

Notitie

Datum:	12 september 2023	Project:	Wet natuurbescherming
Uw kenmerk:	-	Locatie:	
Ons kenmerk:	N001_01_010500cw	Betreft:	Toelichting kengetallen aanlegfase
Versie:	01		

Kengetallen voor aanlegfase

Omdat veelal in planvorming en bij de voorbereidingsfase van bouwaanvragen nog geen inventarisatie en/of aanbesteding van het bouwproject heeft plaatsgevonden, zijn normaliter geen (exacte) aantallen bekend van het aantal bedrijfsuren van mobiele werktuigen en het aantal transportbewegingen. Vanuit dat opzicht, en door het ontbreken van goede literatuurgegevens¹, is door LBPSIGHT, in samenwerking met de gemeente Utrecht, een aantal kengetallen ontwikkeld voor de diverse onderdelen die het bouwproces met zich meebrengt. De kengetallen komen voort uit de regressie en extrapolatie van gegevens van concrete bouwprojecten. Hiermee zijn de stikstofemissies berekend met de rekentool van AERIUS versie 2022, waarbij de inputparameter brandstofverbruik is berekend op basis van de AUB methode². De kengetallen zijn bruikbaar voor een projectomvang vanaf ca. 1.000 m² bvo.

De volgende onderdelen van het bouwproces zijn daarbij beschouwd:

Sloopfase

Het kengetal voor slopen is berekend op basis van een feitelijke inventarisatie voor de sloop van ca. 2.100 m² bvo gebouwen. De inventarisatie betreft het gecalculeerde dieselvebruik voor het gebruik van rupskranen en shovels, beide van de emissieklasse Stage IV.

Het kengetal is 9,48 g NO_x/m² bvo en 0,38 g NH₃/m² bvo te slopen.

Voor de afvoer van het sloopafval wordt aangenomen dat dit 50% bedraagt van het kengetal voor bouwverkeer vrachtwagens (zie hieronder bij 'Bouwen'). Per 1.000 m² bvo te slopen betekent dit 92 bewegingen (= 46 ritten).

- 1 De Handreiking woningbouw en AERIUS (publicatie 20400607 van januari 2020) geeft geen kengetallen op basis van de huidige versie van AERIUS 2022. Tevens zijn de datasets die daaraan ten grondslag liggen te beperkt (vijf sterk uiteenlopende datapunten) of hebben de verkeerde insteek (nl. omslagpunt bepalen bij welke emissie en afstand een depositie wordt berekend) om in deze vorm te hanteren.
- 2 AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NO_x en NH₃ uitstoot van mobiele werktuigen TNO rapport R12305 van 10 december 2021, en bijbehorende excel rekensheet.

Bouwrijp maken

Het kengetal voor grondwerk voor het bouwrijp maken is berekend op basis van een feitelijke inventarisatie van het bouwrijp maken van een plangebied van 22.500 m². De inventarisatie betreft de gecalculeerde inzetduur en vermogen van rupskranen, tractoren, dumper trucks en triplaten. Er is uitgegaan van emissieklasse Stage IV voor alle mobiele werktuigen.

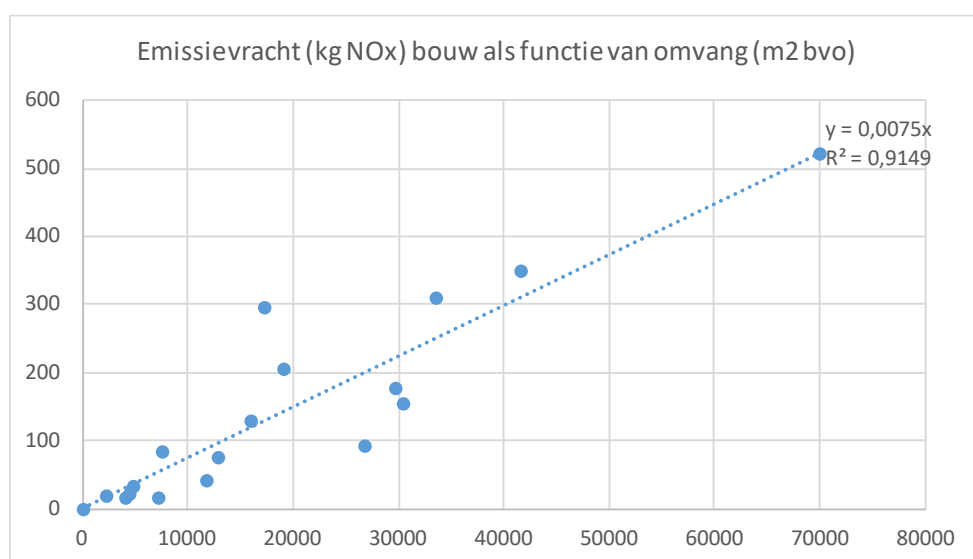
Het kengetal bedraagt 58,9 kg NO_x/ha en 1,78 kg NH₃/ha bouwrijp maken.

In bijlage I zijn de achtergrondgegevens opgenomen van de inventarisatie, en de bijbehorende berekende stikstofemissies.

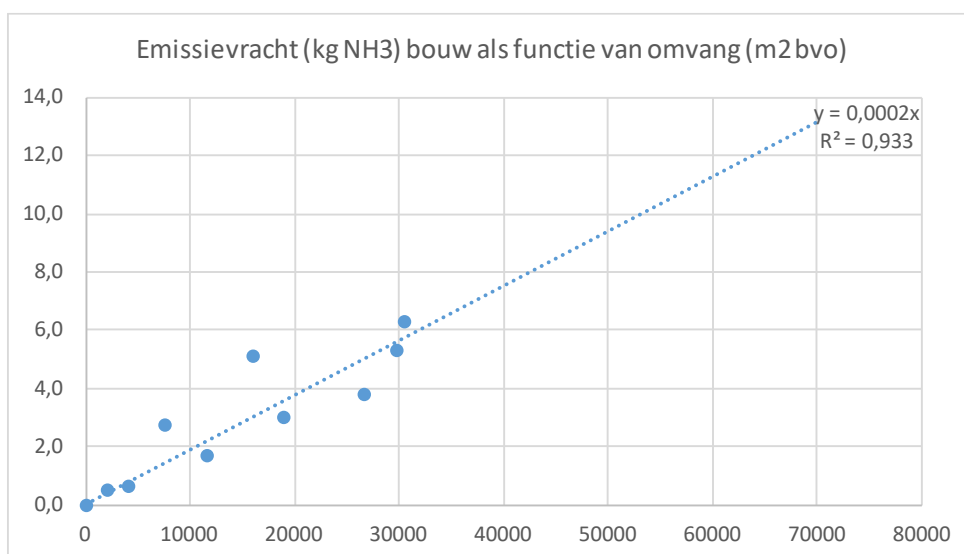
Bouwen

Het kengetal voor bouwen is drieledig, en komt voor uit de regressielijnen van gedetailleerde inventarisaties van 17 verschillende concrete bouwprojecten³ met een programma omvang uiteenlopend van 2.000 tot 70.000 m² bvo. Deze projecten betreffen bouw van voornamelijk woningen (mix van appartementen en grondgebonden), en in mindere mate kantoren en utiliteit. De inventarisaties richtten zich op drie aspecten:

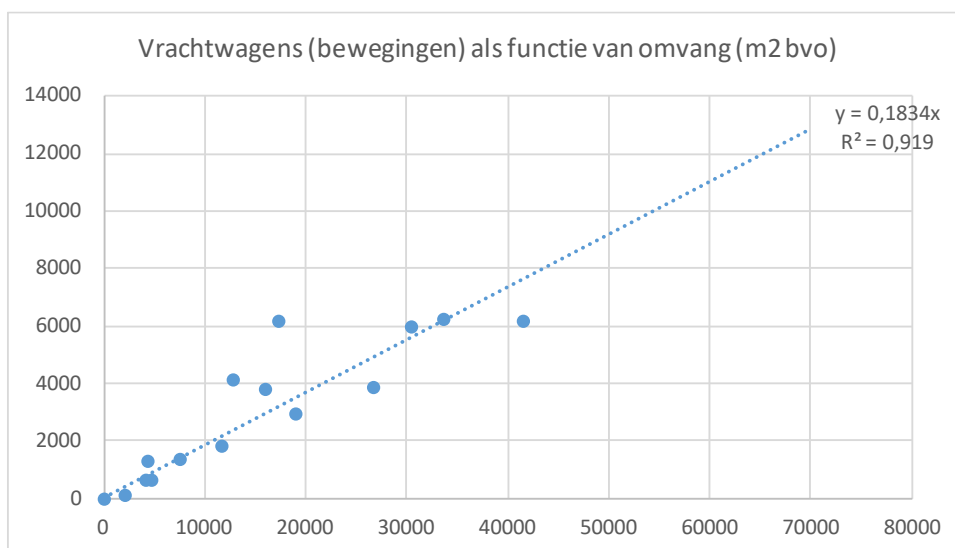
- De inzet van mobiele werktuigen (graafmachines, shovels, betonmixwagens, heistellingen, mobiele kranen, generatoren, etc.) is per project geïnteriseerd in de vorm van diesilverbruik en/of vermogen en bedrijfsduur, en vervolgens omgerekend naar emissievracht (kg stikstof voor het hele project). Ca. 90% van de ingezette werktuigen zijn Stage IV, het overige Stage III. Vervolgens zijn, op basis van deze 17 projecten, twee regressielijnen opgesteld van de stikstof emissievracht als functie van de projectomvang in m² bvo. Deze zijn onderstaand weergegeven. Het kengetal dat hieruit voortvloeit is 7,5 kg NO_x/1.000 m² bvo en 0,2 kg NH₃/1.000 m² bvo.



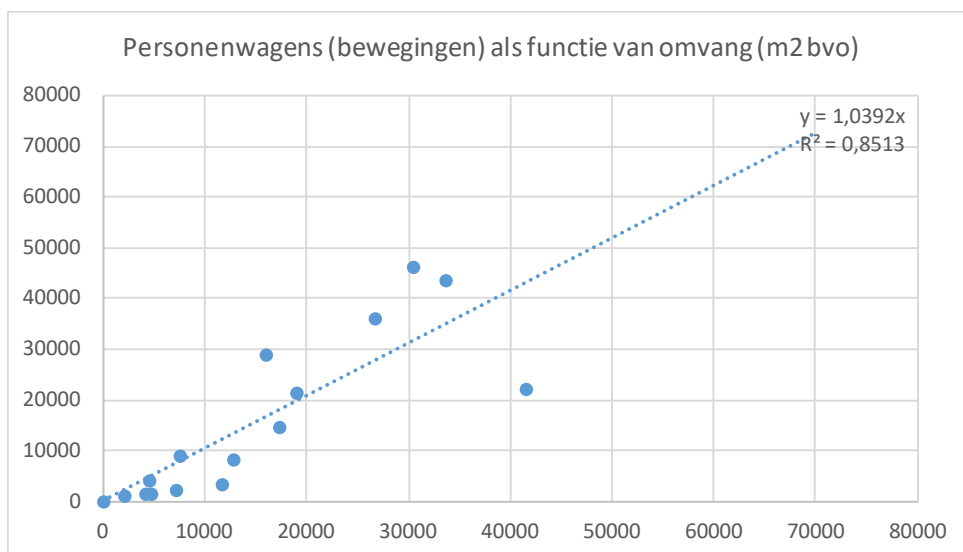
3 Voor 8 projecten zijn gegevens aangeleverd door de gemeente Utrecht.



- Het bouwverkeer (gebruik makend van zware vrachtwagens) is per project geïnventariseerd in de vorm het aantal voertuigbewegingen om het bouwproject uit te kunnen voeren. Vervolgens is, op basis van deze 17 projecten, een regressielijn opgesteld van het aantal vrachtwagenbewegingen als functie van de projectomvang in m² bvo. Deze is onderstaand weergegeven. Het kengetal dat hier uit voortvloeit is 183 vrachtwagenbewegingen/1.000 m² bvo.



- Het vervoer van bouwpersoneel (gebruik makend van lichte motorvoertuigen) is per project geïnventariseerd in de vorm het aantal voertuigbewegingen. Vervolgens is, op basis van deze 17 projecten, een regressielijn opgesteld van het aantal personenwagenbewegingen als functie van de projectomvang in m² bvo. Deze is onderstaand weergegeven. Het kengetal dat hier uit voortvloeit is 1.039 personenwagenbewegingen/1.000 m² bvo.



In bijlage II zijn de achtergrondgegevens opgenomen van de inventarisaties, de bijbehorende berekende stikstofemissies en regressielijnen.

Grondwerk t.b.v. herinrichten/woonrijp maken

Het kengetal voor grondwerk voor het herinrichten/woonrijp maken is berekend op basis van een feitelijke inventarisatie van het woonrijp maken van een plangebied van 22.500 m². De inventarisatie betreft de gecalculeerde inzetduur en vermogen van rupskranen, graafmachines, tractoren, en trilplaten. Er is uitgegaan van emissieklasse Stage IV voor alle mobiele werktuigen. Het kengetal bedraagt 41,5 kg NO_x/ha en 1,55 kg NH₃/ha woonrijp maken.

In bijlage I zijn de achtergrondgegevens opgenomen van de inventarisatie, en de bijbehorende berekende stikstofemissies.

LBP|SIGHT BV

dr. H.A.E. (Dirk-Jan) Simons

Bijlage I Achtergrondgegevens slopen en grondwerk

Achtergrondgegevens slopen en grondwerk voor bouwrijp maken en herinrichten

Slopen	Emissieklasse	brandstofverbruik (l)	uren (uurverbruik afkomstig uit TNO)
Rupskraan 25 tons Doosan (sloop)	stage IV	3254	271,4 129 kW
Shovel L70 (sloop)	stage IV	152	18,6 87 kW
Omvang gesloopt (m2 bvo)	2100		

AERIUS2022

Berekend in calculator 2021

AdBlue	Nox (kg)	NH3 (kg)
195,2	19	0,8
9,1	0,9	0

0,009476 0,000381 kg/m2 bvo

Bouwrijp maken	kW	Bouwjaar	draaiuren	brandstofverbruik (l)		AdBlue			
Rupskraan 25 tons - Doosan (bouwrijp maken) Graafmachine	100	2014	1073	10816	129 kW	1004,6	100	4	Mobiel > 75 kW
Tractor Valtra 8150 (bouwrijp maken) Compactor	75	2014	853	5343	125 kW	88,9	32,6	0	Mobiel < 75 kW
Trilplaat - 6 ton (bouwrijp maken) Trilplaat	10	2014	304	754					
Trilplaat- wackerstamper (bouwrijp maken) Trilplaat	10	2014	293	727					
Rioolinspectiewagen (bouwrijp maken) Dumper	75	2014	26	212					
Auto 8x4 - Ginaf (bouwrijp maken) Dumper	320	2014	12	373					
			draaiuren > 75 kW						
Gebied oppervlak	22500 m2		1964	16743		1004,6			
			draaiuren < 75 kW						
			597	1481			58,9	1,8 kg/ha	

Woonrijp maken / herinrichten	Emissieklasse	brandstofverbruik (l)							
kraan 16 tons (woonrijp maken)	stage IV	2729	271	102 kW	Doosan DX160W	669,2	66,8	2,7	Mobiel > 75 kW
Shovel L70 (woonrijp maken)	stage IV	8424	1031	87 kW					
		11153	1302						

	Emissieklasse	vermogen (kW)	draaiuren	brandstofverbruik (l)					
Tractor Valtra 8150 (bouwrijp maken)	stage IV		99	100	1008	60,5	5,2	0,2	Landbouwtrekkers 100 kW, > 2015
Trilplaten/stampers (woonrijp maken)	Stage IV		10	106	263		5,8	0	Trilplaten/stampers 10 kW, > 2008
							41,5	1,5 kg/ha	

Bijlage II Achtergrondgegevens bouwen

Projectcode	Omvang m2 bvo	Vrachtwagens (bewegingen)*	Personenauto's (bewegingen)*	Mobiele werktuigen	
				kg NOx bouw	kg NH3 bouw **
Nul	0	0	0	0	0,0
L1	4140	641	1202	14,60	0,60
L2	7600	1350	9000	82,40	2,71
L3	11700	1812	3396	40,60	1,70
L4	16000	3840	28800	128,70	5,10
L5	26740	3857	36188	91,00	3,80
L6	30455	6000	46000	153,90	6,30
L7	19012	2940	21315	205,0	2,98
L8	29739			178,1	5,30
L9	2160	112	840	18,7	0,5
U1	4488	1320	3920	22,8	
U2	4790	640	1200	33,0	
U3	7199		2058	15,0	
U4	12880	4160	8320	75,0	
U5	17270	6169	14406	294,9	
U6	33600	6228	43397	310,4	
U7	41600	6154	22222	348,0	
U8	70000			521,8	
L = LBPSIGHT					
U = Utrecht					

*) Niet voor alle projecten waren inventarisaties van bouwverkeer beschikbaar

**) Voor de projecten van de Gem. Utrecht waren geen ammoniakemissies berekend

Project L1	Soort project	Transformatie 46 woningen				
	Project omvang	4140 m2 bvo				
	VRW	641 bewegingen				
	PA	1202 bewegingen				
	Graafmachine	96 uur				
	Heimachine	100 uur				
	Vrachtauto op terrein	8 uur				
	Installaties	204 uur				
	Brandstofverbuik (TNO)	2446 liter				
	125 kW, Stage IV, 2015					
AdBlue 146,8 AERIUS2022 Bereken in de calculator rekentool Nox (kg) NH3 (kg) 14,60 0,60						

Project L2	7600 m2 bvo	153 woningen
		1350
		9000
	Mobiele torenkraan	80
	Verreiker roterend	600
	Mobiele graafmachine	320

Stikstofemissie bouwfase					
PROJECT: Arnhem Oostgebouw					
DATUM: 18-09-2019					
GEBRUIK MATERIEEL		AANTAL [st]	PERIODE [wk]	TOEPASSING	
Mobiele torenkraan (44M)		1	2	Staal, installaties op dak, dakbedekking, glazenwasinstallatie	
Verreiker (roterend, 21M)		1	15	H5B (4wk), microbeton (3wk), gips (4wk), tegels (2wk), sanitair (2wk)	
Mobile graafmachine (16,5T)		1	8	Inrichten bouwplaats, definitief terrein en daktuin	
Diesel heftruck (2,5T)		1	45	Transport materialen op bouwplaats en parkeerdek	
Vrachtwagens		15	45	Aan-/afvoer materieel (3 vrachtwagens per dag)	
Bouwpersoneel		125	45	25 personen per dag	
Gem. bouwjaar					
2015					

Inzet	kW	Brandstofverbruik (TNO2021)	AdBlue			
80 uur	105		806	48,4		
600 uur	115		7193	431,6		
320 uur	105		3226	193,6		
180 uur	30		784		16,6	0,0059
675 ritten						Mobiel < 75 kW
4500 ritten						
1000 uur > 75 kW			11225	673,5		
180 uur < 75 kW			784			
					82,40	2,71

AERIUS2022

Berekend in de calculator rekentool

Nox (kg)

NH3 (kg)

Mobiel > 75 kW

Mobiel < 75 kW

Project L3	Soort project	Transformatie
	Project omvang	11700 m2 bvo 130 woningen
	VRW	1812 bewegingen
	PA	3396 bewegingen
	Graafmachine	272 uur
	Heilmachine	283 uur
	Vrachtauto op terrein	23 uur
	Vermogen (gem.)	125 kW
	Gem. bouwjaar	2015
	Installaties	578 uur
	Brandstofverbuik (TNO2021)	12,0 l/uur
		6929 l
	AdBlue	415,74

Project L4	Soort project	Nieuwbouw					AERIUS2022
	Project omvang		16000 m2 bvo		164 woningen	Berekend in de calculator rekentool	
					150 m2 commercieel	Nox (kg)NH3 (kg)	
	VRW		3840 bewegingen			110,34,5 Installaties Stage IV	
	PA		28800 bewegingen			18,40,6 Installaties Stage IIIB	
	Hijskraan (IIIB)		2625 liter			128,705,10	
	Graafmachine		1000 liter				
	Shovel		800 liter				
	Rupskraan		7125 liter				
	Heistelling		10000 liter				
				AdBlue	Uren		
	Installaties Stage IV		18925 liter		1135,51578		
	Installaties Stage IIIB		2625 liter		105215		
	BOUWFASE						
	Bouwtijd						
	Totaal		320 dagen				
	Per jaar		230 dagen/jaar				
	Factor/per jaar		0,71875				
	Inzet machines						
	Type	Referentiemodel	Inzetduur (dagen)	Verbruik/dag	Verbruik (totaal project) Verbruik/jaar	Emissieklasse	
	Hijskraan	Liebherr MK140		105	252625	2625 Stage IIIB-N	

	Graafmachine	CAT 326	n.b.	n.b.	1000	718,75	Stage IV-R
	Shovel	CAT 966M	n.b.	n.b.	800	575	Stage IV-Q
	Rupskraan	Liebherr LR1110	n.b.	n.b.	7125	5121,09375	Stage IV-Q
	Heistelling (prefabpalen)	Woltman 90PR	n.b.	n.b.	7000	5031,25	Stage IV-Q
	Heistelling (injectiepalen)	Woltman 90PR	n.b.	n.b.	3000	2156,25	Stage IV-Q
	Verkeersbewegingen						
	Type	Aantal/werkdag	Aantal (totaal project)	Aantal (totaal project v.v.)			
	Vrachtauto's		6	1920	3840		
	Personenauto's		45	14400	28800		

Project L5	Soort project	Transformatie					
	Project omvang		26740 m2 bvo		288 woningen		AERIUS2022
							Berekend in de calculator rekentool
							Nox (kg)NH3 (kg)
	VRW		3857 bewegingen				
	PA		36188 bewegingen				
	Graafmachine		296 uur	Graafmachine 100 kW, > 2015			
	Kraan		384 uur	Mobiele kraan 125 kW, > 2015			
	Vrachtauto op terrein		457 uur	Dumpers 215 kW, > 2014			
						91,00	3,80
	Installaties		1137 uur				
	Vermogen gem.		147 kW				
	Brandstofverbruik (TNO2021)		15800 liter				
	AdBlue		948 liter				

Project L6	Soort project	Nieuwbouw			900 commerc		AERIUS2022
	Project omvang		30445 m2 bvo		268 woningen		Berekend in de calculator rekentool
							Nox (kg)NH3 (kg)
	VRW		6000 bewegingen			153,90	6,30
	PA		46000 bewegingen				
	Hijskraan		3250 liter				
	Graafmachine		6000 liter				
	Shovel		3200 liter				
	Heistelling		14000 liter				
	Installaties		26450 liter				
	AdBlue		1587 liter				
	Uren (TNO2021)		2206				
	BOUWFASE						
	Bouwtijd						
	Totaal		500 dagen				
	Per jaar		230 dagen/jaar				
	Factor/per jaar		0,46				
	Inzet machines						
	Type		Inzetduur (dagen)	Verbruik/dag	Verbruik (totaal project)	Verbruik/jaar	Emissieklasse
	Hijskraan	Liebherr MK140		130	25	3250	1495 Stage IIIB-N
	Graafmachine	CAT 326		60	100	6000	2760 Stage IV-R
	Shovel	CAT 966M		40	80	3200	1472 Stage IV-Q
	Rupskraan	Liebherr LR1110	n.v.t.				
	Heistelling (prefabpalen)	Woltman 90PR		55	200	11000	5060 Stage IV-Q
	Heistelling (injectiepalen)	Woltman 90PR	n.v.t.				
	Damwandstelling	Woltman 90PR		15	200	3000	1380 Stage IV-Q
	Verkeersbewegingen						
	Type	Aantal/werkdag	Aantal (totaal project)	Bewegingen(totaal project)			
	Vrachtauto's		6	3000	6000		
	Personenauto's		46	23000	46000		

Project L7	19012 m2 bvo nieuwbouw + transformatie woningen en commercieel						
Totalen 2023-2025	Soort verkeer (licht/middelzwaar/zwaar)	Aantal voertuigen	Aantal bewegingen				
19012 m2 bvo	Licht (bouwpersoneel en bestelbusjes)	10658	21315				
	Middelzwaar	934	1869				
	Zwaar	536	1072				
	Totaal	12128	24255				
	Totaal vrw	1470	2940				
Totaal stikstof hele aanlegfase (incl. verkeer)	(excl. verkeer)						
	212 kg Nox	205 kg Nox					
	3,2 kg NH3	2,98 kg NH3					
	84,7 kg Nox/jaar						
	1,28 kg NH3/jaar						

Bouwjaar 2023	Mobiele werktuigen		
---------------	--------------------	--	--

		<u>Soort machine</u>	<u>Merk en model</u>	<u>Bouwjaar (of Stage Klasse)</u>	<u>Max vermogen (kW)</u>	<u>Bedrijfsuren (uren)</u>	<u>Brandstofverbruik (liter/uur)*</u>	<u>Brandstofverbruik (liter/jaar)</u>	<u>AdBlue (liter/jaar)</u>		
Sloop	Werktuig 1	Rupskraan	DX170W-7 (Doosan)	Stage V, 2018	103 kW		400	9,79	3916	274,1	
Sloop	Werktuig 2	Mobiele torenkraan	Spiering AT6	Elektrisch							
Grondwerk	Werktuig 3	Rupskraan	Case excavator-cx250e	Stage V, 2018	133 kW		240	13,5	3240	226,8	
Grondwerk	Werktuig 4	Trekken (+ kieper)	New Holland T7 210 Blue Power	Stage V, 2018	121 kW		120	11,65	1398	97,9	
Heiwerk	Werktuig 5	Heistelling 1	Vermeer CD HB-300	Stage II, 2005	392 kW		400	42,67	17068		
Heiwerk	Werktuig 6	Heistelling 2	IHC CD HB-300S	Stage II, 2005	565 kW		400	59,51	23804		
Heiwerk	Werktuig 7	Aggregaat (bouwstroom)		Elektrisch	112 kW						
Heiwerk	Werktuig 8	Aggregaat (bouwstroom)		Elektrisch	112 kW						
Betonwerk	Werktuig 9	Starre verreiker als optie elektrisch	MANITOU MT 625	Elektrisch	55 kW						
Betonwerk	Werktuig 10	Betonpomp	Putzmeister P 715 TE – SE	Elektrisch	30 kW						
Opbouw torenkraan E	Werktuig 11	Telekraan 400T	Liebherr, 6-cilinder-turbo-Diesel	Stage V, 2018	240 kW		16	22,76	364	25,5	
		<u>Omschrijving</u>		<u>Aantal voertuigen</u>						<u>kg NOx/jaar**</u>	<u>kg NH3/jaar**</u>
Betonmixers 13 m3	Werktuig 12	Stationair 30 min per betonmixer		76 ***			38			3,2	0,03
Laden en lossen met zelflosser (alle vrachtverkeer)	Werktuig 13	Zelflosser op vrw, 15 min. lossen per vracht (15 min. stationair)		230			57,4			4,9	0,05
		<u>Wegverkeer</u>									
		<u>Soort verkeer (licht/middelzwaar/zwaar)</u>		<u>Aantal voertuigen</u>	<u>Aantal bewegingen</u>		800		40872		
		Licht (bouwpersoneel en bestelbusjes)		1495	2989						
		Middelzwaar		144	288						
		Zwaar		86	171						
Totalen											
Stage V, p 75-560 kW (wel SCR)							776		8918	624	
Stage II, p 75-560 kW (nageschakelde SCR)		343,4 kg Nox zonder SCR					400		17068	met SCR	31,4
Stage II, p > 560 kW (nageschakelde SCR)		716,1 kg Nox zonder SCR					400		23804	met SCR	34,3
										71,6	0,2
										137,4	2,4
Totaal stikstof 2023 (incl. verkeer)			(excl. verkeer)								5
	126,4 kg Nox				125,2						
	2,6 kg NH3				2,48						
*) berekend met de huidige aangewezen AUB methode van TNO (AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik); een robuuste schatting van NOx en NH3 uitstoot van mobiele werktuigen TNO rapport 2021 R12305 van 10 december 2021, en bijbehorende excel rekensheet)) berekend conform Rekeninstructie stationaire emissies wegverkeer, Bij12, augustus 2021) aantal betonmixers in 2023 en 2024 berekend o.b.v. bendoigde hoeveelheid beton (zie achteraan bijlage I)											
Bouwjaar 2024											
		<u>Mobiele werktuigen</u>									
Betonwerk	Werktuig 1	<u>Soort machine</u>	<u>Merk en model</u>	<u>Bouwjaar (of Stage Klasse)</u>	<u>Max vermogen (kW)</u>	<u>Bedrijfsuren (uren)</u>	<u>Brandstofverbruik (liter/uur)*</u>	<u>Brandstofverbruik (liter/jaar)</u>	<u>AdBlue (liter/jaar)</u>		
		Starre verreiker	MANITOU MT 625	Elektrisch	55 kW						
		<u>Omschrijving</u>		<u>Aantal voertuigen</u>						<u>kg NOx/jaar</u>	<u>kg NH3/jaar</u>
Betonmixers 13 m3	Werktuig 12	Stationair 30 min per betonmixer		566			283			24,1	0,26
Laden en lossen met zelflosser (alle vrachtverkeer)	Werktuig 13	Zelflosser op vrw, 15 min. lossen per vracht (15 min. stationair)		737			184,2			15,7	0,17
		<u>Wegverkeer</u>									
		<u>Soort verkeer (licht/middelzwaar/zwaar)</u>		<u>Aantal voertuigen</u>	<u>Aantal bewegingen</u>						
		Licht (bouwpersoneel en bestelbusjes)		5611	11221						
		Middelzwaar		462	925						
		Zwaar		275	549						
Totalen											
Stage V, p < 56 kW (geen SCR)							0		0	0,0	
Stage V, p 75-560 kW (wel SCR)											
Stage V, p > 560 kW (wel SCR)											
Totaal stikstof 2024 (incl. verkeer)		In AERIUS 2022.1 berekend	(excl. verkeer)								
	43,3 kg Nox				39,7						
	0,30 kg NH3				0,3						

Bouwjaar 2025										
Mobiele werktuigen										
		<u>Soort machine</u>	<u>Merk en model</u>	<u>Bouwjaar (of Stage Klasse)</u>	<u>Max vermogen (kW)</u>	<u>Bedrijfsuren (uren)</u>	<u>Brandstofverbruik (liter/uur)*</u>	<u>Brandstofverbruik (liter/jaar)</u>	<u>AdBlue (liter/jaar)</u>	
Betonwerk	Werktuig 1	Starre verreiker	MANITOU MT 625	Elektrisch	55 kW					
afbreken torenkraan E	Werktuig 2	Telekraan 400T	Liebherr, 6-cilinder-turbo-Diesel	Stage V, 2018	240 kW		16	22,76	364	25,5
Nutsbedrijven	Werktuig 3	Minikraan	CAT 301.8	Stage IV, 2014	16 kW		520	2,5	1300	
		<u>Omschrijving</u>		<u>Aantal voertuigen</u>						<u>kg NOx/jaar</u> <u>kg NH3/jaar</u>
Laden en lossen met zelflosser (alle vrachtverkeer)	Werktuig 13	Zelflosser op vrw, 15 min. lossen per vracht (15 min. stationair)		504			125,9			10,7 0,12
Wegverkeer										
		<u>Soort verkeer (licht/middelzwaar/zwaar)</u>		<u>Aantal voertuigen</u>	<u>Aantal bewegingen</u>					
		Licht (bouwpersoneel en bestelbusjes)		3553	7105					
		Middelzwaar		328	656					
		Zwaar		176	352					
Totalen										
Stage V, p < 56 kW (geen SCR)							520		1300	
Stage V, p 75-560 kW (wel SCR)							16		364	25,5

Totaal stikstof 2025 (incl. verkeer)	In AERIUS 2022.1 berekend	(excl. verkeer)	
	42,1 kg Nox		39,9
	0,30 kg NH3		0,2

Project L8

29739 m2 bvo nieuwbouw wonen

Totalen 2023-2025		Soort verkeer (licht/middelzwaar/zwaar) Licht (bouwpersoneel en bestelbusjes) Middelzwaar Zwaar Totaal Totaal vrw	Aantal voertuigen 10658 1240 512 12410 1753	Aantal bewegingen 21315 2481 1025 24820 3505	
Totaal stikstof hele aanlegfase (incl. verkeer)		excl. verkeer 184 kg Nox 5,5 kg NH3 61,3 kg Nox/jaar 1,83 kg NH3/jaar	178 kg Nox 5,259 kg NH3		

Bouwjaar 2023

Mobiele werktuigen		Soort machine Rupskraan Rupskraan Case IH Puma 165 C vx TFR-02-D Heistelling 1 Heistelling 2 Shovel Powerpack Starre verreiker Betompomp Telekraan 400T	Merk en model Case CX12Dc Case CX130c CX900GLS PMX25 Ljungby Junttan MANITOU MT 625 Putzmeister iontron Liebherr, 6-cilinder-turbo-Diesel	Bouwjaar (of Stage Klasse) 5 4 4 1 4 4 3 elektrisch elektrisch 5	Max vermogen (kW) 9 kW 124 kW 123 KW 184KW 224KW 220KW 298KW 55 kW 30 kW 240 kW	Bedrijfsuren (uren) 240 240 200 60 120 320 120 32	Brandstofverbruik (liter/uur)* 2,4 12,1 12,1 20,28 21,74 21,74 30,03 22,76	Brandstofverbruik (liter/jaar) 576 2904 2420 1217 2609 6957 3604 728	AdBlue (liter/jaar) 40 203 169 183 487 108 51	kg NOx/jaar** 4,3 10,9	kg NH3/jaar** 0,05 0,12
Betonmixers 13 m3	Werktuig 11	Omschrijving Stationair 30 min per betonmixer Zelflosser op vrw, 15 min. lossen per vracht (15 min. stationair)	Aantal voertuigen 100 512	***		50			kg NOx/jaar** 4,3 10,9	kg NH3/jaar** 0,05 0,12	
Laden en lossen met zelflosser (alle vrachtverkeer)	Werktuig 12					128					
Wegverkeer		Soort verkeer (licht/middelzwaar/zwaar) Licht (bouwpersoneel en bestelbusjes) Middelzwaar Zwaar	Aantal voertuigen 1495 450 62	Aantal bewegingen 2989 900 124							
Stage I, p 75-560 kW		196,3 kg Nox zonder SCR				60		1217 met ex situ SCR		19,63	
Stage IIlb, p 75-560 kW (SCR)						120		3604	108		
Stage IV/V p < 56 kW						240		576			
Stage IV/V p 75-560 kW (SCR)						912		15618	1093		
Totaal stikstof 2023 (incl. verkeer)		excl verkeer 124,3 kg Nox 4,8 kg NH3	122,9 4,75								
*) berekend met de huidige aangewezen AUB methode van TNO (AUB (AdBlue verbruik, Uren, en Brandstofverbruik): een robuuste schatting van NOx en NH3 uitstoot van mobiele werktuigen TNO rapport 2021 R12305 van 10 december 2021, en bijbehorende excel rekensheet) **) berekend conform Rekeninstructie stationaire emissies wegverkeer, Bijl2, augustus 2021 ***) aantal betonmixers in 2023 en 2024 berekend o.b.v. bedoelde hoeveelheid beton (zie achteraan bijlage I)											

Bouwjaar 2024

Mobiele werktuigen		Soort machine Starre verreiker Telekraan 400T	Merk en model MANITOU MT 625 Liebherr, 6-cilinder-turbo-Diesel	Bouwjaar (of Stage Klasse) Elektrisch	Max vermogen (kW) 55 kW 240 KW	Bedrijfsuren (uren)	Brandstofverbruik (liter/uur)* 22,76	Brandstofverbruik (liter/jaar) 728	AdBlue (liter/jaar) 51	
Betonwerk	Werktuig 1									
Afbreken torenkraan 2x	Werktuig 2									
	Werktuig 3									
	Werktuig 4									
	Werktuig 5									
	Werktuig 6									
	Werktuig 7									
Betonmixers 13 m3	Werktuig 11	Omschrijving Stationair 30 min per betonmixer Zelflosser op vrw, 15 min. lossen per vracht (15 min. stationair)	Aantal voertuigen *** 737	***		0			kg NOx/jaar** 0,0 15,7	kg NH3/jaar** 0,00 0,17
Laden en lossen met zelflosser (alle vrachtverkeer)	Werktuig 12					184				
Wegverkeer		Soort verkeer (licht/middelzwaar/zwaar) Licht (bouwpersoneel en bestelbusjes) Middelzwaar Zwaar	Aantal voertuigen 5611 462 275	Aantal bewegingen 11221 924,8 549,1						
Totaal stikstof 2024 (incl. verkeer)		excl verkeer 19,6 kg Nox 0,5 kg NH3	16,9 0,40							5

Bouwjaar 2025

Mobiele werktuigen										
		<u>Soort machine</u>	<u>Merken en model</u>	<u>Bouwjaar (of Stage Klasse)</u>	<u>Max vermogen (kW)</u>	<u>Bedrijfsuren (uren)</u>	<u>Brandstofverbruik (liter/uur)*</u>	<u>Brandstofverbruik (liter/jaar)</u>	<u>AdBlue (liter/jaar)</u>	
Betonwerk	Werktuig 1	Starre verreiker	MANITOU MT 625	Elektrisch	55 kW					
Nutsbedrijven	Werktuig 2 Werktuig 3 Werktuig 4	Minikraan	CAT 301.8		5 16 kW		520	2,4	1248	
Betonmixers 13 m3	Werktuig 11	<u>Omschrijving</u> Stationair 30 min per betonmixer Zelflosser op vrw, 15 min. lossen per vracht	<u>Aantal voertuigen</u> ***				0			<u>kg NOx/jaar**</u> 0,0
Laden en lossen met zelflosser (alle vrachtverkeer)	Werktuig 12	(15 min. stationair)	504				126			<u>kg NH3/jaar**</u> 0,12
Wegverkeer										
		<u>Soort verkeer (licht/middelzwaar/zwaar)</u>	<u>Aantal voertuigen</u>	<u>Aantal bewegingen</u>						
		Licht (bouwpersoneel en bestelbusjes)	3553	7105						
		Middelzwaar	328	656						
		Zwaar	176	351,5						
<i>Totaal stikstof 2025 (incl. verkeer)</i>		<i>excl verkeer</i>								
	39,9 kg Nox 0,20 kg NH3		38,3 0,11							5

Project L9	2160 m2 BVO woningen
------------	----------------------

In te zetten mobiele werktuigen	Type brandstof / elektrisch	Emissieklasse (stage of euro)	Bouwjaar	Brandstofverbruik (l/uur of totaal)	Ad Blue verbruik (l/uur of %)	Vermogen (kW)	Draaiuren
<i>Type werktuig</i>							
Graafmachine (bouwen woningen)	Diesel	IV	2014-2018	19,54	37	200	45
Hijskraan (bouwen woningen)	Diesel	IV	2014-2018	19,54	102	200	146
Heistelling (realiseren fundering)	Diesel	IV	2014-2018	19,54	29	200	35
Betonstortor (realiseren fundering)	Diesel	IV	2014-2018	19,54	29	200	35
Heftruck/verreiker (bouwen woningen)	Diesel	IV	2014-2018	3,96	n.v.t.	36	115
Trilplaat (aanleggen verharding)	Diesel	IV	2014-2018	1,5	n.v.t.	10	34
Shovel (aanleggen verharding)	Diesel	IV	2014-2018	3,4	n.v.t.	30	34
Mini graafmachine (aanleggen verharding)	Diesel	IV	2014-2018	3,2	n.v.t.	28	34

Wegverkeer	Aantal vrachten	Totaal vervoersbewegingen (aantal vrachten x 2)
Zwaar verkeer (vrachtwagens met 3 of meer assen, vrachtwagens met aanhanger, trekkers met oplegger) - vrachten	35	70
Middel zwaar verkeer (vrachtwagens met 2 assen en 4 achterwielen) - vrachten	21	42
Licht verkeer (personenwagens, bestelauto's) - personeel	420	840

	<i>Nox (kg)</i>	<i>NH3 (kg)</i>
Totaal	19	1
Per woning	2	0

Project U1 t/m U8

Projectcode	Omvang m2 bvo	Vrachtwagens (bewegingen)*	Personeenauto's (bewegingen)*	Mobiele werktuigen	
				kg NOx bouw	kg NH3 bouw **
U1	4488	1320	3920	22,8	
U2	4790	640	1200	33,0	
U3	7199		2058	15,0	
U4	12880	4160	8320	75,0	
U5	17270	6169	14406	294,9	
U6	33600	6228	43397	310,4	
U7	41600	6154	22222	348,0	
U8	70000			521,8	

*) Niet voor alle projecten waren inventarisaties van bouwverkeer beschikbaar
 **) Voor de projecten van de Gem. Utrecht waren geen ammoniakemissies berekend