



MONITORING

van zero emissie
bouwmaterieel

Onderdeel van de Buyer Group ZEB

Inhoud

1. Monitoring binnen de Buyer Group ZEB.....	03
1.1 Behoefte en scope.....	03
1.2 Verschillende niveaus van monitoring.....	03
1.3 Ontwikkeling van verschillende vormen van monitoring.....	04
2. De keuze van de Buyer Group.....	05
3. Optimalisatie van de monitoringstool.....	06
4. Gekozen emissietool in beeld.....	07
4.1 Data.....	07
4.2 De emissietool in beeld.....	07
5. Conclusie en aanbeveling.....	12
6. Opvragen emissietool voor gebruik.....	13



1. Monitoring binnen de Buyer Group ZEB

Een belangrijke voorwaarde van de opdrachtgevers binnen de opgave zero emissie bouwmaterieel is dat de milieu impact van aanbestedingen meetbaar is en inzichtelijk wordt gemaakt. De Buyer Group Zero Emissie Bouwmaterieel tezamen met het Transitiepad Weg, Dijk, Spoor, is verantwoordelijk gemaakt voor de monitoring van dit proces en de bereikte resultaten. Indicatoren die in ieder geval in beeld moeten worden gebracht zijn CO₂-, Stikstof- en fijnstof reductie. Zowel de Buyer Group als het Transitiepad WDS zijn onderdeel van de routekaart Schoon Emissieloos Bouwen (SEB), een initiatief van het ministerie van Infrastructuur en Waterstaat, het ministerie van Binnenlandse Zaken en Koninkrijksrelaties en het ministerie van Economische Zaken en Klimaat.

1.1 Behoeft en scope

Onder de leden van de Buyer Group is er behoefte aan een methode of tool om de duurzaamheid van een aanbesteed project inzichtelijk te maken. Een tool dat op een gedetailleerd niveau inzicht geeft over de verschillende type uitstoot per machine. Bovendien moet de tool makkelijk te interpreteren zijn voor zowel opdrachtgever als opdrachtnemer. De Buyer Group heeft zich daarom gericht op het testen van een monitoringstool met deze eigenschappen. Dit is gedaan door een aantal kernleden.

Het verwerken van de feedback en optimalisatie van het model naar aanleiding hiervan is ook voltooid. Daarnaast zijn verschillende bestaande monitoringstools in beeld gebracht. Dit is gedaan om een globaal overzicht te krijgen over de ontwikkelingen die er bestaan op het gebied van monitoring van de uitstootvrije bouwplaats. Het afstemmen en op elkaar aansluiten hiervan valt echter buiten de scope van de Buyer Group. Dit geldt ook voor een procesuitwerking als het gaat om vervolg uitrol van de tool. Uiteraard worden hiervoor wel aanbevelingen gedaan aan het einde van dit rapport.

1.2 Verschillende niveaus van monitoring

Binnen de SEB-routekaart wordt er een onderscheid gemaakt tussen vier niveaus van monitoring¹:

1. Monitoring van effecten van beleidsafspraken (reductie CO₂/Stikstof/ Fijnstof op geaggregeerd niveau).
2. Monitoring van de implementatie van beleidsafspraken (e.g. borgen dat partijen maatregelen uit de Routekaart SEB opnemen binnen interne processen in organisaties inclusief inkoop).
3. Monitoring van projecten/contracteisen (contractmanagement en directievoering).
4. Monitoring en handhaving van wettelijke afspraken en vergunningsvoorschriften (toezicht en handhaving).

De Buyer Group richt zich op niveau 3, waarbij er tegemoet wordt gekomen aan de behoefte van de leden van de Buyer Group.

¹ Opgesteld door de Buyer Group Zero Emissie Bouwmaterieel, 2021.



1.3 Ontwikkeling van verschillende vormen van monitoring

Momenteel wordt er al een aantal methoden toegepast om de milieuwinst van projecten te meten. Daarnaast wordt er door verschillende partijen instrumentarium ontwikkeld dat iets kan zeggen over de mate van duurzaamheid. Het gaat hier dan voornamelijk om het berekenen en niet het meten van de gewenste waarden. Meten is nauwkeuriger maar in deze fase van de transitie te kostbaar om op brede schaal uit te voeren. Het meten van uitstootvrij bouw materiaal is wel een onderdeel dat verder wordt uitgedacht binnen de SEB-routekaart. Onderstaande tabel geeft een indruk van de bestaande rapportages die in ontwikkeling zijn:

Onderwerp	Toelichting	Vorm	KPIs/Output	Beheer	Gebruik	Status
MKI rapportage / Dubocalc	LCA als basis - milieueffecten materiaal en bouwwerk (winning tot sloop)	MKI-format	Milieukosten	RWS/ Cenosco	Markt en overheid	Bestaand
KCI rapportage	Duurzaamheidswinst behaald door KCI gelden (MKI-reductie irt besteding)	KCI format	Milieukosten		Markt en overheid	Bestaand
Distance 2 target	Doelstellingen over grondstoffen en CO2	Dashboard	CO2	RWS	Intern	In ontwikkeling
CO2 prestatieladder	CO2 meetlat in te zetten bij aanbestedingen	CO2 prestatieladder, SKAO website	CO2	SKAO	Markt en overheid	Bestaand
Uitstoot bouwplaats	Modellering uitstoot bouwplaats en bouwlogistiek (CO2, PM, NOx)	Emissieberekeningen en dashboard (excel)	CO2, Fijnstof, Stikstofoxide	Amsterdam /TNO	Markt en overheid	In ontwikkeling
Uitstoot en circulariteit	CROW ism DGWW/2030 ontwikkelt een tool met een aantal KPIs gericht op CO2 en circulariteit. Geen NOx en PM.	Dashboard	CO2, Circulariteit	CROW	Overheid	In ontwikkeling

Naar aanleiding van gesprekken met beheerders van bovengenoemde rapportages kan geconcludeerd worden dat de verschillende rapportages overlap hebben op bepaalde onderdelen, maar dat ze allemaal verschillende output hebben en doelen dienen.



2. De keuze van de Buyer Group

De Buyer Group heeft gekozen voor een tool dat op een eenvoudige en praktische wijze de duurzaamheidswinst inzichtelijk kan maken als het gaat om de uitstootvrije bouwplaats. Deze tool is ontwikkeld door onderzoeksinstituut TNO in samenwerking met de gemeente Amsterdam. De tool berekent de CO₂-, NO_x- en PM-uitstoot van de machines op en voertuigen van en naar de bouwplaats. Het primaire doel van de tool is het monitoren van de emissies van machines en vervoer van bouwlogistiek. Het model geeft de totale emissie van een project weer, maar kan ook worden gebruikt om vergelijkingen te maken. Bijvoorbeeld een vergelijking met eenzelfde project maar waarbij schonere machines worden ingezet. Bovendien geeft de tool inzicht in de uitstoot per type machine/voertuig. Er is gekozen voor dit model omdat het praktisch is, begrijpelijk en relatief eenvoudig in te vullen door de aannemer. Een tool moet nuttig zijn voor de aannemer en inzicht geven in de bedrijfsvoering op de verschillende locaties waar hij werkzaam is. De aannemer kan vervolgens aan de hand van deze gegevens zijn bedrijfsvoering optimaliseren. Een tool dat ook nuttig is voor de bedrijfsvoering is makkelijker te implementeren bij bedrijven dan één zonder die extra input.

De tool bevat de KPI's waar verantwoording over moet worden afgelegd in het kader van het Klimaatakkoord, Schone Lucht akkoord en Stikstofakkoord. Daarbij geldt dat het voor vele aannemers een belangrijke eerste stap is in de transitie naar de uitstootvrije bouwplaats, namelijk bewustwording rondom de milieu-impact van bouwmaterieel. Bovendien heeft de tool de potentie om te worden ingezet bij aanbestedingen, omdat de output van het model goed kan worden gebruikt om projecten tegen elkaar af te zetten en te scoren. Iets wat ingewikkelder lijkt met bijvoorbeeld het huidige MKI-model vanwege de hoeveelheid input variabelen en een enkele output variabele. Tenslotte is het model al inzetbaar en bestaat er (in samenwerking met TNO) de mogelijkheid voor continue doorontwikkeling als daar behoefte aan is.



3. Optimalisatie van de monitoringstool

Om ervaring op te doen en te kunnen beoordelen of de tool in praktijk werkbaar is, heeft de Buyer Group de tool laten testen door een aantal kernleden. De kernleden hebben de tool voorgelegd aan de aannemers van de pilotprojecten. De feedback vanuit alle aannemers is verwerkt en de belangrijkste take-outs zijn gebruikt om de tool te optimaliseren.



4. Gekozen emissietool in beeld

4.1 Data

De resultaten van de emissietool zijn gebaseerd op de rekenmethodiek van het TNO-rapport Emissiemodel Mobiele Machines (EMMA data).² De toegepaste emissiefactoren zijn afkomstig uit 2021. Deze data worden ook gebruikt in landelijke modellen. De landelijke cijfers worden vastgesteld in de taakgroep verkeer en vervoer van de emissieregistratie, waar onder andere CBS, PBL en TNO aan deelnemen. Dit geheel wordt geleid door het RIVM. De berekeningen in het tool zijn versimpeld, om met een zo breed mogelijke variatie aan invoer om te kunnen gaan. Hierdoor kunnen er afwijkingen optreden tussen deze resultaten en resultaten uit andere tools. De resultaten zijn ter indicatie en zijn dus niet gevalideerd. TNO is niet verantwoordelijk voor eventuele fouten of afwijkingen.

4.2 De emissietool in beeld

De emissietool biedt mogelijkheid tot de invoer van 75 rijdende voertuigen en 75 mobiele werktuigen. Daarnaast is het mogelijk om een referentie casus op te geven om eigen invoer mee te vergelijken. Naast cijfermatige weergave worden de resultaten grafisch weergegeven in een dashboard. Hieronder volgt de samenstelling van de tool en een aantal voorbeelden van grafieken die de tool zichtbaar kan maken.

² TNO, 2021. Emissiemodel Mobiele Machines gebaseerd op machineverkoop in combinatie met brandstof Afzet.



1. Overzicht van input en output variabelen van de emissietool

Wegtransport		Categorie		Mobiële werktuigen	
Input	Toelichting	Invoer	Toelichting	Output/resultaten	Toelichting
Voertuigcategorie	De voertuigmassa van een voertuig is een goede indicator voor het berekenen van de emissies	Machinenaam	Merk en model bijv. 'Graver'	Brandstofverbruik	Totale verbruik
Brandstof	Type brandstof, bij elektrisch keuze tussen groene of grijze energie, bij HVO en GTL keuze voor blendratio (%)	Sector	Zegt iets over type werkzaamheden (bijv. GWW)	CO2 TTW	CO2 uitstoot Tank to Wheel - directe emissies van activiteit
Bouwjaar	Op basis van het bouwjaar wordt de emissieklasse geschat	Brandstof	Type brandstof, bij elektrisch keuze tussen groene of grijze energie, bij HVO en GTL keuze voor blendratio (%)	CO2 WTW (Grijs)	CO2 uitstoot Well to Wheel - emissies voorketen activiteit + directe emissies (grijze stroom)
Kenteken	Op basis van het kenteken kan de inzet van voertuigen worden gecontroleerd op het werk	Fasenorm	Europese aanduiding van het niveau van emissieprestaties van mobiele werktuigen. Invullen als de inschatting op basis van bouwjaar niet klopt	CO2 WTW (Groen)	CO2 uitstoot Well to Wheel - emissies voorketen activiteit + directe emissies (groen stroom)
Emissieklasse	Europese aanduiding van het niveau van emissieprestaties van mobiele werktuigen. Invullen als de inschatting op basis van bouwjaar niet klopt	Type machine	Type machine op basis van de categorieën, bijv. 'Graafmachine'	NOx	Stikstofoxide uitstoot
Gereden kms stad	Kilometers die voor het project zijn gereden tussen hub en locatie project die binnen	(Max) motorvermogen	Vermogen in (kW) van de machine	PM	Fijnstof uitstoot
Gereden kms buiten stad	Kilometers die voor het project zijn gereden tussen hub en locatie project die buiten	Kenteken of typeplaatje	Op basis van het typeplaatje kan de inzet van machines worden gecontroleerd op het werk		
Stationair draaien	TBD	# draaiuren in project project	Hoeveelheid uren dat de machine werkzaam is voor een project		
Eigen inschatting AdBlue	Zegt iets over NOx besparing	# machines	Aantal machines van ingevoerde type		
		Bouwjaar	Op basis van het bouwjaar wordt de emissieklasse geschat		
		Stationair draaien	Indicatief - wordt nog niet meegenomen in de berekening		
		Eigen inschatting AdBlue	Zegt iets over NOx besparing		
Output/resultaten	Toelichting	Output/resultaten	Toelichting	Output/resultaten	Toelichting
Brandstofverbruik	Totale verbruik	Brandstofverbruik	Totale verbruik	Brandstofverbruik	Totale verbruik
CO2 TTW	CO2 uitstoot Tank to Wheel - directe emissies van activiteit	CO2 TTW	CO2 uitstoot Tank to Wheel - directe emissies van activiteit	CO2 TTW	CO2 uitstoot Tank to Wheel - directe emissies van activiteit
CO2 WTW (Grijs)	CO2 uitstoot Well to Wheel - emissies voorketen activiteit + directe emissies (grijze stroom)	CO2 WTW (Grijs)	CO2 uitstoot Well to Wheel - emissies voorketen activiteit + directe emissies (grijze stroom)	CO2 WTW (Grijs)	CO2 uitstoot Well to Wheel - emissies voorketen activiteit + directe emissies (grijze stroom)
CO2 WTW (Groen)	CO2 uitstoot Well to Wheel - emissies voorketen activiteit + directe emissies (groen stroom)	CO2 WTW (Groen)	CO2 uitstoot Well to Wheel - emissies voorketen activiteit + directe emissies (groen stroom)	CO2 WTW (Groen)	CO2 uitstoot Well to Wheel - emissies voorketen activiteit + directe emissies (groen stroom)
NOx	Stikstofoxide uitstoot	NOx	Stikstofoxide uitstoot	NOx	Stikstofoxide uitstoot
PM	Fijnstof uitstoot	PM	Fijnstof uitstoot	PM	Fijnstof uitstoot

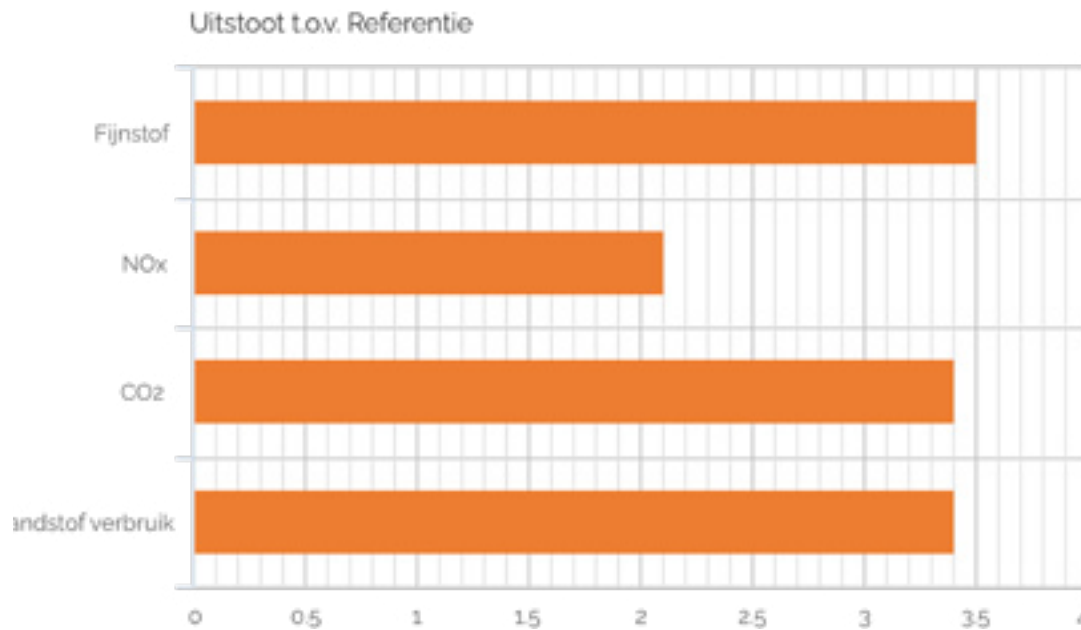
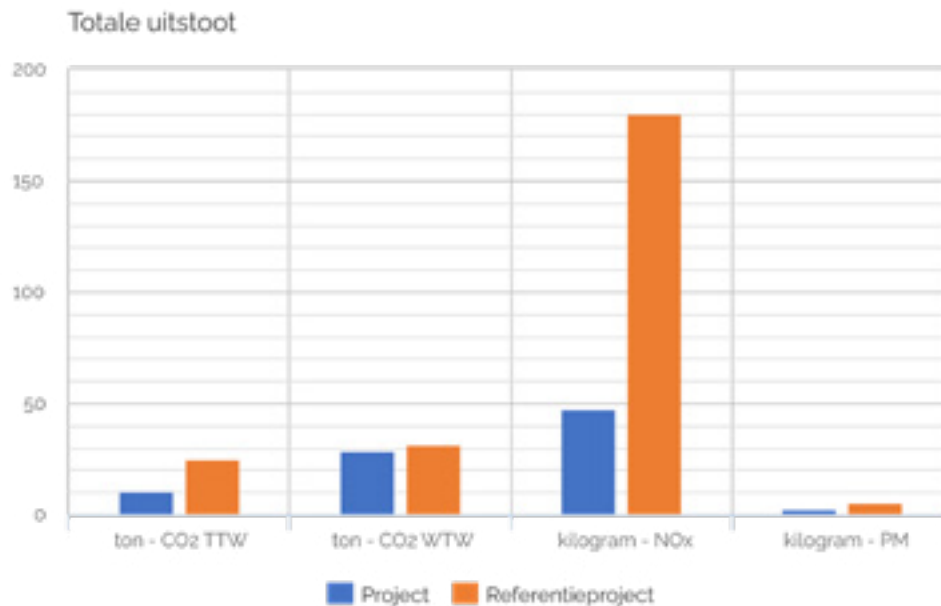


2. Resultaten van totale project in tabelvorm

Output totale project: Voertuig	Resultaten totaal project				
			Totaal project	Totaal project_comparison	Uitstoot factor tov
	Brandstofverbruik	liter	996	6.115	0,16
	CO2 TTW	ton	3	16	0,16
	CO2 WTW	ton	19	20	0,94
	NOx	kilogram	12	130	0,09
	PM	kilogram	1	3	0,24
Output totale project: Machines	Resultaten totaal project				
			Totaal project	Totaal project_comparison	Uitstoot factor tov
	Brandstofverbruik	liter	3.398	3.386	1,00
	CO2 TTW	ton	7	9	0,80
	CO2 WTW	ton	9	11	0,83
	NOx	kilogram	36	50	0,71
	PM	kilogram	1	3	0,51
Output totale project: Totaal	Resultaten totaal project				
			Totaal project	Totaal project_comparison	Uitstoot factor tov
	Brandstofverbruik	liter	4.394	9.501	0,46
	CO2 TTW	ton	10	25	0,39
	CO2 WTW	ton	28	31	0,90
	NOx	kilogram	47	180	0,26
	PM	kilogram	2	5	0,38

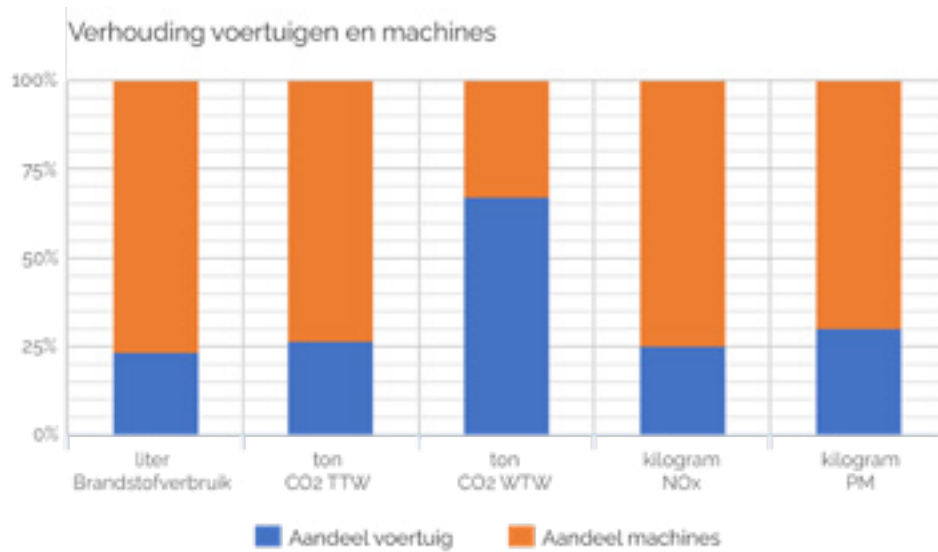


3. Uitstoot eigen project ten opzichte van referentie project in grafiek

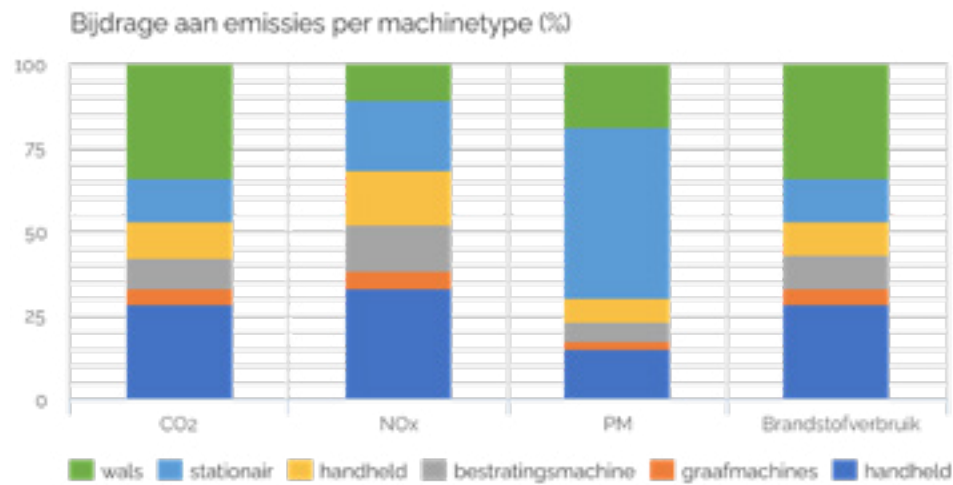




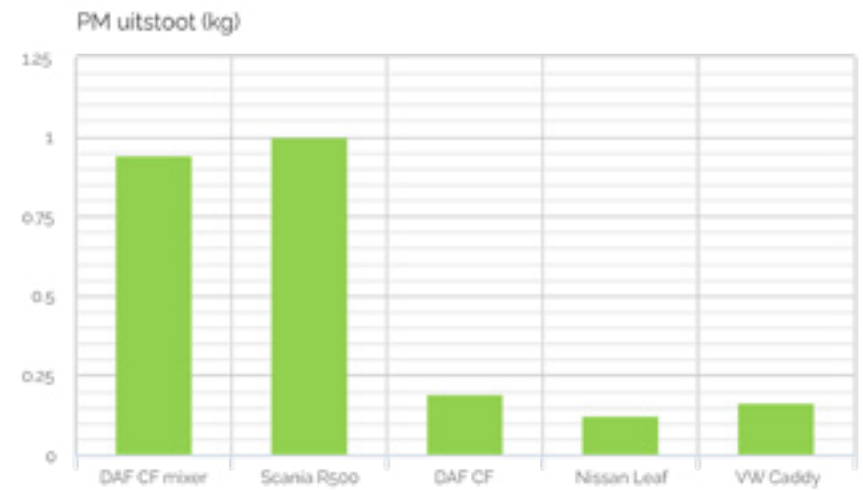
4. Verhouding uitstoot wegvoertuigen en mobiele werktuigen



5. Bijdrage per machine type



6. Fijnstof uitstoot per machine





5. Conclusie en aanbeveling

De pilotfase is begin januari afgerond en het model geoptimaliseerd met de feedback. Vanaf januari zal een aantal opdrachtgevers de tool daadwerkelijk gaan inzetten bij aanbestedingen; als monitoring van ingekochte projecten maar ook als hulpmiddel tijdens gunning.

Tijdens de testfase is gebleken dat de tool erg geschikt is om de eerste stappen te zetten op het gebied van monitoring en het krijgen van inzicht in uitstoot van bouwprojecten op het gebied van CO₂, NO_x en fijnstof uitstoot. De tool wordt daarom gratis beschikbaar gesteld voor anderen. De tool kan alleen worden opgevraagd bij TNO en wordt geleverd inclusief handleiding. Dit is afgesproken om te voorkomen dat er aanpassingen worden gedaan in de tool door gebruikers en er verschillende versies ontstaan.

Uit feedback van deelnemers van de Buyer Group en de markt blijkt dat er behoefte is aan een uniform tool. Voordat deze tool als een officieel monitoringstool verder kan worden uitgerold zal er nog een aantal stappen moeten worden ondernomen. Tegelijkertijd kunnen de ervaringen die worden opgedaan door partijen die de tool al gaan gebruiken meegenomen worden om de tool te verbeteren. Het uniformiseren tot een standaard tool valt niet binnen de scope van deze pilotfase. De volgende aanbevelingen worden gedaan:

Voorkomen duplicatie monitoring.

Als de tool breder ingezet gaat worden moet er worden voorkomen dat opdrachtnemers een veelvoud aan rapportages gaan invullen. Opdrachtnemers tonen al op verschillende manieren hun milieuwinst aan (MKI, CO₂- prestatieladder). Er zal afstemming moeten worden gezocht met de initiatieven die bestaan/worden ontwikkeld, zodat dubbelwerk wordt voorkomen.

Beheer van de tool.

Als de tool verder wordt uitgerold, moet er centraal beheer en coördinatie komen. Er moet onderzocht worden welke partij hier geschikt voor is en wie de opdrachtgever wordt. Hierbij gaat het om de verspreiding van de tool maar ook om eventuele vragen rondom het gebruik te behandelen.

Update van de tool.

Als de tool in de toekomst wordt ingezet moet deze worden geupdate in lijn met de transitie. Hierbij moet worden gedacht aan nieuwe ontwikkelingen binnen de transitie en eventuele vernieuwing van de data. Bij voorkeur komt er reguliere evaluatie van de tool door een kerngroep die beoordeelt of de tool nog past bij de status van de transitie.

Format van de tool.

Momenteel wordt de modellering van de emissietool in Excel gedaan. Als de tool breder wordt uitgerold is een webversie aan te raden. Digitalisering van de tool is overzichtelijker, gebruikersvriendelijker en veiliger in gebruik.

Uitrol emissietool.

Onderzoeken of deze emissietool als standaard kan worden meegenomen binnen bijvoorbeeld de SEB-routekaart en programma KCI. De tool kan dan worden aangeboden aan gemeenten en andere overheden als zij aan de slag gaan met de uitvoering van programma's en routekaarten.



6. Opvragen emissietool voor gebruik

De emissietool kan worden opgevraagd bij TNO. Dit kan via het e-mailadres pim.vanmensch@tno.nl. De tool is ontwikkeld door TNO in samenwerking met de gemeente Amsterdam en wordt beschikbaar gesteld voor gebruik van derden. Er wordt nadrukkelijk verzocht geen aanpassingen te maken aan de tool en/of de tool door te sturen. Gebruik van de tool door een nieuwe partij dient altijd opnieuw opgevraagd te worden bij TNO.

Colofon

Dit monitoringsrapport is tot stand gekomen onder opdrachtgeverschap van de Buyer Group Zero Emissie Bouwmaterieel (PIANOo).

Tekst

Wencke de Niet (De Niet Consultancy)

Fotografie

p. 1 Mourik