

Bijlage 2 - Toelichting berekening NO_x-reductie SSEB Innovatie

Deze bijlage hoort bij de Handleiding SSEB Innovatie 2024 en geeft een toelichting op het berekenen van de NO_x-reductie (beoordelingscriterium 3).

Bij het invullen van het modelprojectplan voor projecten experimentele ontwikkeling vragen wij u om te bepalen wat de bijdrage van het project is aan het verminderen van NO_x-uitstoot in de bouwsector in 2030. Dit is een van de criteria waar we uw project op beoordelen.

Om u en andere subsidieaanvragers te ondersteunen bij het maken van deze berekening is een standaard rekenmethode opgesteld op basis van TNO-onderzoek. Dit bespaart u werk en draagt bij aan een objectieve beoordeling. Deze methode en rekenvoorbeelden zijn hieronder beschreven. De emissie- en prognosecijfers die u hiervoor nodig heeft vindt u in de bijlage onderaan dit document.

Uitgangspunt

Uitgangspunt bij deze berekening is dat uw project ook bijdraagt aan de ontwikkeling van andere emissieloze machines in dezelfde vermogenscategorie. De berekening gaat daarom uit van de machinecategorieën in uw project, gekoppeld aan **gemiddelde** emissiewaarden, draaiuren en aantallen die betrekking hebben op de hele Nederlandse markt, bepaald door TNO. Het gaat dus **niet** om de daadwerkelijke emissie of aantallen machines in uw project. Op deze manier kunnen we projecten eerlijker met elkaar vergelijken en objectiever beoordelen.

Niet verplicht

U bent niet verplicht deze methode te gebruiken en mag ook een eigen berekening aanleveren, als u die beter vindt passen bij uw project. Bij stap 4 wordt dit verder toegelicht. Houdt wel rekening met het bovengenoemde uitgangspunt.

Stappenplan berekening NO_x-reductie (beoordelingscriterium 3)

Stap 1 (vraag 3a) – Vermindering NO_x-uitstoot per machinecategorie

Bij vraag 3a (stap 1) vult u de gemiddelde jaarlijks vermeden NO_x-uitstoot¹ in per machinecategorie in uw project. De emissiewaarden vindt u in bijlage 3.1 t/m 3.4. Welke bijlage u nodig heeft hangt af van de machinecategorie, zie tabel 1.

Omdat de berekening ervan uitgaat dat uw project bijdraagt aan de ontwikkeling van andere emissieloze machines in Nederland, zijn de emissiewaarden in de bijlagen gebaseerd op gemiddelde waarden en draaiuren².

Tabel 1

Machinecategorie	Bijlage (onderaan dit document)
Bouwwerktuigen	3.1
Hulpfuncties	3.2
Bouwvoertuigen	3.3 (hulpfunctie emissieloos) 3.4 (volledig emissieloos)

Ontbrekende cijfers in de tabellen in bijlage 3.1 t/m 3.4 zijn geen fout maar het resultaat van bij TNO onbekende of onwaarschijnlijke machines. Als cijfers voor de vermogensklasse van de machine(s) in uw project ontbreken leest u in de betreffende bijlage wat u kunt doen.

Let op: bij deze vraag vult u het **vermogen van de hoofdmotor** van een vergelijkbare machine met verbrandingsmotor in. Ook bij emissieloze hulpfuncties bepaalt u de vermeden NO_x-uitstoot op

¹ Dit is ten opzichte van een machine met een Stage V of Euro 6 motor. Voor de berekening is aangenomen dat de aanschaf van een emissieloze bouwmaschine de aanschaf van een nieuwe machine met verbrandingsmotor vervangt.

² De onderliggende cijfers vindt u in het TNO-rapport en bijbehorende bijlage dat toegankelijk gemaakt wordt via onze website.

basis van het **vermogen van de hoofdmotor** van een vergelijkbare machine met verbrandingsmotor. Een onderbouwing hiervoor vindt u terug in het TNO-rapport³.

Bij deze vraag bepaalt u de jaarlijks vermeden NO_x-uitstoot van één machine per categorie. Dus ook als uw project meer dan 1 machine omvat van dezelfde categorie (bijvoorbeeld 2 graafmachines) dan vult u de besparing voor **één** machine in. Later bij stap 3, vermenigvuldigt u dit getal met het aantal machines in dezelfde vermogensklasse, die u bij stap 2 bepaalt. Dit doet u apart voor iedere machinecategorie in uw project.

Bevat uw project meerdere machines van dezelfde machinecategorie maar met een verschillende vermogensklasse? Bijvoorbeeld één graafmachine van 120 kW en één van 350 kW. Dan neemt u bij stap 1 en 2 beide machines op in uw berekening. Bij stap 3 mag u per categorie maar één machine invullen. U neemt daar de machine die tot de hoogste NO_x-besparing leidt en u dus de meeste punten oplevert.

Rekenvoorbeeld

Uw project omvat:

Tabel 2

Machinecategorie	Bijvoorbeeld:
Een emissieloos bouwwerktuig (categorie A)	1 graafmachine van 120 kW 1 graafmachine van 350 kW
Een emissieloze hulpfunctie (categorie B)	1 autolaadkraan met een 280 kW Dieselmotor en een gewicht van 12 ton.
Een bouwvoertuig (categorie C) met emissieloze aandrijving van de hulpfunctie.	1 kieptruck met een 300 kW Dieselmotor en een gewicht van 30 ton.
Een bouwvoertuig (categorie C) met emissieloze hulpfunctie en hoofdmotor	1 volledig emissieloze kieptruck met een elektromotor van 300 kW en een gewicht van 30 ton.

U vult de tabel bij vraag 3a in het projectplan dan als volgt in:

Tabel 3

Machinecategorie	Vermogen hoofdmotor (kW)	Vermeden NO _x -uitstoot per machine in kg/jaar.
A1.23 Mobiele graafmachine	120 350	66 (generieke waarde, zie bijlage 3.5) 411 (zie bijlage 3.1)
B1.1 Autolaadkraan (hulpfunctie emissieloos)	280	53 (zie bijlage 3.2)
C5. Kieptruck (hulpfunctie emissieloos)	300	12 (zie bijlage 3.3)
C5. Kieptruck (volledig emissieloos)	300	247 (zie bijlage 3.4)

Stap 2 (vraag 3b) – Aantal emissieloze machines in 2030

Hier bepaalt u *het aantal emissieloze machines in 2030 op basis van de vermogensklasse of het gewicht*. Het gaat bij deze vraag om het totale aantal uitstootvrije bouwmaschinen van een bepaalde *vermogens- of gewichtsklasse* in Nederland in 2030. Het gaat dus niet om het aantal machines in uw project of het aantal machines dat u, of uw partners verwachten te verkopen in 2030.

De gegevens die u nodig heeft voor het invullen van deze vraag vindt u in de bijlage onderaan het document. Welke bijlage u nodig heeft hangt af van de machinecategorie, zie tabel 4.

Tabel 4

Machinecategorie	Bijlage (onderaan dit document)
Bouwwerktuigen	3.6
Bouwvoertuigen en Hulpfuncties	3.7

³ Zie voetnoot 2.

Rekenvoorbeeld

Op basis van de gegevens in tabel 2 vult u de tabel bij vraag 3 in het projectplan als volgt in:

Tabel 5

Machinecategorie	Vermogen (kW) of gewicht (ton)	Aantal uitstootvrije machines in 2030. (zie bijlage 3.6 en 3.7)
A1.23 Mobiele graafmachine	120 kW 350 kW	700 200
B1.1 Autolaadkraan (hulpfunctie emissieloos)	12 ton	610
C5. Kieptruck (hulpfunctie emissieloos)	30 ton	2220
C5. Kieptruck (volledig emissieloos)	30 ton	1850

Stap 3 (vraag 3c) – Totale NO_x-reductie in 2030

Hier bepaalt u de bijdrage die het project levert aan de vermindering van NO_x in de bouwsector in 2030 in kg NO_x per jaar.

U vermenigvuldigt hiervoor per machinecategorie de antwoorden van stap 1 (vraag 3a) en stap 2 (vraag 3b).

Rekenvoorbeeld

Op basis van de gegevens uit stap 1 en 2 van het rekenvoorbeeld vult u de tabel bij vraag 3c als volgt in.

Bevat uw project meerdere machines van hetzelfde type en vermogensklasse dan tellen deze maar 1 keer mee. Telt uw project, zoals in dit voorbeeld, meerdere machines van dezelfde machinecategorie maar met een verschillende vermogensklasse? Dan mag u de NO_x-besparing bij elkaar optellen zoals in tabel 6.

Tabel 6

Machinecategorieën	Jaarlijkse vermindering NO _x -uitstoot per machine in kg/jaar (antwoord 3a)	Aantal uitstootvrije machines in 2030 (antwoord 3b)	Totaal (antwoord 3a x 3b)
A1.23 Mobiele graafmachine	66 411	700 200	46.200 82.200
B1.1 Autolaadkraan (hulpfunctie emissieloos)	53	610	32.330
C5. Kieptruck (hulpfunctie emissieloos)	12	2220	26.640
C5. Kieptruck (volledig emissieloos)	247	1850	456.950
Totaal NO_x-reductie in 2030 (kg/jaar)			644.320

Stap 4 (vraag 3d) – Optioneel: mogelijkheid alternatieve berekening

Vindt u dat de bovenstaande berekening niet aansluit bij uw project, of te veel afwijkt van de werkelijkheid (bijvoorbeeld te laag) en in uw nadeel is, dan mag u een alternatieve berekening aanleveren.

TNO heeft hiervoor een formule opgesteld en emissiefactoren bepaald. Wij raden u aan deze methode te gebruiken maar dit is niet verplicht. Zie hiervoor paragraaf 3.2. van het TNO-rapport⁴.

Gebruik voor de berekening bij voorkeur hetzelfde format als bij vraag 3a t/m 3c door die pagina van het projectplan te kopiëren en opnieuw in te vullen, met de waardes die u realistisch acht.

⁴ Zie voetnoot 2.

Motiveer in dat geval waarom de standaard berekening niet aansluit bij uw project en onderbouw uw cijfers en aannames. Vermeld eventuele bronnen en stuur deze als bijlage mee.

Wij adviseren u ook om ook de in dit document beschreven standaard berekening uit te voeren en mee te sturen. Daarmee voorkomt u dat wij uw aanvraag niet kunnen beoordelen mocht uw alternatieve berekening een fout bevatten.

Bijlage 3 – Emissiewaarden referentiemachines

Alle gegevens in deze bijlage zijn gebaseerd op TNO-onderzoek⁵ en afgerond op gehele cijfers.

Bijlage 3.1 - Stage V uitstootcijfers bouwwerktuigen

NO_x-uitstoot van Stage V bouwwerktuigen in kg/jaar.

Ontbrekende cijfers zijn geen fout maar het resultaat van bij TNO onbekende of onwaarschijnlijke machines. Als cijfers voor de vermogensklasse van de machine(s) in uw project ontbreken kunt u gebruik maken van de generieke waarden in bijlage 3.5.

	< 19 kW	19 <= kW < 37	37 <= kW < 56	56 <= kW < 75	75 <= kW < 130	130 <= kW < 300	300 <= kW < 560	560 <= kW < 1000 kW	1000 <= kW
A1.2 asfaltspredmachine / asfaltwerkmachine									
A1.6 betonmachine/paver		25							
A1.9 bulldozer						185			
A1.10 emulsiespuitwagen	13					235			
A1.11 freesmachine voor asfalt of beton							390		
A1.15 gietasfaltketel		62	152						
A1.16 graaflaadcombinatie									
A1.17 grader/wegschaaf									
A1.18 heimachine/funderingsmachine (gemotoriseerd materieel)		38				218	500		
A1.19 hoogwerker (zelfrijdend of getrokken)		24							
A1.21 mobiele boorinstallatie	24					182	450		
A1.22 mobiele compressor	9	17	17			26			
A1.23 mobiele graafmachine (niet zijnde 'overslagmachine')						250	411		
A1.24 mobiele kraan (telescoopkraan, torenkraan, rupshijskraan, ruwterreinkraan, draadkraan, minihijskraan)						236	444		
A1.27 mobiele zeefinstallatie			94				382		
A1.28 mobiele overslagmachine, rupoverslagmachine, overslagkraan (niet zijnde statisch en bekabeld elektrisch)			65			128	264		
A1.30 rupsgraafmachine	19	77	89			161	463		

⁵ Zie voetnoot 2.

A1.31 ruw terrein heftruck			84						
A1.32 schranklader		39	50						
A1.35 sleepgraver/dragline									
A1.37 teer-/asfaltsproeier	13					235			
A1.38 tractor	6	16	27			125			
A1.42 wals (klein, knik-, rol-, banden-, grond-)	17	37	96						
A1.45 wieldumper	5	17				134	270		
A2.1 aggregaat met verbrandingsmotor voor off-grid stroomvoorziening vanaf 560 kW	15	98						125	
A2.4 hydraulisch aggregaat	1	22	50			81	239	531	986
A2.5 lasaggregaat		7							
A2.6 lichtmastaggregaat/lichtmast (zelf aangedreven)	27								
A2.8 trilplaat/stamper	4								
A2.9 mobiele (vuil)-waterpomp	10	205					178		

Bijlage 3.2 - Uitstoot hulpfuncties

De NOx-uitstoot van hulpfuncties op bouwvoertuigen in kg/jaar (voor een overzicht van die hulpfuncties, zie categorie B in bijlage 1 van de SSEB-regeling).

Het forfaitair vermogen is het vermogen van de hoofdmotor van het bouwvoertuig waarop de hulpfunctie is gemonteerd. Het gaat dus niet om het vermogen van de elektromotor die de hulpfunctie aandrijft.

Gebruik de NOx-waarde die hoort bij het motorvermogen dat het dichtst bij het maximale motorvermogen van uw bouwvoertuig ligt.

		Bestelauto	Lichte vrachtauto	Middelzware vrachtauto	Zware vrachtauto
Vermogen hoofdmotor	kW	88	102	159	316
NOx	kg/jaar	21	24	38	53

Bijlage 3.3 - Euro 6 uitstootcijfers bouwvoertuigen (alleen hulpfunctie)

NO_x-uitstoot van hulpfuncties op bouwvoertuigen (categorie C in bijlage 1 van de SSEB) met een Euro 6 hoofdmotor in kg/jaar op basis van een forfaitair motorvermogen.

Gebruik deze tabel als u **alleen de hulpfunctie emissieloos** maakt, maar de hoofdmotor een verbrandingsmotor blijft.

Gebruik de NO_x-waarde die hoort bij het motorvermogen dat het dichtst bij het maximale motorvermogen van uw bouwvoertuig ligt.

		Bestelauto	Lichte vrachtauto	Middelzware vrachtauto	Zware vrachtauto
C1. betonmixer (carrosseriecode 15)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)				313
	NO _x -reductie (kg/jaar)				57
C2. betonpompvoertuig (carrosseriecode 16)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)		139	253	316
	NO _x -reductie (kg/jaar)		44	81	67
C3. Boorwagen (carrosseriecode 28)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)			240	286
	NO _x -reductie (kg/jaar)			77	25
C4. Hoogwerker (carrosseriecode 27)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)	100	123	193	300
	NO _x -reductie (kg/jaar)	26	36	54	87
C5. Kieptruck (carrosseriecode 10)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)	99	120	184	331
	NO _x -reductie (kg/jaar)	27	37	45	12
C6. Kraanwagen (carrosseriecode 26 of aanduiding SF)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)	103	120	184	331
	NO _x -reductie (kg/jaar)	23	38	59	41
C7. Voertuig met haakarm (carrosseriecode 9)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)	105	128	197	335
	NO _x -reductie (kg/jaar)	22	40	47	4

Bijlage 3.4 - Euro 6 uitstootcijfers bouwvoertuigen (volledig emissieloos)

NO_x-uitstoot van bouwvoertuigen (categorie C in bijlage 1 van de SSEB) met een Euro 6 hoofdmotor in kg/jaar.

Gebruik deze tabel als u **zowel de hulpfunctie als de hoofdmotor emissieloos** maakt.

Gebruik de NO_x-waarde die hoort bij het motorvermogen dat het dichtst bij het maximale motorvermogen van uw bouwvoertuig ligt.

		Bestelauto	Lichte vrachtauto	Middelzware vrachtauto	Zware vrachtauto
C1. betonmixer (carrosseriecode 15)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)				313
	NO _x -reductie (kg/jaar)				194
C2. betonpompvoertuig (carrosseriecode 16)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)		139	253	316
	NO _x -reductie (kg/jaar)		55	103	183
C3. Boorwagen (carrosseriecode 28)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)			240	286
	NO _x -reductie (kg/jaar)			99	226
C4. Hoogwerker (carrosseriecode 27)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)	100	123	193	300
	NO _x -reductie (kg/jaar)	28	51	91	151
C5. Kieptruck (carrosseriecode 10)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)	99	120	184	331
	NO _x -reductie (kg/jaar)	29	49	94	247
C6. Kraanwagen (carrosseriecode 26 of aanduiding SF)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)	103	120	184	331
	NO _x -reductie (kg/jaar)	30	49	81	217
C7. Voertuig met haakarm (carrosseriecode 9)	Gemiddeld maximaal motorvermogen (kW)	105	128	197	335
	NO _x -reductie (kg/jaar)	26	51	98	255

Bijlage 3.5 - Stage V uitstootcijfers bouwmachines generiek

Generieke gemiddelde NO_x-uitstoot van Stage V bouwmachines in kg/jaar.

Gebruik deze tabel als bijlage 2.1 geen emissiecijfers voor de vermogensklasse van de machine(s) in uw project bevat.

Als deze cijfers in uw geval te generiek zijn mag u gemotiveerd een alternatieve berekening aanleveren. TNO heeft hiervoor een formule opgesteld en emissiefactoren bepaald. Wij raden u aan deze methode te gebruiken. Zie hiervoor paragraaf 3.1. van het TNO-rapport⁶.

	< 19 kW	19 <= kW < 37	37 <= kW < 56	56 <= kW < 75	75 <= kW < 130	130 <= kW < 300	300 <= kW < 560	560 <= kW < 1000 kW	1000 <= kW
NO _x -uitstoot (kg/jaar)	15	61	78	37	66	237	459	535	986

Bijlage 3.6 – Schatting aantal emissieloze bouwwerktuigen 2030

Schatting van het aantal emissieloze bouwwerktuigen (categorie A in bijlage 1 van de SSEB) in 2030 op basis van vermogensklasse.

Motorvermogen	Vlootomvang 2022	Aandeel emissieloos 2030	Aantal emissieloos 2030
<19 kW	48.500	15%	4.600
19 tot 56 kW	47.200	3%	1.700
56 tot 130 kW	28.300	3%	700
>130 kW	11.500	1%	200

Bijlage 3.7 – Schatting aantal emissieloze bouwvoertuigen en hulpfuncties 2030

Schatting van het aantal emissieloze hulpfuncties (categorie B in bijlage 1 van de SSEB) en emissieloze bouwvoertuigen (categorie C in bijlage 1 van de SSEB) in 2030 op basis van vermogensklasse.

Type	Vlootomvang	Aandeel ZE 2030	Aantal ZE 2030	Aantal ZE hulpfunctie 2030
Bestelauto (< 3,5 ton)	9.900	11%	1090	1310
Lichte vrachtauto (3,5 tot 10 ton)	1.600	3%	50	60
Middelzware vrachtauto (10 tot 19,5 ton)	4.600	11%	510	610
Zware vrachtauto (> 19,5 ton)	20.600	9%	1850	2220
Totaal	36.700	10% (gemiddeld)	3500	4.200

Disclaimer

Hoewel deze publicatie met de grootste zorg is samengesteld, kan RVO geen enkele aansprakelijkheid aanvaarden voor eventuele fouten. De teksten zoals gepubliceerd in het Staatsblad en de Staatscourant zijn leidend. Zoek bij twijfel contact met onze adviseurs en stem af.

⁶ Zie voetnoot 2.