



WEISS

(The Water Emission Inventory planning Support System)

Sector : Infrastructuur

Subsector : Huisvesting en perceelsinrichting

September 2020



Inleiding:

Deze factsheet omvat twee onderdelen, die achtereenvolgens worden behandeld in dit document.

- Corrosie van de gebouwschil
- Corrosie van de leidingen

CORROSIE GEBOUWENSCHIL

1. Omschrijving emissiebron

Deze factsheet beschrijft de emissies ten gevolge van de corrosie van gebouwen. Aan de buitenzijde van het gebouw (gebouwschil) omvat dit de corrosie door regenwater van bladlood en oppervlakken van aluminium, koper en zink. De emissies worden berekend voor 8 gebouwtypes: gesloten bebouwing, halfopen bebouwing, open bebouwing, appartementen, handelshuizen, industriële gebouwen, bijgebouwen en andere gebouwen.

2. Toelichting berekeningswijze

De bruto emissies worden per 50 m x 50 m cel berekend door de vermenigvuldiging van een emissieverklarende variabele (EVV), hier het aantal gebouwen (per gebouwtype) per 50 m x 50 m cel voor Vlaanderen, met een emissiefactor (EF) per stof, per gebouwtype en gemeente, uitgedrukt in emissie per eenheid van de EVV.

$$E_s = EVV \times EF$$

Waarbij:

E_s = Bruto emissie van stof s (g/jaar)

EVV = Aantal gebouwen per gebouwtype in Vlaanderen (aantal gebouwen)

EF = Emissiefactor voor stof s per gebouwtype per gemeente (g/gebouw/jaar)

3. Emissieverklarende variabele

De emissieverklarende variabele is het aantal gebouwen van een bepaald type: gesloten bebouwing, halfopen bebouwing, open bebouwing, appartementsgebouwen, handelshuizen, industriële gebouwen, bijgebouwen (waaronder tuinhuizen, garageboxen en annexen) en de andere gebouwen.

Emissiejaar 2014

Het technisch document 'Technisch rapport over het actualiseren van de emissiebron CORROSIE GEBOUWEN (EVV en EF)' [1] bevat een uitgebreide beschrijving van het tot stand komen van de bestanden en kaarten die in WEISS gebruikt worden bij het algoritme 'Multi-resolution dasymmetric mapping' voor het definiëren van de emissieverklarende variabelen. Hieronder volgt een uitgebreide samenvatting.

De kadastrale statistiek van het gebouwenpark beschrijft het aantal gebouwen in België op 1 januari van het referentiejaar tot op het niveau van de gemeenten. We maken hier gebruik van de gegevens van 1 januari 2014 (Tabel 1). Ze zijn afkomstig van het Kadaster van de FOD Financiën [2].

Tabel 1: Overzicht aantal gebouwen in Vlaanderen (Gebouwenpark, toestand 1 januari 2014)

Gebouwtype	Aantal
Gesloten bebouwing	646.417
Halfopen bebouwing	566.030
Open bebouwing	884.054
Appartementen	112.606
Handelshuizen	84.722
Alle andere gebouwen	332.915

De categorie 'alle andere gebouwen' wordt opgesplitst in de WEISS-gebouwtypes 'industriële gebouwen', 'bijgebouwen, inclusief serres' en 'andere gebouwen' op basis van de dataset 'Bodembezetting volgens het Kadaster' [3]. In deze laatste dataset wordt de categorie 'alle andere gebouwen' immers beschreven aan de hand van 11 subcategorieën (zie *Tabel 2*). Op basis van het aantal percelen per rubriek kan het belang van elke subcategorie per gemeente ingeschat worden en kunnen de 'industriële gebouwen' en 'bijgebouwen, inclusief serres' per gemeente afgesplitst worden van de overige 'andere gebouwen'. Deze fracties worden toegepast op het aantal gebouwen van het type 'alle andere gebouwen' uit *Tabel 1* om het aantal industriële gebouwen en het aantal bijgebouwen per gemeente te kennen. De categorie 'andere gebouwen' vormt tenslotte de restcategorie.

Tabel 2: Afsplitsing van de bouwtypes 'Industriële gebouwen' en 'Bijgebouwen incl. serres' van de categorie 'Andere gebouwen' (bron: Bodembezetting volgens het Kadaster, 2014)

Kadastrale rubriek (01/01/2014)	Aantal percelen (totaal Vlaanderen)	WEISS Gebouwtypes	Aantal percelen	Aandelen WEISS Gebouwtypes
Ambacht - en industriegebouwen	35.371	Industriële gebouwen	69.452	21,3%
Opslagruimten	34.081			
Bijgebouwen (incl serres)	150.045	Bijgebouwen (incl. serres)	150.045	45,9%
Andere	3.687	Andere gebouwen	107.198	32,8%
Banken en kantoren	6.525			
Gebouwen voor erediensten	8.445			
Gebouwen voor nutsvoorzieningen	32.322			
Gebouwen voor onderwijs, onderzoek en cultuur	8.139			
Gebouwen voor recreatie en sport	39.993			
Gebouwen voor sociale zorg en ziekenzorg	4.419			
Openbare gebouwen	3.668			

Figuur 1 toont een overzicht van de samenstelling van de bouwtypes. Voor de residentiële bouwtypes worden de aantallen per gemeente nog herleid naar aantallen per statistische sector op basis van gegevens over het aantal bewoonde particuliere woningen [4] en het aantal inwoners per statistische sector [5]. Het resultaat van deze verwerking wordt voor Vlaanderen samengevat in *Tabel 3*.

Aantal gebouwen per statistische sector	
Huizen in gesloten bebouwing(1)	
Huizen in halfopen bebouwing(1)	
Huizen in open bebouwing, hoeven en kastelen(1)	
Appartementsgebouwen(2)	

Aantal gebouwen per gemeente	
Handelshuizen	

Aantal gebouwen per statistische sector	
Huizen in gesloten bebouwing	
Huizen in halfopen bebouwing	
Huizen in open bebouwing, hoeven en kastelen	
Appartementsgebouwen	
Handelshuizen	
Andere gebouwen	

Aantal percelen per gemeente		%
Ambachts - en industriegebouwen	Opslagruimten	21%
Bijgebouwen (incl serres)		46%
Banken en kantoren	andere	33%
Openbare gebouwen		
Gebouwen voor nutsvoorzieningen		
Gebouwen voor sociale zorg en ziekenzorg		
Gebouwen voor onderwijs, onderzoek en cultuur		
Gebouwen voor erediensten		
Gebouwen voor recreatie en sport		
andere		

(1) op basis van het aantal woningen per statistische sector

(2) op basis van de bevolkingsgegevens per statistische sector

Figuur 1: Overzicht van de verwerkte statistieken ter berekening van het aantal gebouwen per gemeente/statistische sector voor toestand 2014

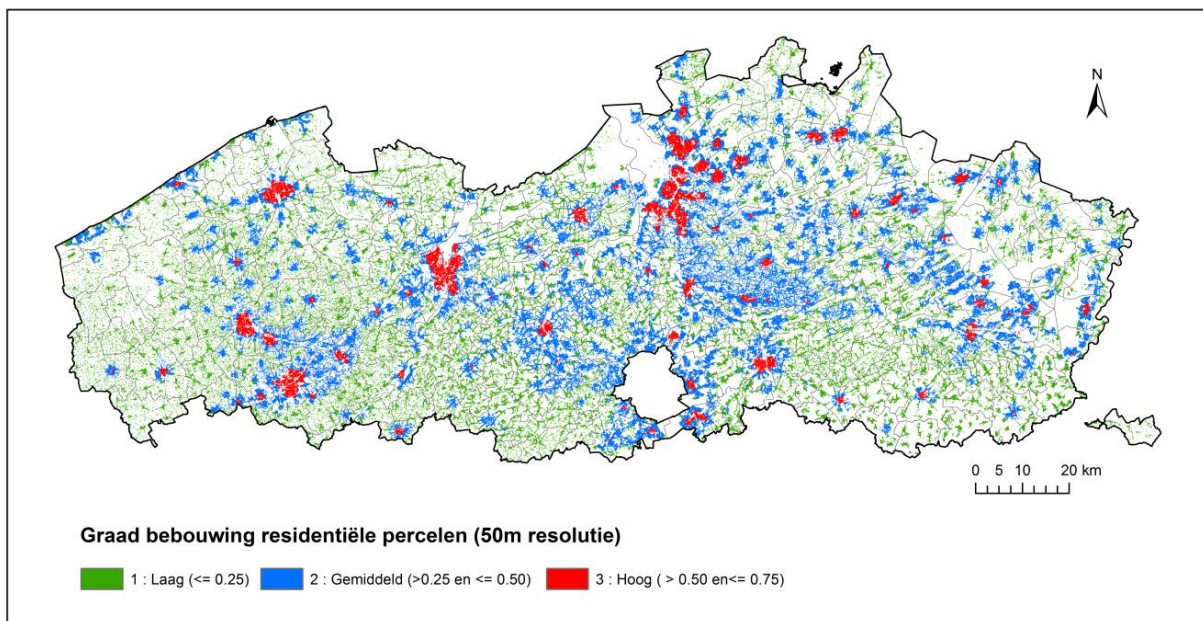
Tabel 3: Overzicht aantal gebouwen na verwerking

WEISS-Gebouwtype	Aantal gebouwen Vlaanderen 1/01/2014
Huizen in gesloten bebouwing	646.417
Huizen in halfopen bebouwing	566.030
Huizen in open bebouwing, hoeven en kastelen	884.054
Appartementsgebouwen	112.606
Handelshuizen	84.722
Industriële gebouwen	70.792
Bijgebouwen, inclusief serres	152.760
Andere gebouwen	109.363
Totaal	2.626.744

Onderstaande rasterkaart wordt in WEISS gebruikt om de residentiële bouwtypes zo nauwkeurig mogelijk te lokaliseren. De kaart geeft per pixel van 50m x 50m de graad van residentiële bebouwing aan. Daarbij zijn er 4 mogelijkheden:

- geen residentiële bebouwing (0)
- lage dichtheid residentiële bebouwing (1)
- gemiddelde dichtheid residentiële bebouwing (2)
- hoge dichtheid residentiële bebouwing (3).

Deze kaart is tot stand gekomen na een selectie van de residentiële percelen in de kaart die de dichtheid van het bebouwd gebied in Vlaanderen beschrijft. Die laatste is dan op zijn beurt weer afgeleid van het VITO-landgebruiksbestand Vlaanderen versie 2013 [6] (zie het technisch rapport [1]).



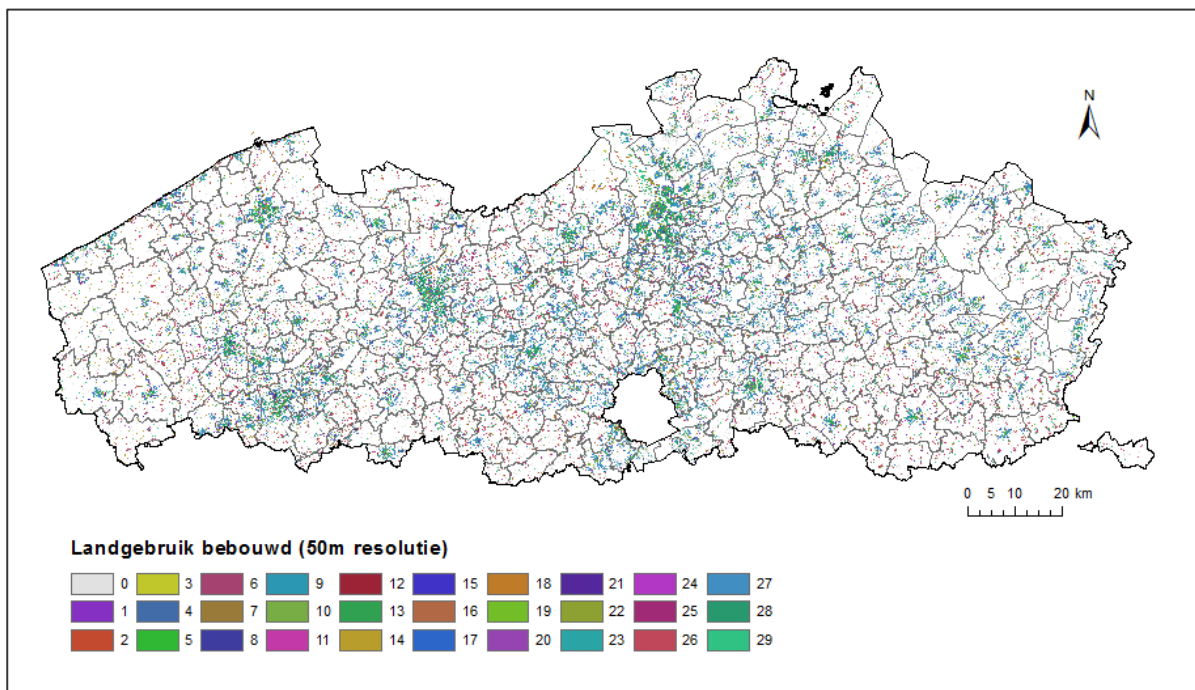
Figuur 2: Dichtheid residentieel gebied, 50m resolutie (bron: Landgebruiksbestand Vlaanderen 2013, VITO)

Door middel van het algoritme 'Multi-resolution dasymetric mapping' worden de 4 residentiële bouwtypes per statistische sector in WEISS ingevoerd in versie 2014. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de gewichten uit Tabel 4.

Tabel 4: Gewichten gebruikt bij de 'multi-resolution dasymetric mapping' van de 4 residentiële bouwtypes (referentiejaar 2014).

Id	Dichtheid	Gesloten bebouwing	Appartementen	Halfopen bebouwing	Open bebouwing
1	laag (<0,25)	0,05	0,10	0,10	0,70
2	gemiddeld (0,25-0,50)	0,25	0,30	0,70	0,25
3	hoog (>0,50)	0,70	0,60	0,20	0,05

Voor de geografische spreiding van de niet-residentiële gebouwen, met name de handelshuizen, de industriële gebouwen, de bijgebouwen inclusief serres en de andere gebouwen, wordt de kaart van *Figuur 3* gebruikt. Deze kaart toont het bebouwd landgebruik in Vlaanderen dat effectief een gebouw bevat (opgesplitst in 29 landgebruiscategorieën). De totstandkoming van deze kaart wordt eveneens in het technisch rapport beschreven [1].



Figuur 3: Landgebruiksbekendingskaart ter hoogte van de gebouwen (bron: Landgebruiksbestand Vlaanderen 2013 [5])

Door middel van het algoritme 'Multi-resolution dasymetric mapping' worden de 4 niet-residentiële bouwtypes per gemeente in WEISS ingevoerd in versie 2014. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de gewichten uit *Tabel 5*.

Tabel 5: Overzicht van de 29 verstedelijkte landgebruikscategorieën en hun gewichten bij multi-resolution dasymetric mapping voor de 4 laatste gebouwtypes (referentiejaar 2014)

Sector	Categorie	Andere gebouwen	Bijgebouwen (incl. serres)	Handelshuizen	Industriële gebouwen
1	Petroleumraffinaderijen				0,08
2	Chemie				0,08
3	Elektriciteit, warmte & aardgas				0,08
4	Metaalnijverheid				0,08
5	Afval & afvalwater				0,08
6	Mijnbouw				0,03
7	Houtindustrie, verv. meubelen & overige en bouwnijverheid				0,08
8	Verv. producten van rubber of kunststof en verv. andere niet-metaalhoudende minerale producten				0,08
9	Winning, behandeling en distributie van water				0,08
10	Overige energie				0,08
11	Voeding				0,08
12	Textiel				0,08
13	Papier				0,08
14	Veeteelt		0,20		
15	Akker-, tuinbouw		0,20		
16	Jacht, bos, visserij				
17	Groothandel				
18	Transport & verkeer	0,15			
19	Detailhandel			0,80	
20	Horeca	0,15		0,02	
21	Gezondheidszorg	0,15			
22	Kantoren & administratie	0,15		0,02	
23	Onderwijs	0,15			
24	Overige diensten	0,15			
25	Serres		0,20		
26	Residentiële gebouwen, dicht bebouwd			0,02	
27	Residentiële gebouwen, gemiddeld bebouwd		0,05	0,02	
28	Residentiële gebouwen, laag bebouwd		0,25	0,02	
29	Overige bebouwd	0,10	0,10	0,10	0,01

Emissiejaren 2010-2013 en 2015-2016

Voor de jaren 2010-2013 en 2015-2016 wordt gebruik gemaakt van de statistiek van het gebouwenpark [1] om de EVV's van 2014 te herschalen. Bovenop de dasymetrische kartering van referentiejaar 2014 worden de percentages voor Vlaanderen uit *Tabel 6* toegepast. De evolutie van 'Alle andere gebouwen' wordt gebruikt voor de WEISS-gebouwtypes industriële gebouwen, bijgebouwen en andere gebouwen. Dit leidt op zijn beurt tot 8 nieuwe EVV's per zichtjaar (2010-2013 en 2015-2016). Op Vlaams niveau doen de grootste wijzigingen zich voor in het aantal appartementen en het aantal handelshuizen. Bij de andere gebouwtypes is de evolutie minder dan 5%. Uiteraard kunnen bij de gebouwtypes de wijzigingen op het niveau van een gemeente meer uitgesproken zijn, maar daar is hier dus geen rekening mee gehouden.

Tabel 6: Evolutie van het gebouwenpark t.o.v. het referentiejaar 2014

Gebouwtypes	Groei/afname t.o.v. 2014 (%)					
	2010	2011	2012	2013	2015	2016
Huizen in gesloten bebouwing	99,44	99,54	99,70	99,84	100,11	100,25
Huizen in halfopen bebouwing	96,89	97,67	98,51	99,30	100,74	101,41
Huizen in open bebouwing, hoeven en kastelen	97,92	98,52	99,08	99,58	100,39	100,72
Buildings en flatgebouwen met appartementen	88,70	91,54	94,38	97,19	102,76	105,99
Handelshuizen	106,73	105,04	103,36	101,67	98,32	96,67
Alle andere gebouwen	99,28	99,42	99,39	99,71	100,21	100,51

Emissiejaar 2018

De kadastrale statistiek van het gebouwenpark beschrijft het aantal gebouwen in België op 1 januari van het referentiejaar tot op het niveau van de gemeenten. We maken hier gebruik van de gegevens van 1 januari 2018 (Tabel 7). Ze zijn afkomstig van het Kadaster van de FOD Financiën [2].

Tabel 7: Overzicht aantal gebouwen in Vlaanderen (Gebouwenpark, toestand 1 januari 2018)

Gebouwtype	Aantal
Gesloten bebouwing	650.421
Halfopen bebouwing	582.778
Open bebouwing	895.837
Appartementen	127.983
Handelshuizen	78.862
Alle andere gebouwen	337.529

De categorie 'alle andere gebouwen' wordt opgesplitst in de WEISS-gebouwtypes 'industriële gebouwen', 'bijgebouwen, inclusief serres' en 'andere gebouwen' op basis van de dataset 'Bodembezetting volgens het Kadaster' [3]. In deze laatste dataset wordt de categorie 'alle andere gebouwen' immers beschreven aan de hand van 11 subcategorieën (zie Tabel 8). Op basis van het aantal percelen per rubriek kan het belang van elke subcategorie per gemeente ingeschat worden en kunnen de 'industriële gebouwen' en 'bijgebouwen, inclusief serres' per gemeente afgesplitst worden van de overige 'andere gebouwen'. Deze fracties worden toegepast op het aantal gebouwen van het type 'alle andere gebouwen' uit Tabel 7 om het aantal industriële gebouwen en het aantal bijgebouwen per gemeente te kennen. De categorie 'andere gebouwen' vormt tenslotte de restcategorie.

Tabel 8: Afsplitsing van de bouwtypes 'Industriële gebouwen' en 'Bijgebouwen incl. serres' van de categorie 'Andere gebouwen' (bron: Bodembezetting volgens het Kadaster, 2018)

Kadastrale rubriek (01/01/2018)	Aantal percelen (totaal Vlaanderen)	WEISS Gebouwtypes	Aantal percelen	Aandelen WEISS Gebouwtypes
Ambacht - en industriegebouwen	35.288	Industriële gebouwen	69.863	21,1%
Opslagruimten	34.575			
Bijgebouwen (incl serres)	153.440	Bijgebouwen (incl. serres)	153.440	46,3%
Andere	3.516	Andere gebouwen	107.938	32,6%
Banken en kantoren	6.633			
Gebouwen voor erediensten	8.239			
Gebouwen voor nutsvoorzieningen	33.921			
Gebouwen voor onderwijs, onderzoek en cultuur	8.357			
Gebouwen voor recreatie en sport	39.165			
Gebouwen voor sociale zorg en gezondheidszorg	4.608			
Openbare gebouwen	3.499			

Figuur 4 toont een overzicht van de samenstelling van de bouwtypes. In tegenstelling tot emissiejaar 2014 worden voor de 4 residentiële bouwtypes hier de aantallen per gemeente niet herleid naar aantallen per statistische sector. De reden hiervoor is het hogere detailniveau van de spreidingskaart én het ontbreken van de juiste statistiek voor referentiejaar 2018. Het resultaat van deze verwerking wordt voor Vlaanderen samengevat in Tabel 9.

Aantal gebouwen per gemeente	
Huizen in gesloten bebouwing	
Huizen in halfopen bebouwing	
Huizen in open bebouwing, hoeven en kastelen	
Appartementsgebouwen	
Handelshuizen	

Gebouwtypes Gebouwenpark	
Huizen in gesloten bebouwing	
Huizen in halfopen bebouwing	
Huizen in open bebouwing, hoeven en kastelen	
Appartementsgebouwen	
Handelshuizen	
Andere gebouwen	

Aantal percelen per gemeente		%
Ambachts - en industriegebouwen		21%
Opslagruimten		
Bijgebouwen (incl serres)		46%
Banken en kantoren		
Openbare gebouwen		
Gebouwen voor nutsvoorzieningen		33%
Gebouwen voor sociale zorg en ziekenzorg		
Gebouwen voor onderwijs, onderzoek en cultuur		
Gebouwen voor erediensten		
Gebouwen voor recreatie en sport		
andere		

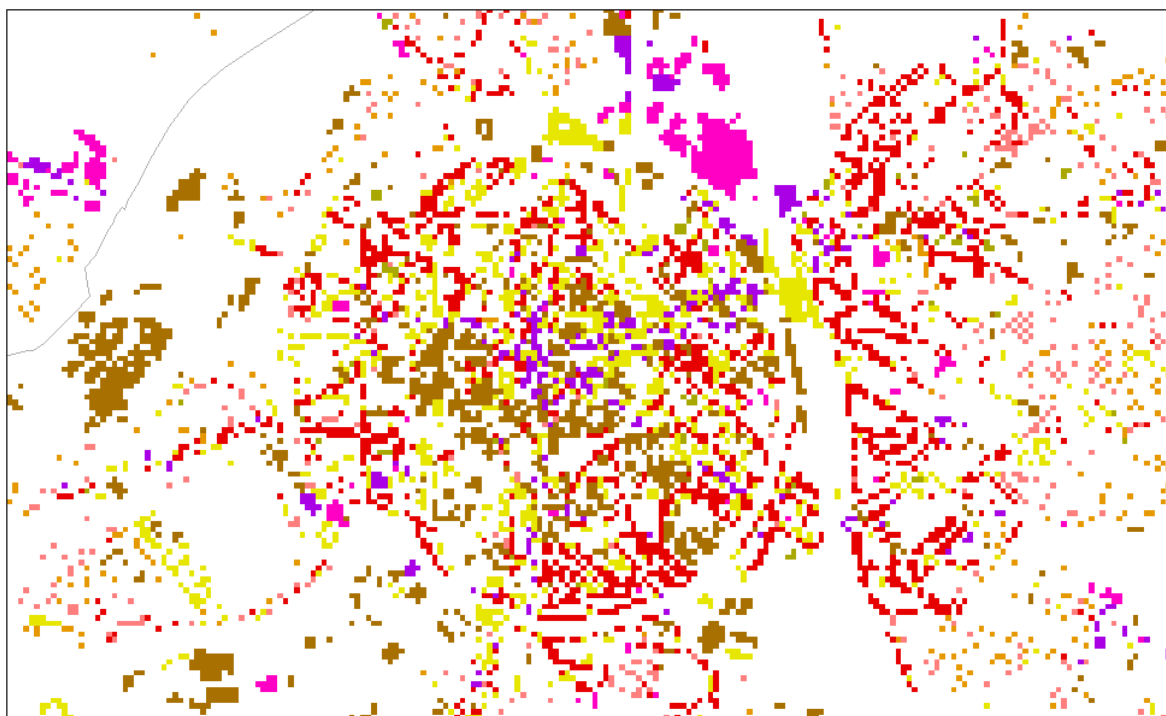
Figuur 4: Overzicht van de verwerkte statistieken ter berekening van het aantal gebouwen per gemeente voor toestand 2018

Tabel 9: Overzicht aantal gebouwen na verwerking

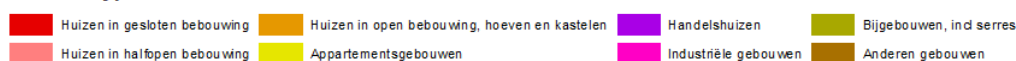
WEISS-Gebouwtype	Aantal gebouwen Vlaanderen 1/01/2018	Evolutie 2014/2018
Huizen in gesloten bebouwing	650.421	+1%
Huizen in halfopen bebouwing	582.778	+3%
Huizen in open bebouwing, hoeven en kastelen	895.837	+1%
Appartementsgebouwen	127.983	+14%
Handelshuizen	78.862	-7%
Industriële gebouwen	71.189	+1%
Bijgebouwen, inclusief serres	156.353	+2%
Andere gebouwen	109.987	+1%
Totaal	2.673.410	+2%

Onderstaande rasterkaart voor Vlaanderen, ingezoomd op Leuven (Figuur 5), wordt in WEISS gebruikt om de 8 gebouwtypes zeer nauwkeurig te lokaliseren. De kaart geeft per pixel van 25m x 25m het gebouwtype weer dat aanwezig is.

Deze kaart is tot stand gekomen uit de datalagen CaBu (gebouwen) en CaPa (percelen) van het kadastraal percelenplan (CADGIS; bron: FOD Financiën – De Algemene Administratie van de Patrimoniumdocumentatie (AAPD)) met toestand 01/01/2018, in combinatie met een aanvullende tabel die de aard van de gebouwen per perceel weergeeft, en bijhorende patrimoniuminformatie voor de bebouwde percelen (zie het technisch rapport [1]).



Gebouwtypes in Vlaanderen, detail Leuven, 25m raster



Figuur 5: Ligging van de WEISS gebouwtypes in Vlaanderen, detail Leuven, 25m resolutie (bron: CADGIS 2018 + verwerking door VITO)

Door middel van het algoritme ‘Multi-resolution dasymetric mapping’ worden de 8 gebouwtypes per gemeente in WEISS ingevoerd in versie 2018. Daarbij wordt gebruik gemaakt van de gewichten uit *Tabel 10*.

Tabel 10: Gewichten gebruikt bij de ‘multi-resolution dasymetric mapping’ van de 8 residentiële gebouwtypes in WEISS (referentiejaar 2018).

id	Type gebouw	GS	HO	OP	APP	HH	IND	BGB	AND
1	Gesloten bebouwing (GS)	1							
2	Halfopen bebouwing (HO)		1						
3	Open bebouwing (OP)			1					
4	Appartementen (APP)				1				
5	Handelshuizen (HH)					1			
6	Industriële gebouwen (IND)						1		
7	Bijgebouwen (incl. serres) (BGB)							1	
8	Andere gebouwen (AND)								1

Emissiejaren 2017 en 2019

Voor de jaren 2017 en 2019 wordt gebruik gemaakt van de statistiek van het gebouwenpark [1] om de EVV's van 2018 te herscalen. Bovenop de dasymetrische kartering van referentiejaar 2018 worden de percentages voor Vlaanderen uit *Tabel 11* toegepast. De evolutie van ‘Alle andere gebouwen’ wordt gebruikt voor de WEISS-gebouwtypes industriële gebouwen, bijgebouwen en andere gebouwen. Dit leidt op zijn beurt tot 8 nieuwe

EVV's per zichtjaar (2017 en 2019). Uiteraard kunnen bij de gebouwtypes de wijzigingen op het niveau van een gemeente meer uitgesproken zijn, maar daar is hier dus geen rekening mee gehouden.

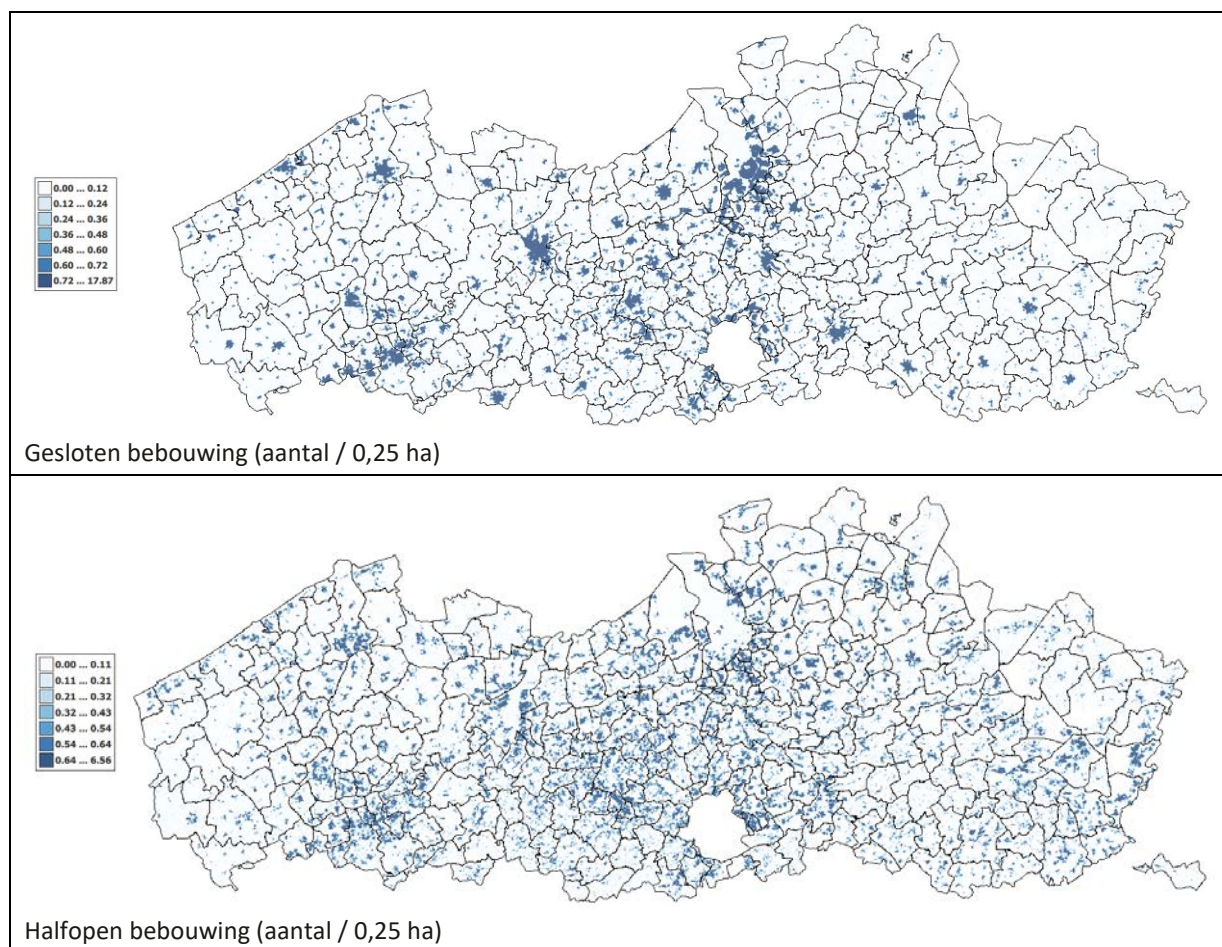
Tabel 11: Evolutie van het gebouwenpark t.o.v. het referentiejaar 2018

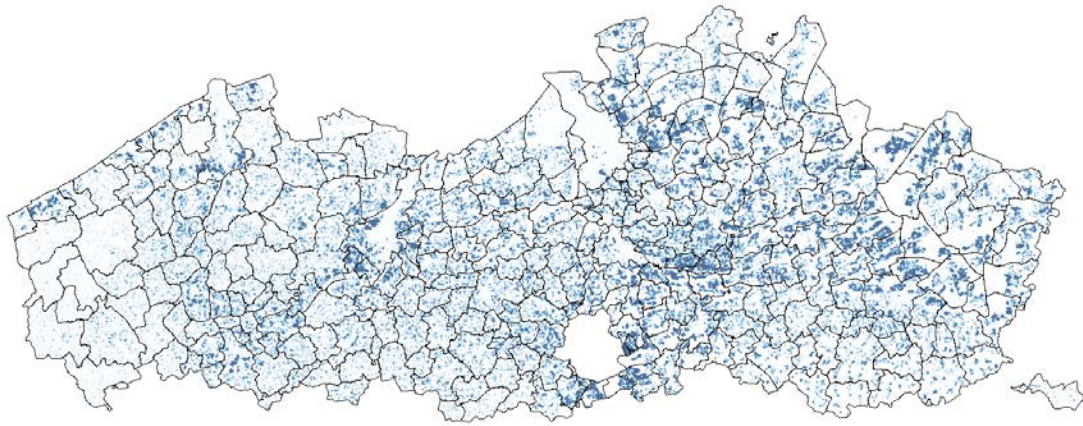
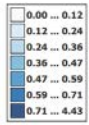
Gebouwtypes	Groei/afname t.o.v. 2018 (%)	
	2017	2019
Huizen in gesloten bebouwing	99,81	100,25
Huizen in halfopen bebouwing	99,20	100,79
Huizen in open bebouwing, hoeven en kastelen	99,71	100,30
Buildings en flatgebouwen met appartementen	96,69	102,90
Handelshuizen	101,98	98,30
Alle andere gebouwen	99,53	100,45

4. Regionalisatie

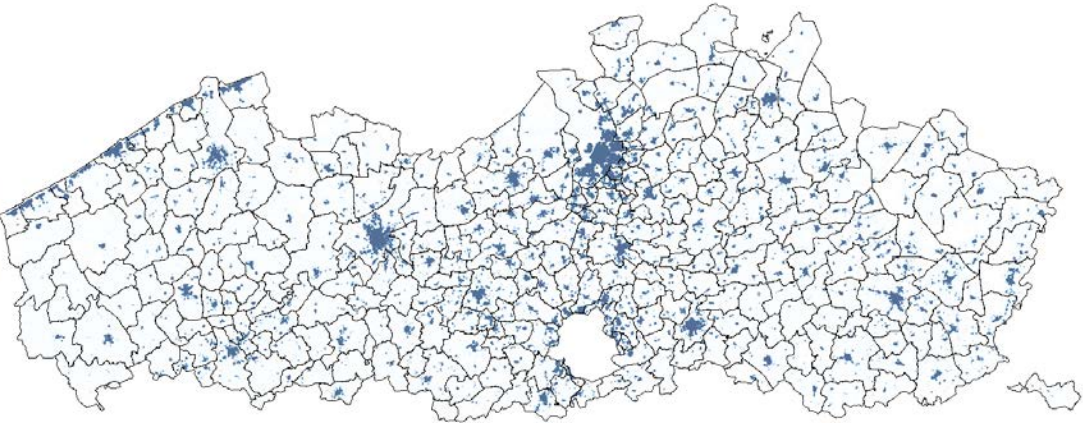
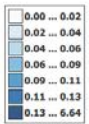
Referentiejaar 2014 en 2018

Voor de ruimtelijke verdeling van het aantal gebouwen aan de hand van bovenstaande steunkaarten wordt in WEISS het algoritme 'Multi-resolution dasymetric mapping' gebruikt. Dit laat toe om kaarten met een fijnere resolutie (bvb. 25m in plaats van 50m resolutie) te benutten bij de ruimtelijke verdeling. De hierbij gebruikte methode wordt hierboven onder 'Emissieverklarende variabele' uitvoerig beschreven. De volgende kaarten (Figuur 6) tonen het resultaat van de ruimtelijke spreiding voor referentiejaar 2018.

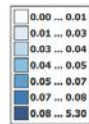




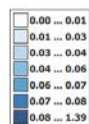
Open bebouwing (aantal / 0,25 ha)



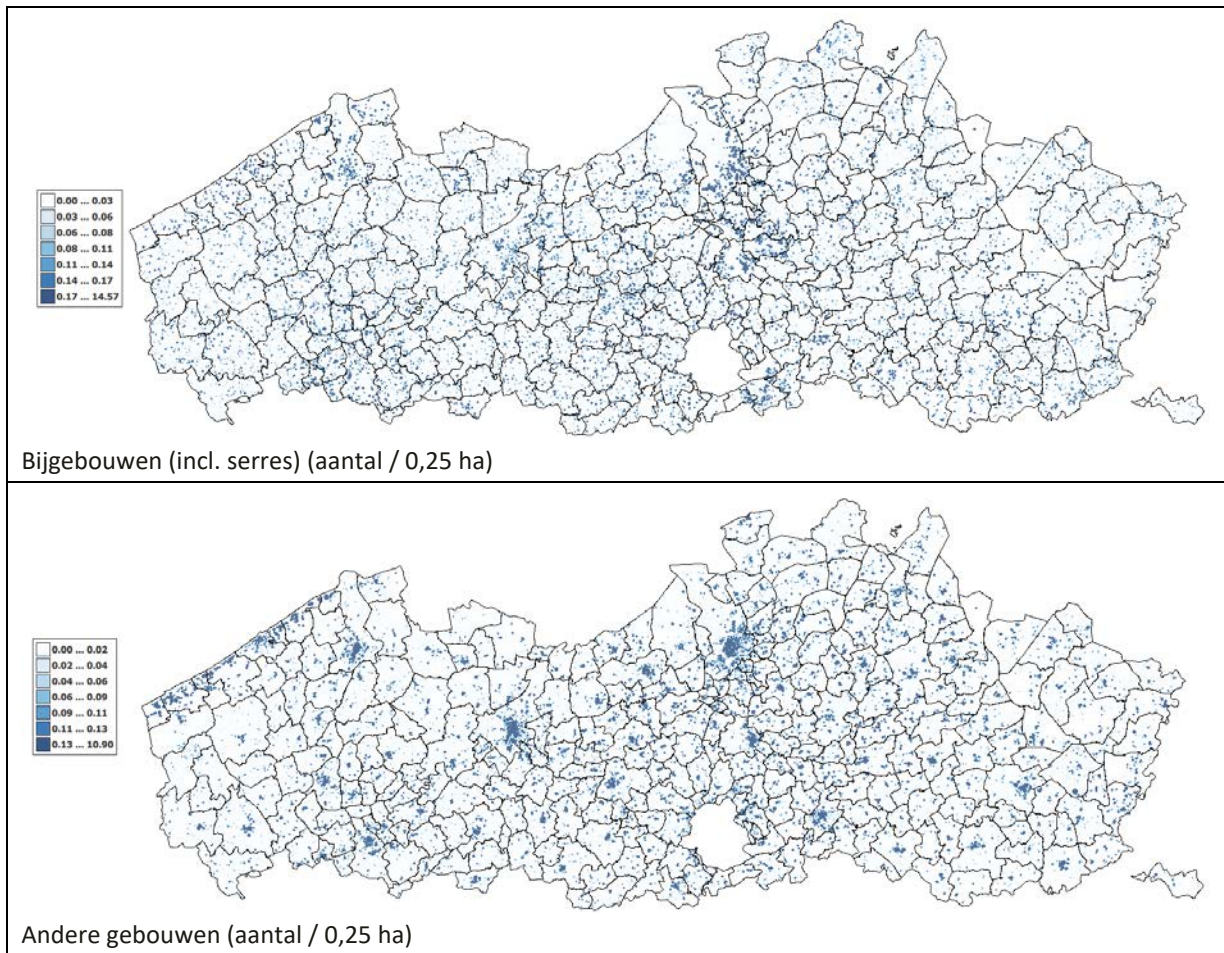
Appartementen (aantal / 0,25 ha)



Handelshuizen (aantal / 0,25 ha)



Industriële gebouwen (aantal / 0,25 ha)



Figuur 6: Aantal gebouwen per bouwtype (emissiejaar 2018; filter 250 m inverse distance; aantal / 0,25 ha)

Niet-referentiejaar:

Voor andere emissiejaar in WEISS worden de EVV's van de referentiejaar herschaald. Ook dat wordt onder 'Emissieverklarende variabele' uitvoerig beschreven.

5. Emissiefactoren

Voor de berekening van regionale emissiefactoren werd dezelfde methodiek toegepast voor emissiejaar 2014 als voor 2018.

Tabel 12 toont de basisgegevens die gebruikt werden om regionale emissiefactoren te berekenen. Deze tabel is afkomstig van de MIRA-studie 'Evolutie van de emissies in water uit corrosie van bouwmaterialen aan de hand van de referentiejaar 1998, 2002 en 2005' [7].

Tabel 12: Overzicht van de emissiefactoren uitgedrukt in g/jaar (bron: WTCB, Engelen et al. 2006 – zie [7]).

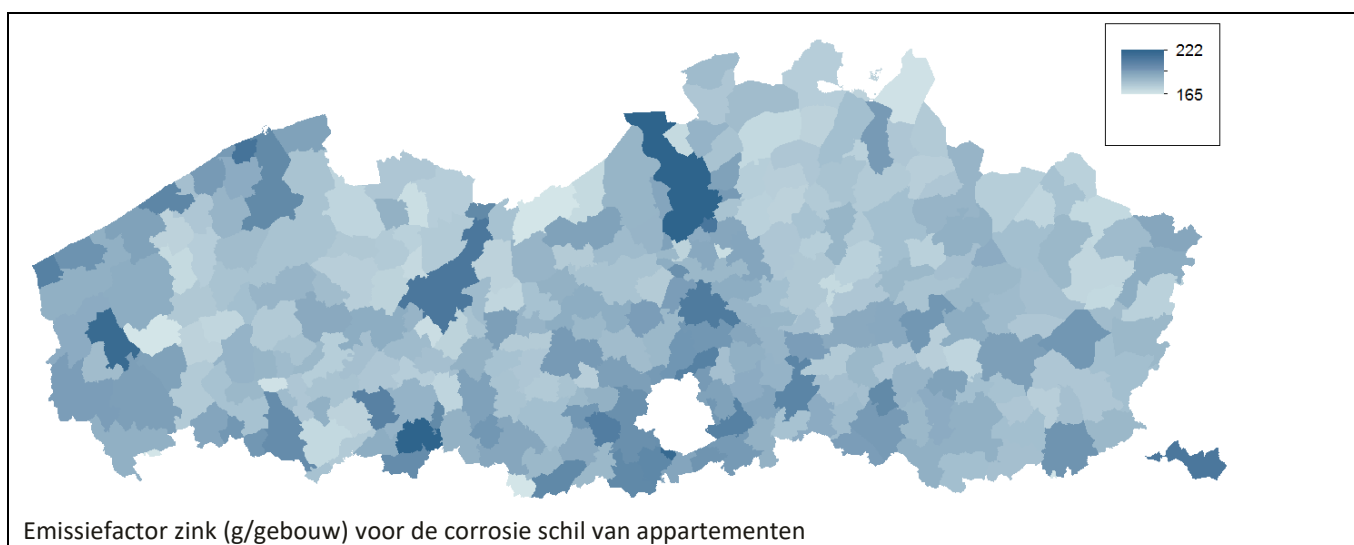
Emissiefactoren: synthese versie 5:										8/12/2006	
1 Dak en gevelelementen (met opmerkingen UMICORE en CDA)											
		< 30 jaar				> 30 jaar					
type gebouw		Zn	Cu	Pb	Al	Zn	Cu	Pb	Al		
		g/jaar				g/jaar					
1-gezin	2-gevel	21.000	1.360	3.600	0.007	26.500	1.540	4.361	0.000		
	3-gevel	19.300	1.330	3.600	0.009	39.600	1.810	4.388	0.000		
	4-gevel	27.900	2.340	4.050	0.005	57.800	2.550	4.219	0.000		
appartementen		164.52	1.843	1.520	0.019	241.89	1.928	0.048	0.000		
bijgebouwen		8.800	0.000	0.630	0.016	14.610	0.000	0.680	0.000		
kantoren		164.52	1.843	1.520	0.019	241.89	1.928	0.048	0.000		
industriële gebouwen		260.62	0.000	17.640	6.879	720.25	0.000	31.752	6.882		
handelshuizen		27.900	2.340	4.050	0.005	57.800	2.550	4.219	0.000		
voor elke ouderdom											
scholen		548.38	11.115	6.000	0.220						
kerken		118.32	75.510	0.000	0.000						
sportcentra		46.913	0.000	0.000	0.000						
stations		136.13	0.000	1.375	0.000						
2 Sanitaire leidingen (onveranderd tov versie 3/11)											
		< 30 jaar					> 30 jaar				
		Cr	Cu	Ni	Pb	Zn	Cr	Cu	Ni	Pb	Zn
Woningen		g/jaar.woning					g/jaar.woning				
	Antwerpen	0.44	4.11	0.1	0.34	0.04	0.56	5.38	0.13	0.45	0.22
	rest Vlaanderen	0.24	1.02	0.05	0	3.4	0.33	0.3	0.07	0.3	8.05
Scholen		g/jaar.school					g/jaar.school				
	Antwerpen	12.01	45.7	2.7	9.26	5.29	13.16	52.28	2.96	12.65	12.3
	rest Vlaanderen	11.6	22.76	2.61	9.23	47.98	12.3	12.3	2.77	13.65	73.81
Kantoren		g/jaar.kantoor					g/jaar.kantoor				
	Antwerpen	4.07	15.48	0.91	4.13	1.79	4.46	17.71	1	4.28	4.17
	rest Vlaanderen	3.93	7.71	0.88	3.12	16.25	4.17	4.17	0.94	4.62	25

De kadastrale statistiek van het gebouwenpark bevat ook informatie over de ouderdom van het gebouwenpark voor de zes onderscheiden categorieën (Tabel 1) per gemeente. Er wordt hier een onderscheid gemaakt tussen gebouwen met bouwjaar voor en na 1970 (zie Tabel 13 voor de totalen voor Vlaanderen). Daarnaast wordt voor de categorie 'Andere gebouwen' uit de kadastrale statistiek van het gebouwenpark [2] nog gebruik gemaakt van de dataset 'Bodembezetting volgens het Kadaster' [3] om te komen tot een gewogen emissiefactor over alle subtypes heen. Deze informatie wordt in rekening gebracht om een Vlaanderen-dekkende kaart met regionale emissiefactoren op te stellen per bouwtype en per stof, waarin de verschillen in ouderdom van het gebouwenpark tussen de verschillende gemeenten tot uiting komen. Dit alles wordt in detail beschreven in het technisch rapport [1].

Tabel 13: Ouderdom van het gebouwenpark in Vlaanderen [2] (versie 1/01/2014)

Gebouwtype	Voor 1970	Na 1970	Voor 1970	Na 1970
Gesloten bebouwing	522.927	123.490	81%	19%
Halfopen bebouwing	340.645	225.385	60%	40%
Open bebouwing	331.396	552.658	37%	63%
Appartementen	48.624	63.982	43%	57%
Handelshuizen	71.783	12.939	85%	15%
Andere gebouwen	147.535	185.380	44%	56%
Totaal	1.462.910	1.163.834	56%	44%

Zo bekomen we emissiefactoren per gebouwtype, per stof en per gemeente in de vorm van rasterkaarten voor 2014 en 2018.



Figuur 7: Ruimtelijke verdeling van de emissiefactor van zink voor de corrosie van de schil van appartementen

6. Verdeling compartimenten

De volgende parameters worden in WEISS op basis van 'expert judgement' ingesteld voor de verdeling van de bruto emissies:

Tabel 14: Transportroutes WEISS voor corrosie gebouw schil

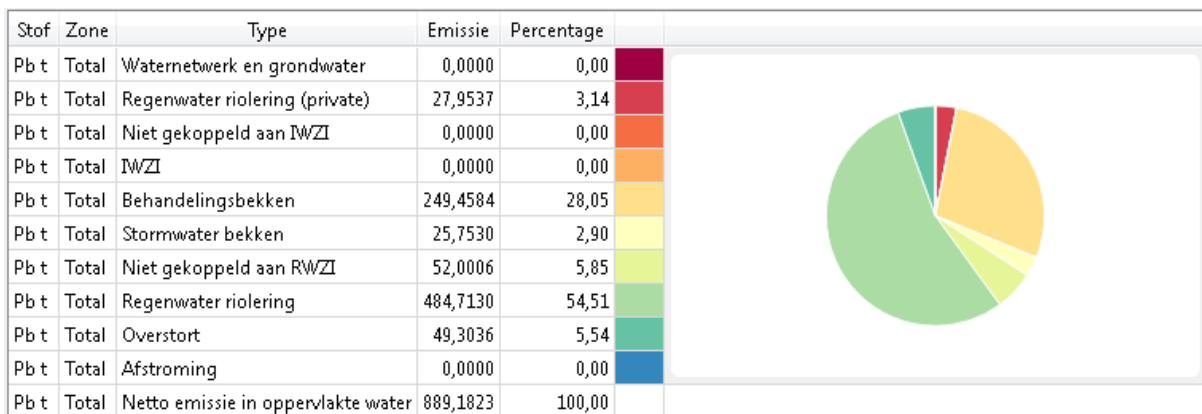
Gebouwtypes	Pad naar riolering	Pad naar oppervlakte (runoff)
Gesloten bebouwing	100%	
Halfopen bebouwing	100%	
Open bebouwing	100%	
Appartementen	100%	
Handelshuizen	100%	
Industriële gebouwen	100%	
Bijgebouwen, incl. serres	20%	80%
Andere gebouwen	100%	

De emissies worden bij voorkeur langs het regenwaterriool geleid (zowel bij publieke als private riolering; in WEISS: 'regenwater?' = Yes). De keuze tussen publiek en privaat zal bepaald worden door de ligging van het gebouw binnen of buiten het gerioleerd gebied (de 'sewermask').

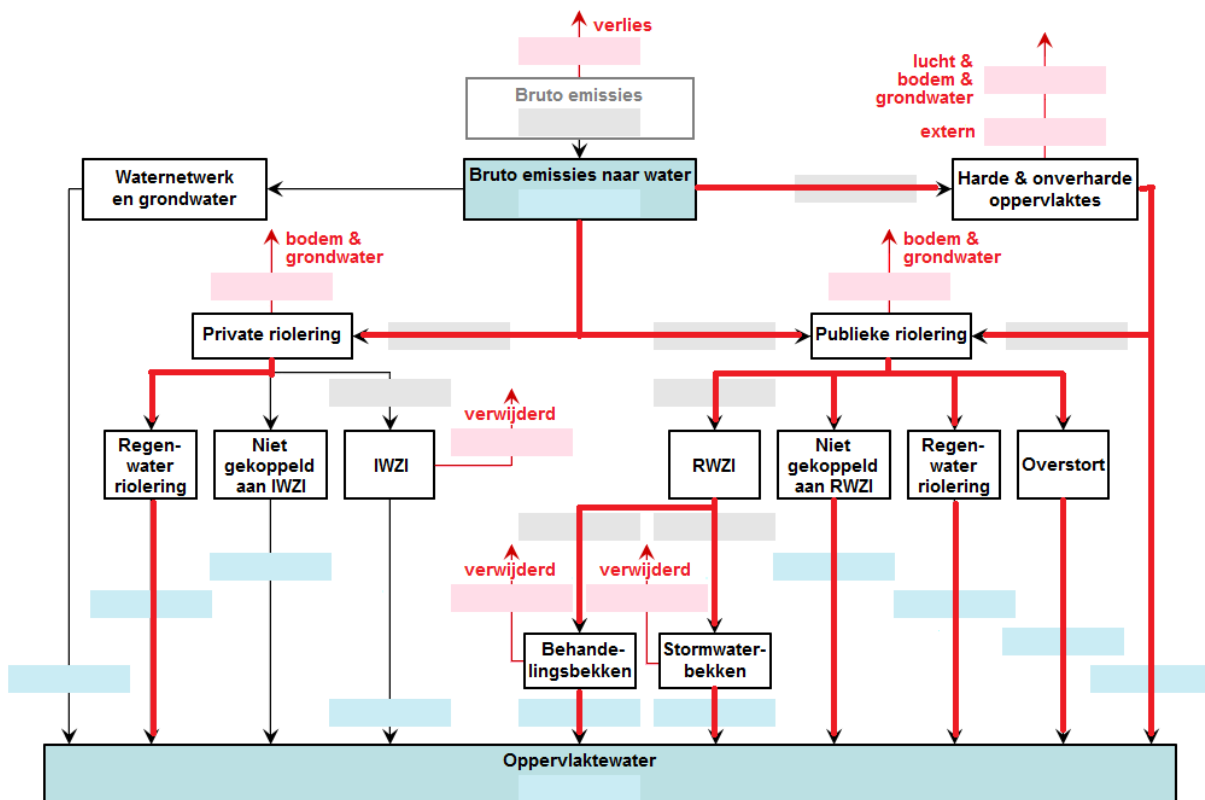
7. Emissieroutes

De meeste emissieroutes richting het oppervlaktewater zijn relevant voor de corrosie van de gebouwschil (zie *Figuur 9*). Voor de bijgebouwen treedt de route afstroming (meeste rechtse route) in werking. Voor de overige gebouwtypes zal de ligging in het rioolmasker en de aanwezigheid van een regenwaterafvoer bepalend zijn voor de route.

Figuur 8 illustreert dit voor de loodemissies afkomstig van de corrosie van de schil van gesloten bebouwing. 28% van de loodemissies komt na zuivering uit het behandelingsbekken in het oppervlaktewater terecht. De route met het grootste aandeel in de loodemissies (55 %) is de route via de publieke regenwaterriolering. Tenslotte zijn er nog kleinere bijdragen vanuit de riolering die nog niet gekoppeld is aan een actieve RWZI (6 %), de overstorten (6 %), de private regenwaterriolering (3 %) en de stormwater bekken (3 %).



Figuur 8: Bijdrage van de verschillende emissieroutes aan de emissies naar het oppervlaktewater toe (voorbeeld lood in kilogram – corrosie schil gesloten bebouwing – versie 2018_c)



Figuur 9: Emissieroutes in WEISS voor de corrosie van de gebouwschil

8. Resultaat

Bruto emissie

De totale bruto emissie per stof wordt berekend door vermenigvuldiging van de regionale emissiefactoren met de regionale emissieverklarende variabelen.

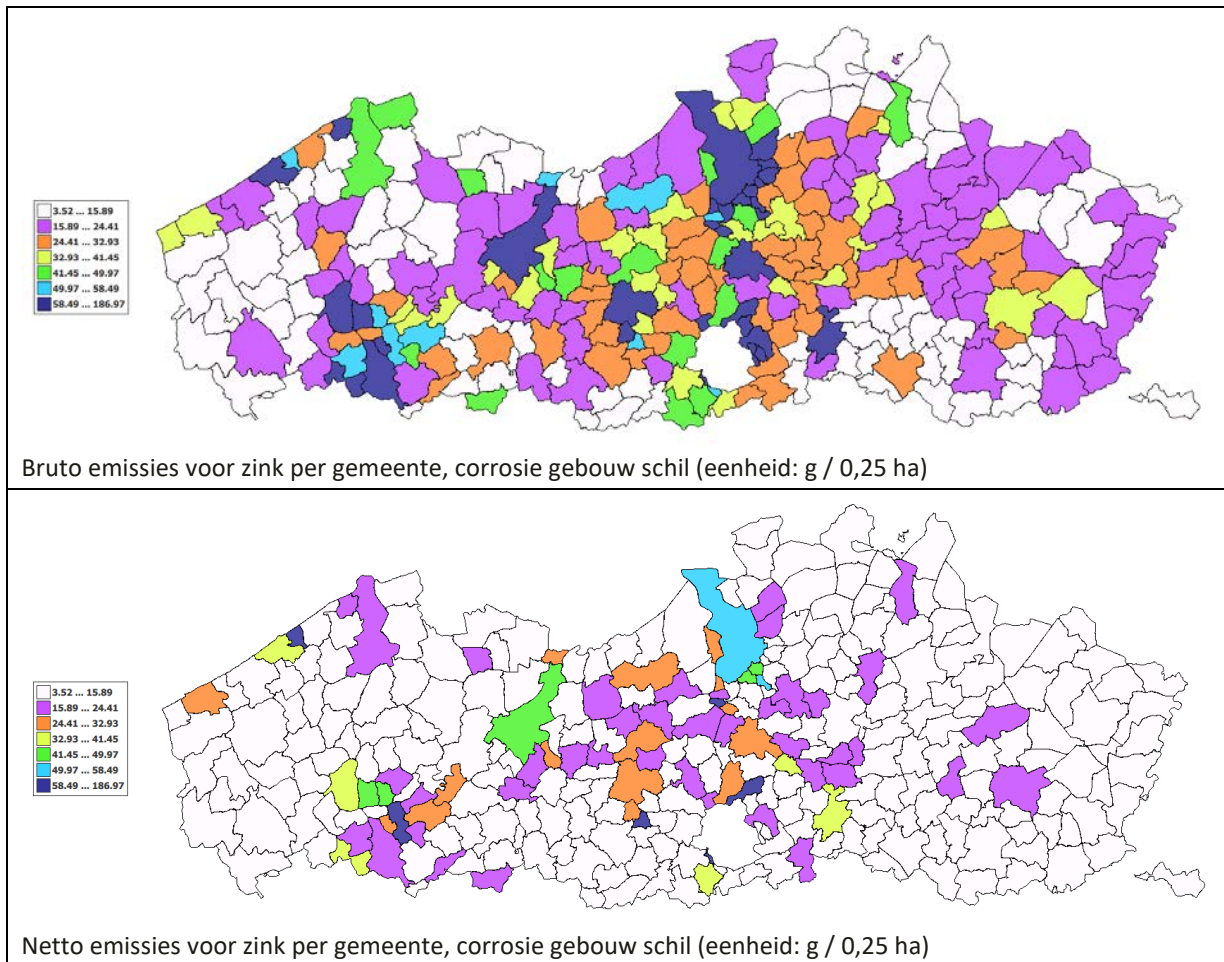
Tabel 15: Bruto emissie van corrosie gebouwen schil per bekken [kg/jaar] – versie 2018_c

Bekken	Koper	Lood	Zink
Bekken Brugse polders	337	712	9.674
Bekken Gentse kanalen	373	811	10.318
Beneden-Scheldebekken	977	2.173	30.843
Boven-Scheldebekken	197	401	4.864
Demerbekken	647	1.221	15.460
Denderbekken	351	714	8.236
Dijlebekken	648	1.327	16.922
Ijzerbekken	313	620	8.722
Leiebekken	488	1.176	14.388
Maasbekken	404	770	9.902
Netebekken	579	1.180	15.148
Totaal	5.317	11.105	144.477

Netto emissie

Tabel 16: Netto emissie van corrosie gebouwen schil per bekken [kg/jaar] – versie 2018_c

Bekken	Koper	Verwijdering	Lood	Verwijdering	Zink	Verwijdering
Bekken Brugse polders	207	39%	350	51%	5.333	45%
Bekken Gentse kanalen	220	41%	398	51%	5.706	45%
Beneden-Scheldebekken	502	49%	904	58%	14.464	53%
Boven-Scheldebekken	124	37%	211	47%	2.683	45%
Demerbekken	372	43%	570	53%	7.995	48%
Denderbekken	178	49%	298	58%	3.768	54%
Dijlebekken	324	50%	519	61%	7.629	55%
Ijzerbekken	207	34%	365	41%	5.072	42%
Leiebekken	285	42%	566	52%	7.693	47%
Maasbekken	206	49%	300	61%	4.549	54%
Netebekken	304	47%	496	58%	7.040	54%
Totaal	2.930	45%	4.978	55%	71.930	50%



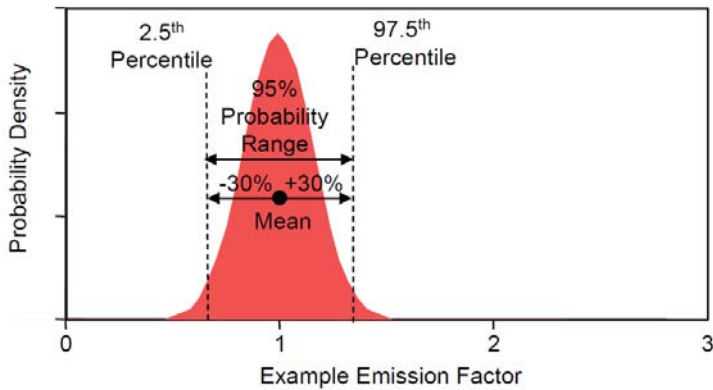
Figuur 10: Bruto en netto emissies van zink afkomstig van de corrosie van de gebouwschil, per gemeente (versie 2018_c)

9. Betrouwbaarheid

In het WEISS-model werd een module voor onzekerheidsberekeningen ingebouwd op basis van Monte Carlo analyse. De module berekent onzekerheden op het niveau van Vlaanderen. Per bekken is ook mogelijk, alhoewel de input onzekerheden (op EVV, EF,...) per bekken die daarbij gebruikt worden dezelfde zijn als deze op het niveau van Vlaanderen, wat uiteindelijk tot gelijkaardige output onzekerheden (op bvb. bruto en netto emissies) leidt. Voor meer info verwijzen we naar het technisch document 'Methodologie voor een onzekerheidsanalyse in WEISS' [8].

De Monte Carlo analyse bestaat erin om in een eerste stap voor elk inputgegeven random een waarde te kiezen op basis van de kansverdelingsfunctie van elk van deze inputgegevens. Op basis van deze random waarden (steekproef) wordt het overeenkomstige resultaat (outputgegeven) berekend. Deze berekening wordt vele malen herhaald door het nemen van telkens nieuwe steekproeven. Uiteindelijk wordt op basis hiervan benaderend een kansverdelingsfunctie op het rekenresultaat (outputgegeven) verkregen, waaruit de gemiddelde waarde, de standaarddeviatie en de overeenkomstige onzekerheid kan worden ingeschat. Een Monte Carlo analyse vereist doorgaans 1.000 tot 10.000 iteraties (steekproeven inputgegevens met overeenkomstig rekenresultaat).

Vooraleer een Monte Carlo analyse kan uitgevoerd worden dienen voor alle inputgegevens procentuele onzekerheden bepaald te worden. Voor WEISS komt dit neer op het vastleggen van onzekerheden voor de emissiefactoren, EVV's en op alle knooppunten van het stofschaam. De ingeschatte procentuele onzekerheid wordt hierbij gelijkgesteld aan de helft van het 95% betrouwbaarheidsinterval, wat bij een normale verdeling (Gaussverdeling) in absolute cijfers overeenkomt met 2 maal de standaarddeviatie ($= 2\sigma$).



Figuur 11: Een voorbeeld van het 95% betrouwbaarheidsinterval bij een procentuele onzekerheid van 30%

In de praktijk komt het er op neer de procentuele onzekerheid in te schatten op basis van een grondige kennis van de basisdata. Als richtcijfers baseren we ons op de 5 klassen uit onderstaande Tabel 17.

Tabel 17: Criteria voor het inschatten van procentuele onzekerheden in WEISS

Betrouwbaarheidsclassificatie	Procentuele onzekerheid	Criteria
A	2-5%	een getal gebaseerd op een groot aantal metingen aan representatieve locaties
B	10%	een getal gebaseerd op een aantal metingen aan een deel van de voor de sector representatieve locaties
C	20%	een getal gebaseerd op een beperkt aantal metingen, aangevuld met schattingen of aannames op basis van de technische kennis van het proces; verouderde data; grote spreidingen in de literatuur
D	50%	een getal gebaseerd op een gering aantal metingen, aangevuld met schattingen op basis van aannames; omrekeningen van verouderde data
E	100%	een getal gebaseerd op een technische berekening op basis van een aantal aannames of schattingen

De emissieverklarende variabele, het aantal gebouwen, is nauwkeurig bekend en de verdeling per bouwtype kon op basis van de beschikbare gegevens afgeleid worden. Hiervoor wordt de categorie B aangeduid.

De nauwkeurigheid van de emissiefactor is bepaald door WTCB. De emissiefactoren zijn uitgedrukt per bouwtype. Er kan een onderscheid gemaakt worden voor bouwtypes voor 1970 en na 1970. Informatie over de werkelijke grootte van het gebouw en de gebruikte materialen is niet bekend. Daarom wordt aan deze factoren klasse C toegekend.

Tabel 18: Input procentuele onzekerheden op bron niveau voor de corrosie gebouwenschil voor Monte Carlo analyse

Onderdeel emissieberekening	Procentuele onzekerheid
Emissieverklarende variabele	10%
Emissiefactor	20%

Voor de onzekerheden op de verschillende knooppunten van het stofstroomschema wordt in WEISS gebruik gemaakt van een aangepast stofstroomschema waarbij vanuit elk knooppunt slechts 2 routes vertrekken. Dit

komt overeen met hoe WEISS de routes naar het oppervlaktewater doorrekent. De onzekerheden op de fracties ter hoogte van de verschillende knooppunten van het aangepaste stofstroomschema kunnen een algemene eigenschap van het stofstroomschema, bronspecifiek en/of stofspecifiek zijn [8].

Vooraf dient opgemerkt te worden dat de onzekerheidsanalyse enkel betrekking heeft op de inschatting van toevallige fouten. Er wordt aangenomen dat systematische fouten, bv. het ontbreken van een belangrijke emissiebron, vooraf in de mate van het mogelijke weggewerkt/gereduceerd werden. Doordat de berekende onzekerheden op de outputgegevens slechts een benadering zijn op basis van een vereenvoudigd WEISS model en doordat enkel rekening wordt gehouden met toevallige fouten (systematische fouten kunnen niet in rekening worden gebracht), werd besloten onzekerheden weer te geven als een bereik waarbinnen de onzekerheid valt.

Na het doorrekenen van Monte Carlo verkrijgen we de procentuele onzekerheden op bron niveau en op het geaggregeerde subsubsector niveau 'Corrosie gebouw schil'. De onzekerheden op de bruto en de netto emissies op bron niveau worden als bereik in onderstaande *Tabel 19* weergegeven. De bereiken waarbinnen de procentuele onzekerheden vallen zijn voor de 3 metalen gelijk.

Tabel 19: Berekende onzekerheidsklassen op de bruto en netto emissies voor corrosie gebouw schil per bouwtype – versie 2017_a

Bron	Bruto	Netto
corrosie schil andere gebouwen	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie schil appartementsgebouwen	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie schil bijgebouwen, inclusief serres	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie schil gesloten bebouwing	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie schil halfopen bebouwing	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie schil handelshuizen	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie schil industriële gebouwen	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie schil open bebouwing	20 - 50 %	20 - 50 %

De onzekerheidsklassen op de bruto en de netto emissies op het subsubsector niveau 'Corrosie gebouw schil' worden in *Tabel 20* getoond. Deze op de bruto emissies zijn niet voor alle metalen gelijk.

Tabel 20: Berekende onzekerheidsklassen op de bruto en netto emissies voor corrosie gebouw schil – versie 2017_a

Metaal	Subsubsector	Bruto	Netto
Cu t	Corrosie gebouw schil	10 - 20 %	10 - 20 %
Pb t	Corrosie gebouw schil	10 - 20 %	10 - 20 %
Zn t	Corrosie gebouw schil	5 - 10 %	10 - 20 %

10. Verbeterpunten

Als belangrijkste verbeterpunten voor de emissieberekening kunnen worden genoemd:

- De kwaliteit van de emissiefactoren.
- Emissiefactoren per bouwtype uitgedrukt in functie van gebouwdimensies kunnen bijdragen tot een betere kwantificering van de emissies op voorwaarde dat eveneens de geschikte EVV data beschikbaar zijn.

11. Contactpersoon

Idzi Hubrecht
Dienst Sturing en Rapportering Water

VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ
Afdeling Rapportering Water
Team Gegevensbeheer en Rapportering Water
T 053 72 67 11 ; G 0474 160 296
i.hubrecht@vmm.be
Dr. De Moorstraat 24-26, 9300 Aalst

12. Referenties

1. Van Esch, L. (2016). Technisch rapport over het actualiseren van de emissiebron CORROSIE GEBOUWEN (EVV en EF)
2. Kadastrale statistiek van het gebouwenpark, FOD Financiën
3. Bodembezetting volgens het Kadaster, AD Statistiek
4. Census 2011 - Woningen per statistische sector, AD Statistiek
5. Bevolking per statistische sector 1/01/2013, FOD Economie
6. Landgebruiksbestand 2013, VITO
7. Engelen, G. en Van Esch, L. (2007). Evolutie van de emissies in water uit corrosie van bouwmaterialen aan de hand van de referentiejaren 1998, 2002 en 2005. Onderzoeksrapport MIRA/2007/08, december 2007, VITO-rapport 2007/IMS/R/0429 (<https://www.milieurapport.be/publicaties/2007/evolutie-van-de-emissies-in-water-uit-corrosie-van-bouwmaterialen-aan-de-hand-van-de-referentiejaren-1998-2002-en-2005>)
8. Sleuwaert, F. Uljee, I. en Van Esch, L. (2017). Methodologie voor een onzekerheidsanalyse in WEISS. Studie uitgevoerd door VITO in opdracht van VMM, april 2017, 2017/RMA/R/1117

CORROSIE LEIDINGEN

1. Omschrijving emissiebron

Deze factsheet beschrijft de emissies ten gevolge van de corrosie van sanitaire leidingen. Het gaat om emissies die in huizen, winkels en bedrijven ontstaan en via het riool worden afgevoerd. We onderscheiden de volgende gebouwtypes: gesloten bebouwing, halfopen bebouwing, open bebouwing, appartementsgebouwen, handelshuizen, industriële gebouwen en andere gebouwen.

2. Toelichting berekeningswijze

De bruto emissies worden per 50 m x 50 m cel berekend door de vermenigvuldiging van een emissieverklarende variabele (EVV), hier het aantal gebouwen (per gebouwtipe) per 50 m x 50 m cel voor Vlaanderen, met een emissiefactor (EF) per stof en per gebouwtipe en gemeente, uitgedrukt in emissie per eenheid van de EVV.

$$E_s = EVV \times EF$$

Waarbij:

E_s = Bruto emissie van stof s (g/jaar)

EVV = Aantal gebouwen per gebouwtipe in Vlaanderen (aantal gebouwen)

EF = Emissiefactor voor stof s per gebouwtipe per gemeente (g/gebouw/jaar)

3. Emissieverklarende variabele

Zie punt 3 van de factsheet *'Corrosie gebouwschil'*.

4. Regionalisatie

Zie punt 4 van de factsheet *'Corrosie gebouwschil'*

5. Emissiefactoren

Het berekenen van de regionale emissiefactoren voor corrosie leidingen loopt gelijkaardig aan de methode voor corrosie van de gebouwschil (zie punt 5 van de factsheet *'Corrosie gebouwschil'*). Deze zijn dus gebaseerd op de gegevens uit *Tabel 12*, waarbij de ouderdom van het gebouwenpark per gemeente in rekening wordt gebracht, en waarbij voor de categorie 'Andere gebouwen' uit de kadastrale statistiek van het gebouwenpark [2] gebruik gemaakt wordt van de dataset *'Bodembezetting volgens het Kadaster'* [3] om te komen tot een gewogen emissiefactor over alle subtypes heen. Het grote verschil met de methode voor de corrosie van de gebouwschil is dat er andere emissiefactoren gebruikt worden in de provincie Antwerpen ten opzichte van de rest van Vlaanderen. Na verwerking leidt dit tot Vlaanderen-dekkende kaarten met regionale emissiefactoren per gebouwtipe en per stof, waarin de verschillen in ouderdom van het gebouwenpark tussen de verschillende gemeenten tot uiting komen. Emissiefactoren zijn er voor chroom, koper, nikkel, lood en zink. Dit alles wordt in detail beschreven in het technisch rapport [1].

6. Verdeling compartimenten

De bruto emissies worden voor alle gebouwtypes voor 100% naar de riolering gestuurd.

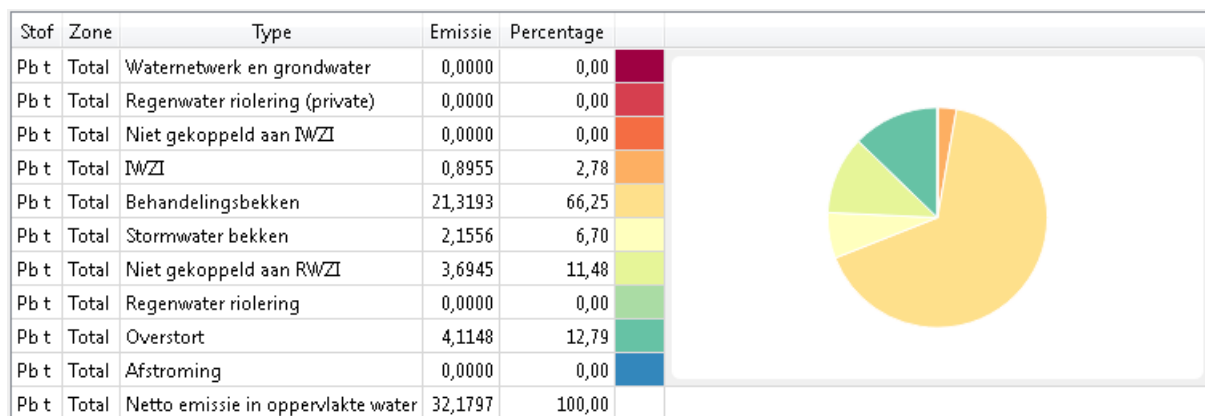
Tabel 21: Transportroutes WEISS voor corrosie leidingen

Gebouwtypes	Pad naar riolering	Pad naar oppervlakte (runoff)
Gesloten bebouwing	100%	
Halfopen bebouwing	100%	
Open bebouwing	100%	
Appartementen	100%	
Handelshuizen	100%	
Industriële gebouwen	100%	
Andere gebouwen	100%	

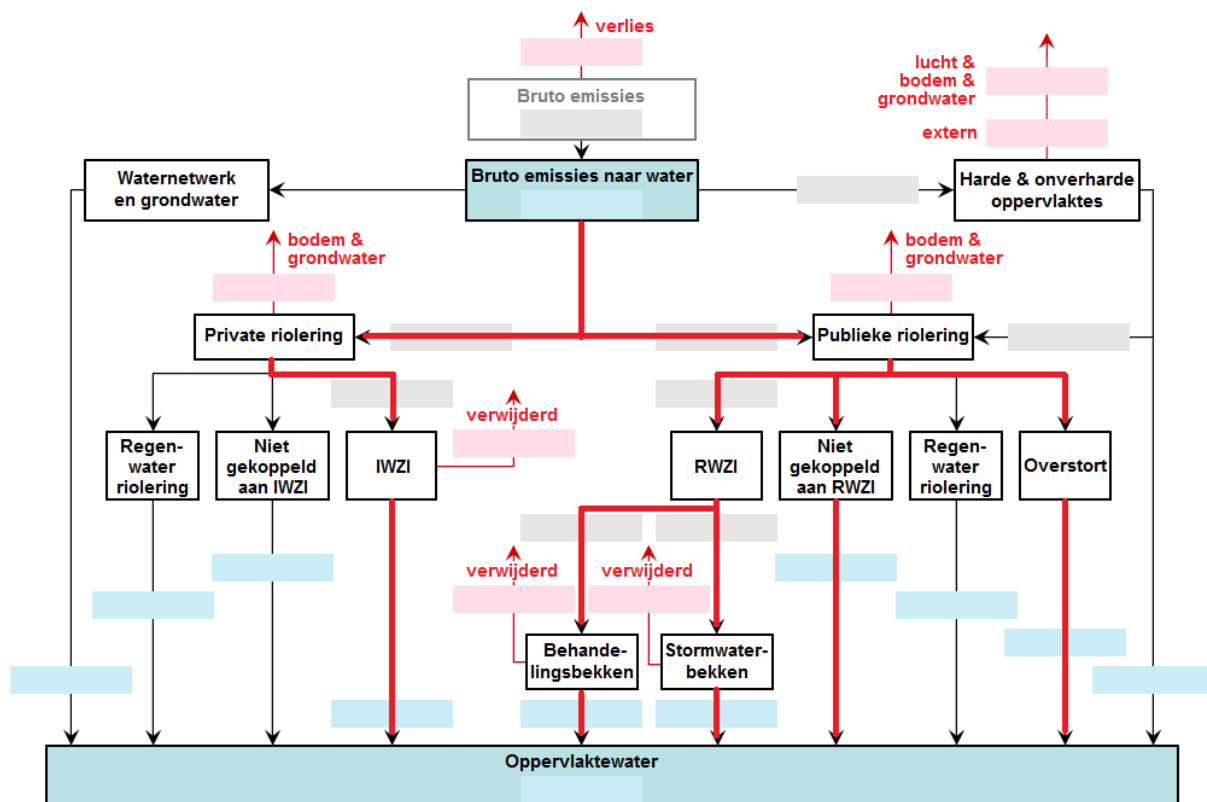
Hierbij worden de regenwaterriolen niet in rekening gebracht (in WEISS: 'regenwater?' = No). De keuze tussen publiek en privaat zal bepaald worden door de ligging van het gebouw binnen of buiten het gerioleerd gebied (de 'sewermask'). In het niet gerioleerd gebied zal het pad via de individuele zuivering gevolgd worden (in WEISS: 'percentage IWZI' = 100) met een zuiveringsrendement van 50% voor alle metalen.

7. Emissieroutes

Het stofsroomschema toont de relevante routes richting het oppervlaktewater voor de corrosie van de leidingen. Voor gesloten bebouwing bijvoorbeeld zal 66% van de loodemissies na zuivering via het behandelingsbekken in het oppervlaktewater terechtkomen. 13% van de netto emissies komt vanuit de overstorten, 11% vanuit gerioleerd gebied dat nog niet gekoppeld is aan een actieve RWZI. Tenslotte zijn er nog kleinere bijdragen vanuit de stormwater bekkens (7%) en de individuele zuivering (3%).



Figuur 12: Bijdrage van de verschillende emissieroutes aan de emissies naar het oppervlaktewater toe (voorbeeld lood in kilogram – corrosie leidingen gesloten bebouwing – versie 2018_c)



Figuur 13: Emissieroutes in WEISS voor de corrosie van de leidingen

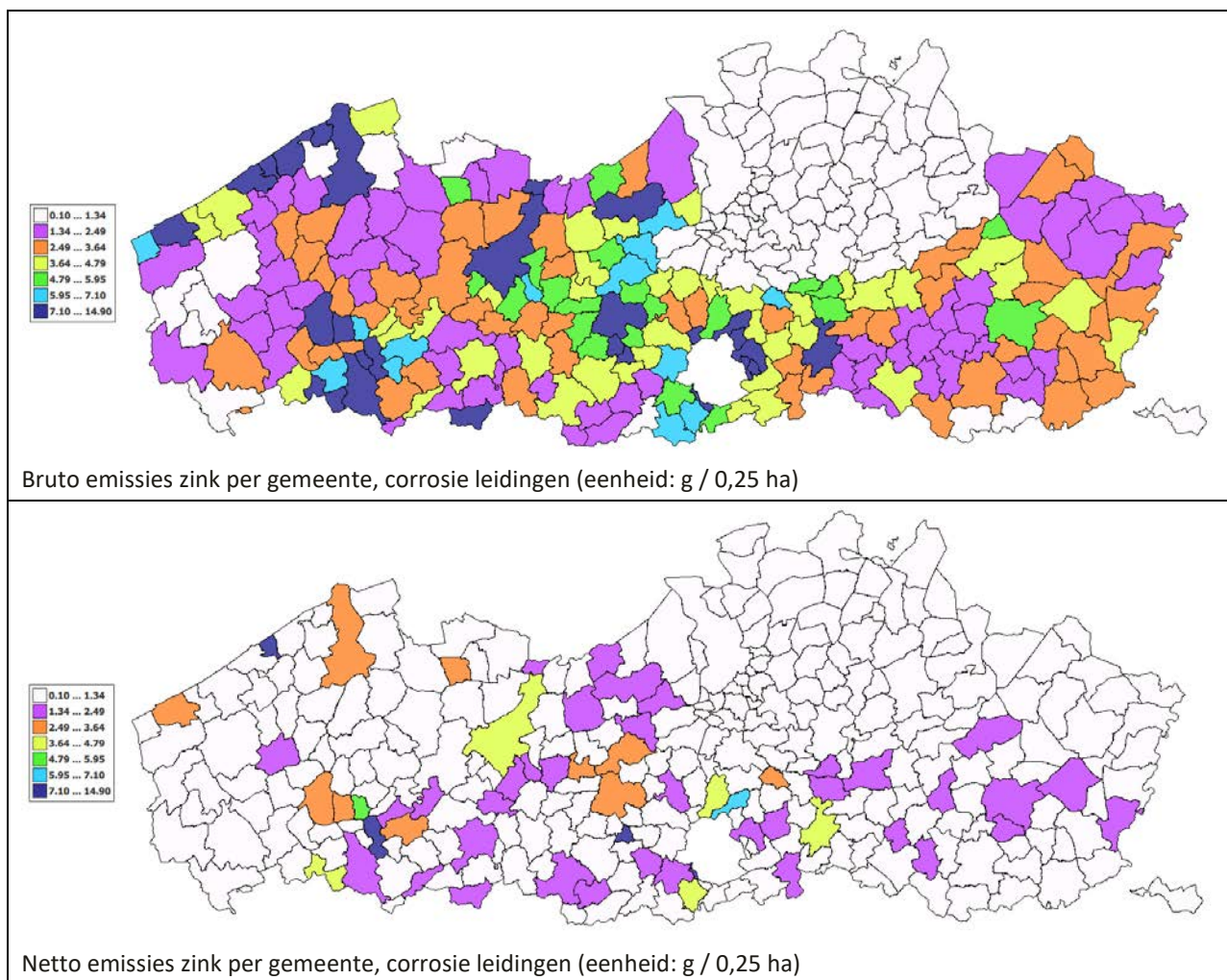
8. Resultaat

Tabel 3: Bruto emissie van corrosie leidingen gebouwen per bekken [kg/jaar] – versie 2018_c

Bekken	Chroom	Koper	Lood	Nikkel	Zink
Bekken Brugse polders	160	290	128	35	1.445
Bekken Gentse kanalen	148	247	123	33	1.557
Beneden-Scheldebekken	446	2.139	371	100	1.905
Boven-Scheldebekken	70	117	58	15	723
Demerbekken	226	405	180	50	2.237
Denderbekken	111	190	90	24	1.279
Dijlebekken	236	629	195	52	2.124
Ijzerbekken	158	276	130	35	1.364
Leiebekken	193	335	157	42	1.952
Maasbekken	180	604	144	40	1.035
Netebekken	331	1.864	277	75	365
Totaal	2.258	7.096	1.854	502	15.985

Tabel 4: Netto emissie van corrosie leidingen gebouwen per bekken [kg/jaar] – versie 2018_c

Bekken	Chroom	Verw.	Koper	Verw.	Lood	Verw.	Nikkel	Verw.	Zink	Verw.
Bekken Brugse polders	66	59%	123	58%	36	72%	22	37%	534	63%
Bekken Gentse kanalen	56	62%	99	60%	33	73%	18	45%	518	67%
Beneden-Scheldebekken	143	68%	671	69%	79	79%	48	52%	603	68%
Boven-Scheldebekken	24	66%	43	63%	14	76%	8	47%	237	67%
Demerbekken	84	63%	156	61%	46	74%	27	46%	757	66%
Denderbekken	33	70%	58	69%	18	80%	11	54%	341	73%
Dijlebekken	79	67%	223	65%	45	77%	25	52%	626	71%
Ijzerbekken	46	71%	83	70%	28	78%	14	60%	366	73%
Leiebekken	69	64%	124	63%	42	73%	21	50%	628	68%
Maasbekken	61	66%	215	64%	35	76%	20	50%	292	72%
Netebekken	109	67%	643	66%	65	77%	35	53%	78	79%
Totaal	770	66%	2.438	66%	441	76%	249	50%	4.981	69%



Figuur 14: Bruto en netto emissies zink corrosie leidingen (versie 2014_b)

9. Betrouwbaarheid

Voor de algemene beschrijving van de module in WEISS voor onzekerheidsberekeningen op basis van Monte Carlo analyse verwijzen we naar punt 9 van de factsheet van 'Corrosie gebouwschil', én naar het technisch document 'Methodologie voor een onzekerheidsanalyse in WEISS' [8].

De emissieverklarende variabele, het aantal gebouwen, is nauwkeurig bekend en de verdeling per gebouwtype kon op basis van de beschikbare gegevens afgeleid worden. Hiervoor wordt de categorie B aangeduid (zie *Tabel 17*).

De nauwkeurigheid van de emissiefactor is bepaald door WTCB. De emissiefactoren zijn uitgedrukt per gebouwtype. Er kan een onderscheid gemaakt worden voor gebouwtypes voor 1970 en na 1970. Informatie over de werkelijke grootte van het gebouw en de gebruikte materialen is niet bekend. Daarom wordt aan deze factoren klasse C toegekend (zie *Tabel 17*).

Tabel 22: Input procentuele onzekerheden op bron niveau voor de corrosie leidingen voor Monte Carlo analyse

Onderdeel emissieberekening	Procentuele onzekerheid
Emissieverklarende variabele	10%
Emissiefactor	20%

Na het doorrekenen van Monte Carlo verkrijgen we de procentuele onzekerheden op bron niveau en op het geaggregeerde subsector niveau 'Corrosie leidingen'. De onzekerheden op de bruto en de netto emissies op bron niveau worden als bereik in *Tabel 23* weergegeven. De bereiken waarbinnen de procentuele onzekerheden vallen zijn voor de 5 metalen gelijk.

Tabel 23: Berekende onzekerheidsklassen op de bruto en netto emissies voor corrosie leidingen per gebouwtype

Bron	Bruto	Netto
corrosie leidingen andere gebouwen	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie leidingen appartementsgebouwen	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie leidingen bijgebouwen, inclusief serres	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie leidingen gesloten bebouwing	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie leidingen halfopen bebouwing	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie leidingen handelshuizen	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie leidingen industriële gebouwen	20 - 50 %	20 - 50 %
corrosie leidingen open bebouwing	20 - 50 %	20 - 50 %

De onzekerheidsklassen op de bruto en de netto emissies op het subsector niveau 'Corrosie leidingen' worden in *Tabel 24* getoond. Deze op de bruto emissies zijn niet voor alle metalen gelijk.

Tabel 24: Berekende onzekerheidsklassen op de bruto en netto emissies voor corrosie leidingen

Metaal	Subsector	Bruto	Netto
Cr t	Corrosie leidingen	5 - 10 %	20 - 50 %
Cu t	Corrosie leidingen	10 - 20 %	20 - 50 %
Ni t	Corrosie leidingen	10 - 20 %	20 - 50 %
Pb t	Corrosie leidingen	10 - 20 %	20 - 50 %
Zn t	Corrosie leidingen	5 - 10 %	20 - 50 %

10. Verbeterpunten

Als belangrijkste verbeterpunten voor de emissieberekening kunnen worden genoemd:

- De kwaliteit van de emissiefactoren.
- Emissiefactoren per bouwtype uitgedrukt in functie van gebouwdimensies kunnen bijdragen tot een betere kwantificatie van de emissies op voorwaarde dat eveneens de geschikte EVV data beschikbaar zijn.

11. Contactpersoon

Idzi Hubrecht
Dienst Sturing en Rapportering Water

VLAAMSE MILIEUMAATSCHAPPIJ
Afdeling Rapportering Water
Team Gegevensbeheer en Rapportering Water
T 053 72 67 11 ; G 0474 160 296
i.hubrecht@vmm.be
Dr. De Moorstraat 24-26, 9300 Aalst

12. Referenties

1. Van Esch, L. (2020). Technisch rapport over het actualiseren van de emissiebron CORROSIE GEBOUWEN (EVV en EF)
2. Kadastrale statistiek van het gebouwenpark, FOD Financiën
3. Bodembezetting volgens het Kadaster, AD Statistiek
4. Census 2011 - Woningen per statistische sector, AD Statistiek
5. Bevolking per statistische sector 1/01/2013, FOD Economie
6. Landgebruiksbestand 2013, VITO
7. Engelen, G. en Van Esch, L. (2007). Evolutie van de emissies in water uit corrosie van bouwmaterialen aan de hand van de referentie jaren 1998, 2002 en 2005. Onderzoeksrapport MIRA/2007/08, december 2007, VITO-rapport 2007/IMS/R/0429 (<https://www.milieurapport.be/publicaties/2007/evolutie-van-de-emissies-in-water-uit-corrosie-van-bouwmaterialen-aan-de-hand-van-de-referentie-jaren-1998-2002-en-2005>)
8. Sleuwaert, F. Uljee, I. en Van Esch, L. (2017). Methodologie voor een onzekerheidsanalyse in WEISS. Studie uitgevoerd door VITO in opdracht van VMM, april 2017, 2017/RMA/R/1117