur van bouwvoertuigen wordt voor diesel voertuigen (ICEV) 6 jaar aangehouden en voor elektrische voertuigen (ZEV) wordt 6 tot 8 jaar aangehouden.
- **Subsidie:** in de berekende meerkosten en daarmee in de kosteninschatting is geen rekening gehouden met aanschafsubsidies en andere Nederlandse en Europese innovatie- en subsidieprogramma's. Dergelijke maatregelen die in dit domein terechtkomen zouden de investeringskosten en daarmee de presenteerde kosten kunnen verlagen.

4. Overzicht onderzoeken

Onderzoek naar de financiële impact van schoon en emissieloos bouwen heeft betrekking op drie abstractieniveaus: kosten voor de (bouw)sector, kosten voor een project en kosten voor een werktuig, voertuig of vaartuig in de bouw. In paragrafen 4.1 tot 4.3 is per abstractieniveau een korte toelichting opgenomen op de onderzoeken die onderdeel zijn van dit samenwerkingstraject. De onderverdeling van de deze onderzoeken naar abstractieniveau is ook verbeeld in figuur 1.

Figuur 1. Verbeelding abstractieniveaus financiële impact



4.1. Sectorniveau

Voor het sectorniveau wordt geput uit het onderzoek van TNO, zie bijlage 3. Hieronder wordt een overzicht geboden van de conclusies. Op het sectorniveau zijn de investeringskosten en afschrijvingskosten in beeld gebracht. De operationele kosten zijn voor het sectorniveau grotendeels buiten beschouwing gelaten, omdat op dit moment nog te weinig ervaring en inzicht is in het verschil tussen de operationele kosten van conventioneel en emissieloos bouw materieel op de lange termijn en voor het sectorniveau.

Voor het rapporteren van de uitkomsten worden de drie niveaus uit de routekaart gehanteerd:

- Het minimumniveau: voor alle bouw- en slooprojecten en is alleen opgesteld voor mobiele werktuigen;

- Het basisniveau: bouw-, sloop- én onderhoudsprojecten met een publieke opdrachtgever (en private opdrachtgevers die dat willen) voor alle typen bouwmaterieel;
- Het ambitieuze niveau: een generiek niveau voor een selecte groep partijen – zogenoemde koplopers – die een hoger ambitieniveau nastreven dan het basisniveau. Dit niveau geldt ook voor de bouw-, onderhoud- en sloopprojecten met een publieke opdrachtgever en is vooralsnog opgesteld voor mobiele werktuigen, bouwtransport en vaartuigen.

Hieronder in tabel 1. worden direct de uitkomsten voor het sectorniveau gepresenteerd. Vervolgens volgt een toelichting op deze cijfers op basis van de onderzoek van TNO.

Tabel 1. Samenvatting meerkosten sectorniveau

Type	Meerkosten minimumniveau	Meerkosten basisniveau (indien alle publieke opdrachtgevers dit toepassen)	Meerkosten ambitieuze niveau
Mobiele werktuigen	€3.400 tot €3.900 miljoen investeringskosten Cumulatief op basis van afschrijvingen over 8 jaar*: €2.900 – €3.100—miljoen en over 10 jaar*: €2.100-€2.500 miljoen.	€100 miljoen investeringskosten bovenop het minimumniveau****	PM (volgt nog)
Voertuigen		€314 miljoen investeringskosten Cumulatief o.b.v. afschrijvingen en operationele kosten over 6 jaar**: €106 miljoen en over 8 jaar**: €-9 miljoen (9 miljoen baten)	€248 tot €321 miljoen investeringskosten bovenop het basisniveau Cumulatief en bovenop het basisniveau o.b.v. afschrijvingen en operationele kosten over 6 jaar**: €114 miljoen en over 8 jaar** €-3 miljoen (3 miljoen baten)
Vaartuigen kustlijn- en vaargeulonderhoud		€88,2 miljoen investeringskosten €90,7 miljoen***	Geen additionele investeringskosten €38,4 miljoen*** bovenop het basisniveau

* Voor mobiele werktuigen wordt een bandbreedte van 8-10 jaar economische levensduur gehanteerd. Wanneer de economische levensduur op 10 jaar wordt gesteld dan dalen de meerkosten voor afschrijving naar € 2,1-2,5 miljard.

** Voor bouwtransport wordt een bandbreedte van 6-8 jaar economische levensduur. Dit betreft de totale jaarlijkse kosten (incl. operationele kosten zoals verzekering, onderhoud en energie-/brandstofkosten).

*** Cumulatief o.b.v. afschrijvingen en brandstofkosten voor jaren 2022-2030 voor vaartuigen met een economische levensduur van 15 jaar.

**** Voor mobiele werktuigen wordt aangenomen dat het aandeel van de vloot dat voor publieke opdrachtgevers (c.q. het basisniveau) wordt ingezet, 50% betreft.

TNO – Financiële impact SEB

Totstandkoming: eerste versie juli 2022 en update en definitieve versie 3 februari 2023

Focus: Mobiele werktuigen, voertuigen en vaartuigen

Onderzoeksvraag: Wat zijn de investeringskosten van het materieel (werktuigen /voertuigen/vaartuigen) in de periode 2023-2030 zoals is opgesteld in de routekaart SEB?

Conclusies mobiele werktuigen

Voor mobiele werktuigen heeft TNO de financiële impact van het minimumniveau en basisniveau berekend. Het ambitieuze niveau wordt momenteel doorgerekend door TNO/Copernicos. Per niveau is financiële impact berekend en beschreven op basis van bandbreedtes waarbij met verschillende afschrijvingstermijnen, ontwikkeling in de vlootontwikkeling en bandbreedte in aandeel koploperprojecten rekening is gehouden.

- Het minimumniveau voor mobiele werktuigen (de autonome ontwikkeling tot 2030, zonder SEB) kost circa 3,4 – 3,9 miljard euro aan investeringskosten in materieel in de periode 2023-2030. De overgangsregeling voor emissieloos materieel leidt voor de periode 2023-2030 tot de reductie van de kosten met ca. €0,8 - 1 miljard, maar met deze kosten moet dan in de periode 2030-2032 rekening worden gehouden. Uitgedrukt in afschrijvingskosten (op basis van afschrijving van 8 jaar) over dezelfde periode is dit 2,9 – 3,1 miljard. Deze kosten zijn met name te wijten aan de aanschaf van schonere mobiele werktuigen en voor de lichte vermogenscategorieën, emissieloze mobiele werktuigen.
- Voor het basisniveau voor mobiele werktuigen nemen de kosten bovenop het minimumniveau toe met €0,1 miljard, op basis van de aanname dat het aandeel publieke opdrachtgevers 50% is. Deze kosten zijn met name te wijten aan een eerdere eis naar emissieloos materieel.

Conclusies voertuigen (bouwtransport)

Het uitgangspunt voor deze kostenberekening zijn de extra investeringskosten voor een emissieloos voertuig ten opzichte van een diesel voertuig. De getoonde bandbreedtes zijn tot stand gekomen op basis van verschillende afschrijvingstermijnen, ontwikkeling in de vlootontwikkeling en bandbreedte in aandeel koploperprojecten rekening is gehouden.

- Het basisniveau voor bouwtransport (bovenop de autonome ontwikkeling tot 2030) kost circa 314 miljoen euro aan investeringskosten in de periode 2023-2030. Deze investeringskosten zijn te wijten aan de (versnelde) investering in emissieloze voertuigen. De totale meerkosten op basis van afschrijvingen en operationele kosten bevinden zich opgeteld voor 2023-2030 in de range van 9 miljoen baten (c.q. negatieve meerkosten) tot 106 miljoen meerkosten.
- Het ambitieuze niveau voor bouwtransport (bovenop het basisniveau) kost circa 248 tot 321 miljoen euro bovenop het basisniveau aan investeringskosten in de periode 2023-2030. Hier zijn deze investeringskosten te wijten aan de (versnelde) investering in ZE voertuigen, met name voor de categorie N3 zware vrachtwagens. De totale meerkosten op basis van afschrijvingen en operationele kosten bevinden zich opgeteld voor 2023-2030 in de range van 3 miljoen baten (c.q. negatieve meerkosten) tot 114 miljoen meerkosten bovenop het basisniveau.

Conclusies vaartuigen

De inschatting van de kosten voor vaartuigen is uitgevoerd voor het basisniveau en het ambitieuze niveau. Dit is gedaan voor de werkzaamheden voor publieke opdrachtgevers in zoete en zoute wateren in het transitiepad Kustlijn­zorg en Vaargeulonderhoud. Voor elk van deze categorieën is een inschatting gemaakt van afschrijvingskosten op basis van een economische levensduur van 15 jaar en de extra jaarlijkse operationele kosten voor de hele zoete en zoute vloot. Een groot aandeel van de meerkosten zit in het aandeel duurzame brandstoffen. Additionele kosten voor extra onderhoud aan nabehandelingstechnologie en verbruikskosten van Adblue zijn hier nog niet in opgenomen. De berekende kosten worden hieronder uiteengezet.

Materieel	Meerkosten basisniveau	Meerkosten ambitieuze niveau
Vaartuigen zoet	€28,3 miljoen	€5,9 miljoen bovenop het basisniveau
Vaartuigen zout	€62,4 miljoen	€32,6 miljoen bovenop het basisniveau
Totaal vaartuigen	€90,7 miljoen	€38,4 miljoen bovenop het basisniveau

TNO/Copernicos, Meerkosten ambitieus niveau

PM. De resultaten van dit onderzoek volgen nog.

4.2. Projectniveau

Voor het projectniveau wordt geput uit de onderzoeken van Decisio en CE Delft, zie bijlage 2 en 4.

Decisio, Onderzoek financiële impact projecten SEB

Totstandkoming: juli 2022 eerste versie, update en definitieve versie februari 2023

Focus: mobiele werktuigen en voertuigen

Onderzoeksvraag: Wat is, op basis van de casuïstiek, het verschil in kosten en baten van projecten die met schoon en/of emissieloos materieel worden uitgevoerd ten opzichte van een werkwijze zonder schoon en/of emissieloos materieel?

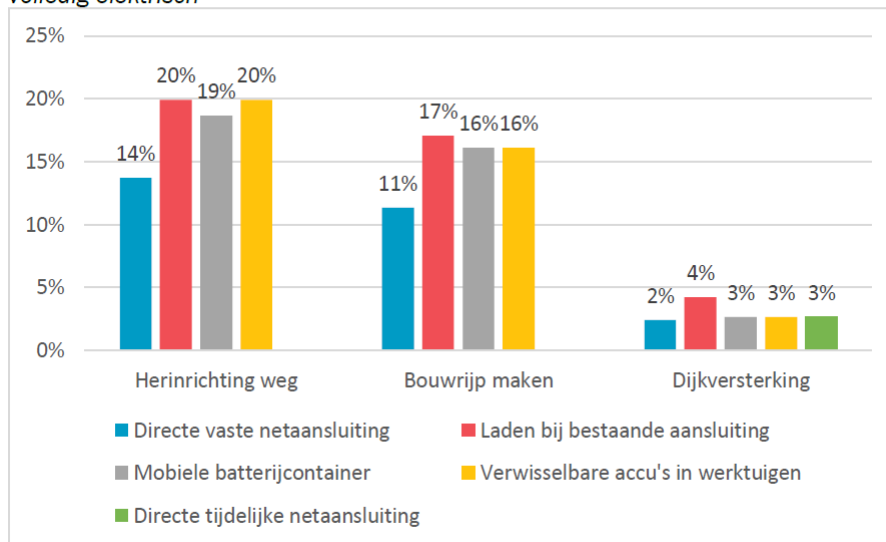
Conclusies

De meerkosten als gevolg van schoon en emissieloos bouwen lopen sterk uiteen per type project, verschoningsoptie en type laadinfrastructuur dat wordt ingezet.

Meerkosten project

De meerkosten ten opzichte van de totale projectkosten van de onderzochte casussen bij de overstap naar volledig elektrische werktuigen lopen uiteen van 2 tot 20 procent. In onderstaande tabel zijn de verschillen per type project weergegeven. De verschillen worden deels verklaard door de verschillen per project in het aandeel kosten voor de inzet van conventioneel materieel ten opzichte van de totale projectkosten. De meerkosten voor de casussen in 2022 bij 'schoon bouwen' (conform basis niveau Routekaart SEB) ten opzichte van de totale projectkosten liggen op de ca. 0,02 procent voor het minimumniveau en tussen de 0,04 en 0,09 procent voor het basisniveau.

Figuur 0-1 Resultaten financiële impact op totale projectkosten van overstap naar volledig elektrisch



Meerkosten inzet materieel

Daarnaast is gekeken naar de meerkosten van de inzet van schoon of emissieloos materieel ten opzichte van de inzet van conventioneel materieel. Op deze manier puur op de kostenpost "materieel inzet" ingezoomd. De totale bandbreedte van deze meerkosten loopt uiteen van ongeveer 0,1 procent tot 105 procent (minimum niveau tot ambitieus niveau in 2023). Dit hangt af van de mate van inzet van emissieloze werk-, vaar- en voertuigen en de welke vorm van laadinfrastructuur wordt ingezet.

CE Delft, maart 2022, Inrichting ZE-bouwplaats en meerkosten

Focus: mobiele werktuigen

Onderzoeksvraag: Wat zijn de meerkosten wanneer op de bouwplaats alle werktuigen en voertuigen batterij-elektrisch worden aangedreven?

Conclusies

In 2020 bedragen de meerkosten van een emissieloze bouwplaats voor de 6 bestudeerde cases gemiddeld circa 5% op de totale directe projectkosten (alle directe kosten voor realisatie van het project zie paragraaf 3.1). In 2030 zijn de totale projectkosten van een emissieloze bouwplaats vergelijkbaar met conventionele bouwplaats waar diesel gebruikt wordt.

4.3. Materieelniveau

Decisio juli 2022 (eerste versie), TCO model mobiele werktuigen

Focus: Werktuigen

Het TCO model is beschikbaar via www.opwegnaarseb.nl. Het model is niet separaat opgenomen als bijlage bij deze oplegger. Zie ook de Achtergrondnotitie TCO-model mobiele werktuigen (mei 2022).

Noot: een update van het TCO model is gepland voor begin 2023 waarin de gezamenlijke uitgangspunten worden verwerkt in het model.

5. Vooruitblik

Dit samenwerkingstraject heeft geleid tot een voorlopig overzicht van de financiële impact van de Routekaart Schoon en Emissieloos Bouwen (SEB), uitgesplitst naar onder meer sectorniveau, projectniveau en materieelniveau. Naast het overzicht heeft het samenwerkingstraject geleid tot een gezamenlijke uitgangspuntenlijst dat nu een solide basis is voor nader financieel onderzoek naar schoon en emissieloos bouwen. Voor het vervolg worden in het kader van SEB de volgende aanbevelingen gedaan:

- Het is aan te raden de uitgangspuntenlijst van een update te voorzien op basis van nieuwe inzichten en onder meer prijzen. Vanuit het samenwerkingstraject wordt het voorstel gedaan om deze update ten minste jaarlijks uit te voeren.
- Het is aan te raden de uitgangspuntenlijst openbaar toegankelijk te maken, in het bijzonder voor mede-onderzoekers, marktpartijen en opdrachtgevende partijen. Dit biedt inzicht in de uitgangspunten, stimuleert om onderzoek een gelijke basis te geven en vergelijkbaar te maken en geeft ruimte om uitgangspunten te toetsen en wijzigingen te kunnen voorstellen. Het is voorzien om daarvoor de volgende URL te gebruiken: [PM airtable] Tussentijdse input kan worden aangeleverd via: contact@opwegnaarSEB.nl

Tot slot, de uitkomsten geven een indicatie van de kosten van de transitiepaden naar schoon en emissieloos bouwen. De ontwikkelingen in technologie en gerelateerde prijzen kunnen echter snel veranderen waardoor de updates en input van derden van groot belang is.

Bijlage Gezamenlijke uitgangspunten werktuigen d.d. 17 januari 2023 (CONCEPT)

PM Een losse bijlage met de uitkomsten van de Excel. Onderstaande is een concept. De definitieve versie volgt nog. Deze lijst is opgesteld voor werktuigen.

Type	Factor	Afgestemde waarde/regel	Min	Max	Eenheid	Toelichting
Levensduur						
Waarde	Levensduur in werkuren (diesel en elektrisch)	10.000	10.000	12000	uur	Levensduur in jaren * gebruiksuren per jaar
Waarde	Werkdagen per jaar (diesel en elektrisch)	200	200	220	dagen/jaar	
Waarde	Gebruiksuren per dag (diesel en elektrisch)	6	4	10		6 - 8 uur mobiel materieel (lichtste materieel evt. 4 uur), 10 uur stationair materieel (materieel <19 kW 6 uur). I.r.t. benodigde accucapaciteit. Voor groter materieel betreft dit een waarde van 8 uur.
Waarde	Draaiuren per jaar	1000				Deze waarde wordt gebruikt voor het berekenen van de kosten per uur van een werktuig (berekend op basis van jaarlijkse kosten).
Waarde	Economische levensduur Diesel	8	6	8	jaar	
Waarde	Economische levensduur Elektrisch	8	6	10	jaar	
Waarde	Technische levensduur Diesel	10	8	15	jaar	Verschilt per vermogensklasse, type machine en is afhankelijk van gebruiksuren per jaar. Voor specialistisch materieel ligt de maximale leeftijd nog hoger.
Waarde	Technische levensduur Elektrisch	10	8	15	jaar	Verschilt per vermogensklasse, type machine en is afhankelijk van gebruiksuren per jaar
Waarde	Gemiddelde belasting werktuig	30%	20%	35%		Gewogen gemiddelde over vermogensklassen
Kosten						

Waarde	Aanschafprijs					Gemiddelde per vermogensklasse
Rekenregel	Kosten	Afschrijvingen+brandstofkosten+onderhoudskosten+verzekeringskosten+rente+personeelskosten			euro/jaar	
Waarde	Restwaardepercentage	20%	10%	20%		Voor bouwtransport is dit 0%
Rekenregel	Restwaarde	restwaardepercentage * aanschafprijs			euro	
Rekenregel	Afschrijvingen	(aanschafprijs-restwaarde)/economische levensduur			euro/jaar	
Waarde	Onderhoudspercentage	4%				
Rekenregel	Onderhoudskosten	onderhoudspercentage * aanschafprijs			euro/jaar	
Waarde	Verzekeringspercentage	2%			%	
Rekenregel	Verzekeringskosten	verzekeringspercentage * aanschafprijs			euro/jaar	
Waarde	Energieprijs	Variërend				O.b.v. KEV scenario's 2022 *alleen van toepassing bij TNO Bouwtransport en Copernicos.
Meerkosten						
Waarde	Aanschafprijs diesel (referentie)	<p>Voor Stage V mobiel:</p> <ul style="list-style-type: none"> <19 kW: 18.000 euro (1800 euro/kW) 19-36 kW: 35.000 euro (1400 euro/kW) 37-56 kW: 50.000 euro (1000 euro/kW) 56-129 kW: 120.000 euro (1200 euro/kW) 130-560 kW: 240.000 euro (800 euro/kW) <p>Nb. Voor >560 kW/Specialistisch is geen vervanging gepland in het basis en ambitieuze niveau t/m 2035.</p>			euro	

		Voor diesel Stage V stationair met formule: € stationair = 112 * kW + 6126.				
Waarde	Kostprijs-verbeteringsfactor	5,0%	5,0%	6,5%		Jaarlijkse daling van aanschafkosten elektrisch 2020-2030. Afhankelijk van toepassing (op hele formule of deel formule) komt dit respectievelijk uit op 5% of 6,5%.
Rekenregel	Aanschafprijs elektrisch	Aanschafprijs diesel (referentie) + Meerkosten aanschafprijs elektrisch			euro	
Rekenregel	Aanschafprijs elektrisch ('mobiel', periode 2020-2030, investering)	(1-gecumuleerde kostprijsverbeteringsfactor)*800 euro* batterijcapaciteit + 300 euro* vermogen + 7000 euro			euro	Op basis van SSEB formule. 800 euro loopt mogelijk per jaar 100 euro terug, dan alleen rest formule corrigeren voor (gecumuleerde) kostprijsverbetering.
Waarde	Aanschafprijs elektrisch ('stationair', periode 2020-2030, investering)	SSEB formule (zie Meerkosten aanschafprijs elektrisch ('mobiel' 2020-2030) met aanpassingen voor batterijdeel: Batterijprijs 2020 [350 euro] * kWh Batterijprijs 2030 [200 euro] * kWh			euro	SSEB formule met aanpassingen voor batterijdeel
Waarde	Meerkosten stationair materieel bekabelbaar (geen accu)	Tot 56 kW is 50% bekabelbaar >56 kW is 25% bekabelbaar				
Waarde	Discontovoet	7%	2,5%	10%		7% is gehanteerd bij Kustlijn zorg. Financieringskosten (rente, risicopremie, etc.) voor de eigenaar.
Rekenregel	Afschrijving	Aanschafprijs/economische levensduur			euro/jaar	
Rekenregel	Meerkosten elektrisch (afschrijving)	delta Afschrijvingen+jaarverbruik kWh*energieprijs kWh-jaarbruik brandstof*brandstofprijs			euro/jaar	Meerkosten is de delta op de kosten, ervan uitgaande dat het alleen extra afschrijvingen en vervanging brandstofkosten door elektriciteitskosten betreft (dus andere kosten blijven gelijk).
Waarde	Meerkosten mini materieel (<9kW)	Meerkosten stationair - <9kW benzine en diesel, 3600 euro (2022) - 19 kW benzine en diesel, 7200 euro (2022)				Moet nog als definitief uitgangspunt worden vastgesteld. Mobiel: - Is een indicatie gebaseerd op inventarisatie van prijzen (echter

		<p>Meerkosten mobiel</p> <ul style="list-style-type: none"> - < 5kW benzine, 625 euro (2022) - <9kW benzine, 1500 euro (2022) - <9kW diesel, 1000 euro (2022) 				<p>bepaalde informatie over beschikbaar)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Voor <5kW benzine is aangenomen dat de helft aan de kabel kan. Die factor zit al in de meerkosten verwerkt. <p>Stationair:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ook 50% bekabelbaar aangenomen, zit al verwerkt in de meerkosten. - Voor <9kW en <19kW een rekenvermogen van 5 en 10 kW respectievelijk. - 6 uur inzet op 30% motorbelasting - 800 euro/kWh (uit SSEB-formule) met verlaging van 5% per jaar (kostprijsverbeteringsfactor).
Waarde	Benodigde batterijcapaciteit	8	4	8	uur	Voor mini en licht materieel is deze waarde gesteld op 4-6 uur.

