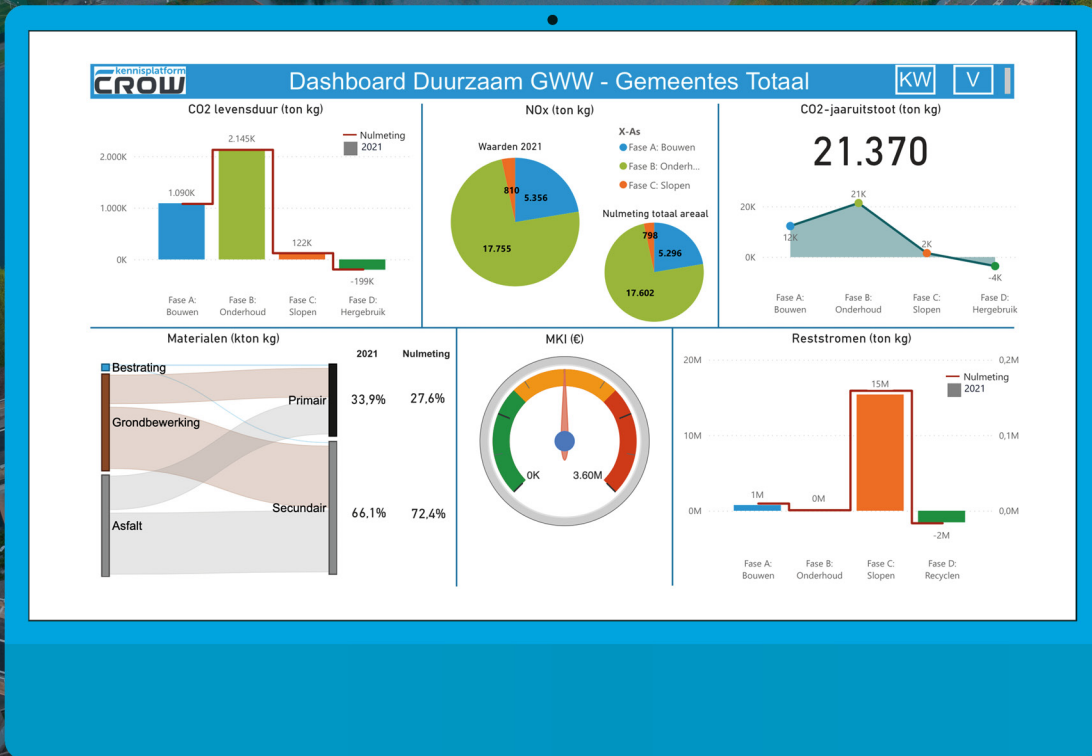


Handleiding Dashboard Monitoring Duurzaam GWW

Versie 2.0 · 17-04-2023



Handleiding gebruik Monitoring Dashboard Duurzaam GWW

Inhoudsopgave

1.	Manifest Duurzaam GWW 2030	3
1.1	Monitoring Dashboard DGWW	3
1.2	Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's).....	3
1.3	Leeswijzer.....	5
2.	Objectenlijst.....	6
2.1	Kunstwerken	6
2.2	Verhardingen	7
2.3	Spoorwegen	7
2.4	Waterwegen/systeem	8
2.6	Toevoegen van een nieuw object.....	9
3.	Nulmeting areaaldata.....	10
4.	Invulsheets projectdata	11
4.1	Vervanging/aanleg bestaand object (invulsheet 1).....	11
4.2	Vervanging/aanleg aangepast object (invulsheet 2)	12
4.3	Volledig nieuw object – input voor DuboCalc (invulsheet 3)	12
5.	Stappenplan Excel-model	15
	Stap 1: Invullen basis data (geel tabblad)	15
	Stap 2: Controleer de objecten in de objectenlijst (donkerblauw tabblad <i>St. Objectenlijst FE</i>)	15
	Stap 3: Maak (indien nodig) een nieuw object aan (rood tabblad DuboCalc)	15
	Stap 4: Complementeer de standaard objectenlijst (donkerblauw tabblad <i>St. Objectenlijst FE</i>)	16
	Stap 5: Verwijder (indien nodig) actieve objecten (licht groen tabblad invulsheet Assetbeheerder)	16
	Stap 6: Voer nieuwe projecten van het desbetreffende jaar in (paarse tabbladen voor aannemers)	17
	Stap 7: Controleer het totale objecten overzicht (licht blauw tabblad <i>Objectenoverzicht aantallen</i>)	17
	Stap 8: Zorg dat de actieve objecten in het calculatietabblad staan (oranje tabblad <i>Calculatie sheet</i>)	17
	Stap 9: Controleer de berekeningen in het Calculatie sheet (oranje tabblad <i>Calculatie sheet</i>).....	18
	Stap 10: Controleer de inleesbestanden PowerBI (grijze/zwarte tabbladen)	18
6.	Genereren van uploadfile voor PowerBI	19
6.1	Extra toevoegingen	19
6.2	Inlezen in PowerBI	20
6.3	Specificaties benodigde hardware	20
7.	Het proces van totstandkoming.....	21
7.1	Rolverdeling	21
7.2	TBV-matrix dashboard	22
7.3	Procescyclus	24
7.4	Landelijk dashboard.....	24
8.	Definities.....	25

1. Manifest Duurzaam GWW 2030

Hoe maak je duurzaamheid concreet en meetbaar in GWW-projecten en hoe sluiten we aan bij de [strategie Klimaatneutrale en Circulaire Infraprojecten \(KCI\)](#), voortkomend uit het Klimaatakkoord, en de routekaarten om te komen tot schoon en emissieloos Bouwen (SEB)? Wat zijn de knelpunten op het gebied van verduurzaming in de sector en welke oplossingen zijn hiervoor?

Met het Manifest Duurzaam GWW 2030 staat de ambitie beschreven: duurzaamheid *business as usual* in alle GWW-projecten. Deze hoofddoelstelling is onderverdeeld in de volgende subdoelen:

- integraler gebruik van de Aanpak Duurzaam GWW;
- faciliteren van relevante beleidsontwikkelingen, zoals de strategie KCI;
- versterken van de netwerkfunctie;
- uniforme monitoring van de resultaten.

De grond-, weg- en waterbouwsector (GWW-sector of infrasector) omvat disciplines zoals de bouw van dijken, bruggen, kanalen, grondwerk, baggerwerken, waterbouw en wegenbouw. Voor de GWW-sector is de overheid verreweg de belangrijkste opdrachtgever.

1.1 Monitoring Dashboard DGWW

Om invulling te geven aan het hierboven genoemde uniforme monitoren van de resultaten is het monitoring dashboard DGWW ontwikkeld, hierna te noemen het dashboard. Het dashboard is tot stand gekomen in samenwerking met een 10-tal koplopers namens de publieke opdrachtgevers. Gezamenlijk is besloten wat belangrijk is om de voortgang op klimaatdoelen te meten voor de sector grond-, weg- en waterbouw (GWW). De aanpak DGWW is hierbij als kader gehanteerd zijnde het ambitieweb, DuboCalc en de CO₂-Prestatieladder.

Het ontwikkelde dashboard is een tool voor alle publieke opdrachtgevers in Nederland. Met het dashboard is beoogd om de impact op klimaat effecten inzichtelijk te maken van de in een specifiek jaar uitgevoerde projecten. Het doel van het dashboard is het bieden van inzicht op de gestelde duurzaamheidsambities in de GWW-sector in opdracht van de (decentrale) overheden.

Het dashboard is een groei-model. Dit betekent dat in de eerste opzet een aantal KPI's en uitgangspunten zijn vastgesteld. Het is een laagdrempelig instapmodel speciaal voor alle publieke opdrachtgevers die met DGWW aan de slag gaan. Naar mate de ambities en doelen uitgebreid worden, groeit ook het model mee. Definities kunnen worden aangescherpt en de berekeningswijze aangepast.

Om dubbel werk te voorkomen is zoveel mogelijk gekeken naar bestaande dashboards en dataverzamelingen. Ook is zoveel mogelijk aangesloten bij modellen en berekeningen die al door partijen in gebruik zijn genomen. Het dashboard is dusdanig opgebouwd dat via een versimpelde datastructuur ook bestaande dashboards kunnen worden aangesloten op deze landelijke versie.

1.2 Kritische Prestatie Indicatoren (KPI's)

Gezamenlijk met de 10 koplopers is gekozen om data te verzamelen die aansluiten bij de huidige wet- en regelgeving. De in overleg vastgestelde 6 Kritieke Prestatie Indicatoren (KPI's) zijn:

- Broeikasgassen
- Milieu Kosten Indicator
- Stikstofuitstoot
- Energieverbruik

- Circulariteit
- Biodiversiteit

De GWW-sector werkt voornamelijk in projectvorm. De aangelegde infrastructuur gaat echter vele jaren mee. De levensduur van de infrastructuur is in 4 fasen op te delen te weten:

- Productie- en Bouwfase
- Gebruiksfase
- Sloop- en verwerkingsfase
- Mogelijkheden voor hergebruik, terugwinning en recycling

Voor het meten van de impact is daarom gekozen om zowel de gehele levensduur mee te nemen als in bepaalde gevallen ook de impact in het jaar van uitvoering.

De 6 indicatoren worden hierna verder toegelicht.

KPI	Eenheid	Berekening	Omschrijving
Broeikasgassen	CO ₂ -equivalenten	CO ₂ -equivalenten totaal levensduur (fase A t/m D) en de jaaruitstoot (CO ₂ -Prestatieladder)	Broeikasgassen die vrijkomen bij de aanleg, de gebruiksfase, de sloop en recycling van GWW-projecten voor de <u>volledige</u> levensduur en <u>per jaar</u> .
MKI	Euro	MKI-waarde totale project (fase A t/m D)	MKI-waarde berekend via DuboCalc voor de aanleg, de gebruiksfase, de sloop en recycling van GWW-projecten.
Stikstofuitstoot	NOx	Verbruik in liters van fossiele brandstof bij transport en draaiuren	Fossiele brandstoffen die gebruikt worden door materieel inzet tijdens de aanleg, de gebruiksfase en sloop van GWW-projecten worden omgerekend naar NOx-en op basis van de NRMM AUB methodiek (bron TNO).
Energieverbruik	kWh	Verbruik van kWh per jaar van de installaties en apparatuur	Hoeveelheid kWh verbruikt tijdens de levensduur van gebruikte installaties (OVL, VRI, gemalen, etc.) van een GWW-object.
Circulariteit	%kg	Input % kg primair, secundair en hernieuwbare materialen. Output % kg op basis re-use, recycle en storten	Hoeveelheden van inputstromen bij de aanleg, de gebruiksfase, de sloop en recycling van Duurzaam GWW projecten. Deze zijn te onderscheiden als primair, secundair en hernieuwbare materialen. Hoeveelheden van outputstromen bij de aanleg, de gebruiksfase, de sloop en recycling van GWW-projecten. Deze zijn te onderscheiden door in Re-use (hergebruik) en Recycle – hoogwaardig, Recycle – laagwaardig en storten.
Biodiversiteit	Aantal projecten met een biodiversiteit classificatie/keurmerk	% van het totaal aantal projecten in een periode met een biodiversiteit classificatie/keurmerk	Geef aan met welke classificatie of keurmerk een project is afgerond: ambitieweb-biodiversiteit, natuurladder, kleurkeur, nectarindex, IPC meetlat groen, deltaplan biodiversiteittherstel, overig, geen classificatie/keurmerk toegepast.

1.3 Leeswijzer

Deze handleiding geeft een beschrijving van het Excel spreadsheet voor de Monitoring Dashboard DGWW versie 2.0 (d.d. 17 april 2023). Een belangrijke pilaar van het model is de objectenlijst, zie voor de uitleg hoofdstuk 2. Op basis van de standaard objectenlijst, gebaseerd op een uitwerking in DuboCalc, worden de berekeningen uitgevoerd. Om de impact te kunnen vaststellen is het belangrijk om een startpunt te hebben. Deze zogeheten nulmeting wordt in hoofdstuk 3 uitgelegd. Geen dashboard zonder data. Vandaar dat er invulformulieren zijn ontwikkeld die na oplevering van een project opgehaald worden. De opzet van deze invulformulieren worden in hoofdstuk 4 uitgelegd. In hoofdstuk 5 is het stappenplan uitgewerkt hoe het Excel-model te gebruiken. Het monitoring dashboard is gebouwd in PowerBI. Hoe het Excel spreadsheet in te lezen is in PowerBI wordt in hoofdstuk 6 uitgelegd. Belangrijk is de betrouwbaarheid van de data en het proces van de totstandkoming. Om opdrachtgevers te helpen is een handreiking opgesteld in hoofdstuk 7 omtrent het proces van taken en rollen, het tijdspad en de landelijke monitor. Als laatste is in hoofdstuk 8 een definitielijst opgenomen.

2. Objectenlijst

Om het model toegankelijk te maken voor alle publieke opdrachtgevers is ervoor gekozen om te werken met een standaard objectenlijst. De meest voorkomende typen GWW-werken zijn uitgewerkt in objecten en ingedeeld in de subgroepen kunstwerken, verhardingen, spoorwegen, waterwegen/systeem en overig.

Alle objecten in de standaard objectenlijst zijn uitgewerkt in DuboCalc (versie 6.0) en beschikbaar op aanvraag. Omdat DuboCalc (nog) niet voor iedereen toegankelijk is zijn de belangrijkste kengetallen vanuit DuboCalc omgezet naar Excel.

Elk object is uitgewerkt op basis van een functionele eenheid (FE), de referentie-eenheid. De functionele eenheid is in detail omschreven (bijvoorbeeld lengte, breedte, hoogte, gebruikte materialen etc.). In Excel is van elke FE de MKI, gewicht, levensduur, percentage fossiele brandstof te vinden in het tabblad St. Objectenlijst FE.

Hieronder per type GWW-werk een overzicht van de op dit moment beschikbare objecten.

2.1 Kunstwerken

Een kunstwerk is een begrip in de civiele techniek, bouwkunde en de spoor-, weg- en waterbouw. Onder de kunstwerken vallen doorgaans de constructies die noodzakelijk zijn om het eigenlijke doel te realiseren. Een wegverbinding over een rivier is alleen te realiseren door het leggen van een brug of het bouwen van een tunnel. De brug en de tunnel zijn in deze de kunstwerken. De complexiteit van kunstwerken kan sterk verschillen. Daarom is meestal gekozen voor een functionele eenheid op basis van stuks. Let op in de omschrijving staan soms aanvullende specificaties.

NR.	OBJECT	Functionele eenheid	Omschrijving	MKI	Gewic	Levens-	Brandstof materieel fase A + B
1	Vaste brug (staal)	Stuks	Gemiddelde breedte: 3,50 m' Gemiddelde lengte: 22 m' Gemiddelde oppervlakte: 99,10 m ²	7.526,98	83.417	50	100%
2	Vaste brug (beton)	Stuks	Gemiddelde brug is 509 m ² , voorbeeldbrug is VK224-12.690, duikerbrug over de Woudenbergse grift, lengte 39 m ¹ , breedte 10m ¹ . Incl. asfalt wegdek.	38.545,20	1.278.114	80	100%
3	Viaduct	Stuks	Gemiddelde oppervlakte: 794 m ² , voorbeeld kunstwerk is VK230-00.932, Hoogemaatviaduct, lengte 55,7 m ¹ , breedte 17,6 m ¹ . Incl. asfalt wegdek.	35.113,98	1.501.979	80	100%
4	Onderdoorgang (beton)	Stuks	Met stalen damwand. Gemiddelde oppervlakte: 2.983 m ² , voorbeeld kunstwerk is VK233-05.210, Tunnel onder de spoorlijn Veenendaal/Rhemen, lengte 147,3 m ¹ breedte 11,5 m ¹ . Incl. asfalt wegdek.	445.161,50	19.337.440	80	100%
5	Onderdoorgang fiets/voetgangerstunnel (beton)	Stuks	Gemiddelde breedte: 7,60 m' Gemiddelde lengte: 63,55 m' Gemiddelde oppervlakte: 454 m ² (gemiddeld kunstwerk: VK234-00.565, Nieuwe wateringse tunnel.) Incl. asfalt wegdek.	20.601,03	1.470.937	80	100%
6	Onderdoorgang fauna/veetunnel (beton)	Stuks	Gemiddelde breedte: 9,61 m' Gemiddelde lengte: 30,01 m' Gemiddelde oppervlakte: 142 m ² (gemiddeld kunstwerk: VK412-00.425, Faunawissel (wildtunnel), lengte 34,5 m ¹ , breedte 12,2 m ¹ .)	9.004,81	280.255	80	100%
7	Duiker (beton)	Stuks	Gemiddelde breedte: 3,47 m' Gemiddelde lengte: 25,84 m' Gemiddelde oppervlakte: 91,37 m ² (gemiddeld kunstwerk: VK401-04.847, Duiker onder prov. weg, lengte 29,5 m ¹ , breedte 3,5 m ¹ .) Incl. asfalt wegdek.	42.634,13	227.098	80	100%
8	Duiker (PE)	Stuks	Gemiddelde breedte: 1 m' Gemiddelde lengte: 40 m' Gemiddelde oppervlakte: 40 m ² Incl. asfalt wegdek. Soortelijk gewicht van 960 kg per m ³	782,41	600	60	100%
9	Duiker <1m (beton)	Stuks	Passagelengte ca. 20 meter met een diameter van 0,40 m. Omgerekend gemiddeld 5,0 meter als lengte. Incl. asfalt wegdek.	113,74	6.665	80	100%
10	Duiker <1m (PE)	Stuks	Passagelengte ca. 20 meter met een diameter van 0,40 m. 15 kg per strekkende meter.	326,00	300	40	100%
25	Duikerbrug	Stuks	Gemiddelde brug is 190,8 m ² , 2x2 rijstroken en 10,4 m overspanning. Soortelijk gewicht is 2.400 kg per m ³ . 2,2 m hoog.	9.392,76	503.712	85	100%
26	Kerende constructie	Stuks	Kerende constructie van beton. Gemiddelde lengte 117 meter, gemiddelde hoogte 3,1 meter. Soortelijk gewicht is 2.400 kg per m ³	5.045,14	870.480	85	100%
27	Tunnel 2 rijbanen	Stuks	Gemiddelde lengte van 25,7 m. Soortelijk gewicht is 2.400 kg per m ³	387.051,43	2.282.160	85	100%

2.2 Verhardingen

De verharding is het deel van het weglichaam waar het verkeer direct overheen rijdt, en kan bestaan uit een deklaag, een tussenlaag, een onderlaag en een fundering. De functionele eenheid is gekozen op de soort verharding (asfalt, beton etc.) per m². Bij asfalt is naast het mengsel ook soms de belasting als uniek object gedefinieerd.

N.R.	OBJECT	Functionele eenheid	Omschrijving	MK	Gewic	Levens	Brandstof materieel fase A + B
12	Asfaltconstructie 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar belast)	m2	SMA-NL 11B deklaag; laagdikte 0,035 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; tussenlaag AC 16 bind TL-B bin base 50% PR laagdikte 0,045 m, kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% laagdikte 0,075; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,075; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,075; funderingslaag menggranulaat 250 mm; fundering zand laagdikte 0,5 m.	16,72	1.500	100	100%
13	Gelders mengsel <500 VA (licht belast)	m2	Gekidreducerende SMA deklaag laagdikte 0,035 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; tussenlaag AC 16 bind TL-B bin base 50% PR laagdikte 0,045 m, kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% laagdikte 0,075; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,075; funderingslaag menggranulaat 250 mm; fundering zand laagdikte 0,5 m.	17,37	1.200	100	100%
14	Gelders mengsel 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar belast)	m2	Gekidreducerende SMA deklaag laagdikte 0,035 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; tussenlaag AC 16 bind TL-B bin base 50% PR laagdikte 0,045 m, kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% laagdikte 0,075 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,075; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,075; funderingslaag menggranulaat 250 mm; fundering zand laagdikte 0,5 m.	19,75	1.500	100	100%
15	Dunne deklaag < 500 VA (licht belast)	m2	Gekidreducerende SMA deklaag laagdikte 0,035 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; tussenlaag AC 16 bind TL-B bin base 50% PR laagdikte 0,045 m, kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% laagdikte 0,07 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,07; funderingslaag menggranulaat 250 mm; fundering zand laagdikte 0,5 m.	24,79	1.200	100	100%
16	Dunne deklaag 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar belast)	m2	Gekidreducerende SMA deklaag laagdikte 0,035 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; tussenlaag AC 16 bind TL-B bin base 50% PR laagdikte 0,045 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% laagdikte 0,075 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,075; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,075; funderingslaag menggranulaat 250 mm; fundering zand laagdikte 0,5 m.	27,17	1.500	100	100%
17	Betonstraatstenen	m2	210x105x80mm	7,75	144	60	100%
18	Straatbakstenen	m2	Straatbakstenen B&U, KNB	2,04	143	60	100%
19	Betontegels	m2	300x300x60mm	5,94	106	60	100%
20	Parallelwegen	m2	Deklaag AC 11 surf DL-B laagdikte 0,035 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; tussenlaag AC 16 bind TL-B bin base 50% PR laagdikte 0,045 m, kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% laagdikte 0,07 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% PR laagdikte 0,07; funderingslaag menggranulaat 250 mm; fundering zand laagdikte 0,5 m.	12,38	1.100	100	100%
21	Fietspaden (asfalt)	m2	Deklaag AC 8 surf DL-A laagdikte 0,025 m; kleeftlaag 0,4 kg/m ² ; onderlaag AC 22 base OL-B 50% laagdikte 0,07 m; funderingslaag menggranulaat 250 mm; fundering zand laagdikte 0,5 m.	8,23	950	100	100%
22	Paden van betontegels	m2	Betonstraatstenen plaatselijk herstraten 10% en volledig herstraten 90%; fundering zand 750 mm.	24,25	1.100	100	100%
23	Paden tegek constructie	m2	Tegels plaatselijk herstraten 10% en volledig herstraten 90%; fundering zand 750 mm.	24,36	1.000	100	100%
24	Fietspaden (beton)	m2	Betonmortelvoor GWW C35/45 CEM III 30% granulaat, funderingslaag menggranulaat 200 mm, ophoogmateriaal zand 750 mm.	4,35	1.200	60	100%
32	Stroomwegen	m2	Vervangingen 1; SMA'tille deklaag laagdikte 0,030m (82,8%/17,2%); bitumen emulsie kleeftlaag 0,4kg/m ² ; AC 22/16 bin 50% PR 0,055m; bitumen emulsie kleeftlaag 0,4kg/m ² ; AC 22/16 base 50% PR 0,060m; bitumen emulsie kleeftlaag 0,4kg/m ² ; AC 22/16 base 50% PR 0,060m; funderingslaag betongranulaat 0,25m; ophoogmateriaal zand 0,35m.	9,54	500	50	100%
33	Deklaag parallelwegen SMA	m2	SMA deklaag 100% laagdikte 0,030m; bitumen emulsie kleeftlaag 0,4kg/m ² ; AC 22/16 bin 50% PR 0,055m; bitumen emulsie kleeftlaag 0,4kg/m ² ; AC 22/16 base 50% PR 0,060m; funderingslaag menggranulaat 0,25m; ophoogmateriaal zand 0,35m.	7,31	400	50	100%
34	Rotondes (beton)	m2	Gewepend beton C35/45 milieuklasse XF4 laagdikte 0,25m; werkvloer AC 16 Base OL-B laagdikte 0,05m; funderingslaag betongranulaat 0,25m; ophoogmateriaal zand 0,35m.	11,78	1.700	60	100%
35	Fietspaden (recycled beton)	m2	100% recyclebeton C35/45 milieuklasse XF4 laagdikte 0,16m; funderingslaag menggranulaat 0,20m; ophoogmateriaal zand 0,35m.	4,35	1.290	60	100%
36	Fietspaden (asfalt)	m2	AC8 Surf DL-A laagdikte 0,03m; bitumen emulsie kleeftlaag 0,4kg/m ² ; AC 16 Bind TL-B laagdikte 0,05m; bitumen emulsie kleeftlaag 0,4kg/m ² ; AC 16 Base OL-A laagdikte 0,06m; funderingslaag menggranulaat 0,20m; ophoogmateriaal zand 0,35m.	7,06	350	50	100%
37	Voetspaden en fietspaden elementenverharding (betontegel)	m2	Betontegels materiaaldikte 0,045m; straatlaag zand laagdikte 0,05m; funderingslaag menggranulaat 0,10m; ophoogmateriaal zand 0,35m.	6,12	100	40	100%
38	Budabnen	m2	Beton C35/45 milieuklasse XF4 laagdikte 0,23m; funderingslaag betongranulaat 0,25m; ophoogmateriaal zand 0,35m.	8,28	1.550	60	100%
39	Deklaag SMANL 8-11	m2	SMA deklaag laagdikte 0,035m.	0,95	75	15	100%
40	Deklaag SMANL 50% PR	m2	SMA deklaag 79,5 kg per m ² , 50% PR. KonweCircular product. Laagdikte = 0,035m	0,63	80	15	100%
51	Granietkeien	m2	natuursteen	23,36	303	60	100%
52	Grasbetontegels	m2	Het betreft de uitvoering van een grasbetontegel van 40x60x12 cm voorzien van gaten van 90 mm. De uitsparingen of gaten liggen in de 60 cm richting. Uitvoering in cementbeton.	5,71	152	60	100%
53	Straatlaag brekerzand	m2	0,05kg brekerzand per m ² bestrating	0,00	0	60	100%
54	Fundering AGRAC	m2	250mm, soortelijk gewicht = 1.950 kg/m ³	2,65	488	60	100%
55	Deklaag AC surf 30% PR	m2	Laagdikte 0,035	0,75	88	14	100%
56	Deklaag AC 30% PR met gemod. bitumen	m2	Laagdikte 0,035	0,87	88	14	100%
57	Deklaag AC surf zonder PR	m2	Laagdikte 0,035	0,87	88	14	100%
58	Deklaag AC surf zonder PR met gemod. bitumen	m2	Laagdikte 0,035	1,01	88	14	100%
59	ZOAB regulier	m2	Laagdikte 0,035	0,86	88	12	100%
60	ZOAB 30% PR	m2	Laagdikte 0,035	0,77	88	12	100%
61	ZOAB met epoxy	m2	Laagdikte 0,035	2,18	88	12	100%
62	Tussenlaag AC bin/base 50% PR (45j)	m2	Laagdikte 0,045	0,55	113	45	100%
63	Tussenlaag AC bin/base 50% PR met gemod. bitumen	m2	Laagdikte 0,045	0,62	113	45	100%
64	Onderlaag AC bin/base 50% PR (45j)	m2	Laagdikte 0,075	0,92	188	45	100%
65	Onderlaag AC bin/base 50% PR met gemod. bitumen	m2	Laagdikte 0,075	1,03	188	45	100%

2.3 Spoorwegen

Spoorwegen zijn aangelegde kunstwegen met rails waarover treinen rijden ten behoeve van personen- of goederenvervoer. De functionele eenheid is uitgewerkt per stuk of strekkende meter.

NR.	OBJECT	Functionele eenheid	Omschrijving	MKI	Gewicht	Levens-duur	Brandstof materieel fossiel fase A + B
31	Spoorlijn (antiek)	Stuks	Museumspoorlijn van totaal 22 km. Geen bovenleiding aanwezig.	230.841,70	4.307.950	50	100%
41	Spoorstaven	m	Spoorstaaf type UIC 54E1 R260Mn. Per meter spoor is er 2 meter spoorstaaf. Hoogte = 159mm. Breedte = 140mm. Gewicht = 54,77.	17,72	55	42	100%
42	Dwarsliggers	Stuks	Dwarsligger 140012, CEM I voor treinspoor, per stuk, inclusief bevestigingsmiddelen. De dwarsligger is 2,5m lang. Vanwege goede vergelijkbaarheid van de 14001 en 14002 dwarsliggers is deze branchegemiddelde LCA toepasbaar voor beide types. De 140012 dwarsligger heeft een lengte, 2500 mm; breedte 300mm; dikte 200 mm. Het totale gewicht van de dwarsligger met bevestigingsmaterialen is 386,5 kg.	20,63	387	45	100%
43	Ballast	m	Ballast heeft als functie het dragen van spoorstaven en dwarsliggers, en het bieden van weerstand aan horizontale krachten van exploitatie van het spoor. Voor de ballast zoals beschreven in deze LCA wordt uitgegaan van een gangbare korrelgradatie van 31,5 tot 50 mm. (BID00020) gedurende de levensduur is onderhoud vereist. Hier is uitgegaan van 4 ton/kg per meter spoor. Dikte is 27,5 cm. Lengte is 1 m. Breedte is 5 m. Soortelijk gewicht van 1.500 kg per m3.	25,87	4.000	35	100%
44	Overweg	Stuks	Bestaat uit 4 overwegplaten van beton (1.800 x 1.295 x 0,150 m) en slagboom 6m lang.	180,15	3.357	50	100%
45	Wissel	Stuks	Er is uitgegaan van wissel type 1-9 met geconstrueerd puntstuk. 1 stuk wissel bevat onder meer het volgende: 50,75m spoorstaaf. 244m dwarsligger. Inclusief spoorwisselverwarming.	23.181,58	40.502	35	100%
47	Draagconstructiebovenleiding	Stuks	Hier is uitgegaan van een balk van 10 meter lang. 2 palen van 8 meter lang. 2 maal een V2B fundatie. En 50 strekkende meter bovenleidingsdraden en kabels.	3.481,09	11.268	100	100%
48	Transformatorstation	Stuks	Bestaande uit middenspanningsbeveiliging, transformator, omschakeleenheid en middenspanningskabel.	5.788,88	14.000	30	100%
49	Seinen	Stuks	Bestaande uit een mast, kabels en lamp. Mast van 2,25m hoog en 8,5 kg/m. Diameter van 0,25m.	1.803,30	19	15	100%
50	Verlichting	Stuks	LED verlichting	929,92	1	30	100%

2.4 Waterwegen/systeem

Een waterweg is een water dat kan worden bevaren. Dit kan een rivier of kanaal zijn of een aangelegde geul in een verder ondiep water. Een waterweg is in beheer bij een waterbeheerder. Een waterbeheerder heeft als taak om overstromingen te voorkomen. Daarnaast zorgt een waterbeheerder voor voldoende grond- en oppervlaktewater en een goede waterkwaliteit. Een watersysteem is een samenhangend geheel van een of meer oppervlaktewaterlichamen en grondwaterlichamen, met bijbehorende bergingsgebieden, waterkeringen en ondersteunende kunstwerken. De functionele eenheid is uitgewerkt per stuk of m².

NR.	OBJECT	Functionele eenheid	Omschrijving	MKI	Gew.	Levens	Brandstof materieel fossiel fase
66	Gemaal	Stuks	Civiele leveranties van een gemaal bestaande uit beton, wapening, azobebodembescherming, leuningwerk en kunststof persleidingen.	5.556,69	182.030	40	100%
67	Stuw	Stuks	Civiele leveranties van een stuw bestaande uit beton, stalen damwand, houten damwand, leuningwerk, loopbrug, wapening kunststof roosters.	866,30	29.004	30	100%
68	Waterkering primair (afslat)	m1	Primair waterkering met zandkern en klei kern afgedekt met waterbouwwaaf. Zand per m dijk: 81,45 m ³ Klei per m dijk: 16,94 m ³ Afdalbeton per m dijk: 2,36 m ³ Zandafslat (na genomen open stemafslat) per m dijk: 5,9 m ³ dichtheid: zand = 1630 kg/m ³ Klei = 1800 kg/m ³ waterbouwwaafbeton = 2350 kg/m ³	960,03	-	100	100%
69	Waterkering primair (overg)	m1	Primair waterkering met zandkern, kleilagen 'ombinnat' toelag (gras en steen). Zand per m dijk: 67,65 m ³ Klei per m dijk: 39 m ³ Natuursteen per m dijk: 7,02 m ³ Basalt per m dijk: 0,36 m ³ Beton per m dijk: 0,28 m ³ Basalt per m dijk: 0,17 m ³ Pelt graniet per m dijk: 0,15 m ³ Graniet per m dijk: 0,09 m ³ Gras per m dijk: 3,69 m ³ laagdikte natuursteen = 0,5 m laagdikte basalen, basalt, beton, graniet = 0,15 m gras = 0,2 m	633,22	-	100	100%
70	Waterkering regionaal (gras)	m1	Regionaal waterkering met klei en gras toelag Klei per m dijk: 20 m ³ Gras per m dijk: 2,84 m ³ (laagdikte = 20 cm) Klei = 1800 kg/m ³	196,32	-	100	100%
71	Spuisluis	Stuks	Inclusief uitwateringsluis aantal stroomkokers = 3 stuks hoogstroomkoker = 2,5 m breedtestroomkoker = 2,5 m dikte wand = 0,4 m lengte koker = 15 m Hefschijf = 100 kg/m ² massa (ton) beton = 1.087 wapeningstaal = 71	13.401,10	1.158.630	50	100%
72	RWD (klein)	Stuks	capaciteit < 7.500 va. (vervullingseenheid in fluent) De RWD's bestaan uit: beton en staal 96 ton staal 962 ton beton	18.144,95	1.058.000	50	100%
73	RWD (middelgroot)	Stuks	capaciteit > 7.500 - 200.000 va. (vervullingseenheid in fluent) De RWD's bestaan uit: beton, staal en PVC 1.250 ton staal 7.500 ton beton 96 ton PVC	263.798,70	8.846.000	50	100%
74	RWD (groot)	Stuks	capaciteit > 200.000 va. (vervullingseenheid in fluent) De RWD's bestaan uit: beton, staal, PVC, isolatie en zand 3.101 ton staal 24.808 ton beton 96 ton isolatie 3120 ton zand	693.202,11	28.518.000	50	100%
75	Overbeschouwing (grotectiel)	m1	Overbeschouwing met houten palen en grotectiel doek. Houten palen (Europees naaldbout en tropisch hardhout) diepte 3 meter, 2 palen per strekkende meter en grotectiel 2 m ² per strekkende meter aangbracht. Palen zijn 0,8 m bij 0,8 m dik. Soortelijk gewicht van hardhout = 1250 kg/m ³	2,45	4.800	15	100%
76	Fersleidingen (beton)	m1	Diameter (mm) = 500. Wanddikte (mm) = 65. Soortelijk gewicht beton (kg/m ³) = 2.400	6,58	88	40	100%
77	Fersleidingen (PVC)	m1	Diameter (mm) = 200. Wanddikte (mm) = 5,9. kg/m ³ = 5,3.	2,45	5	50	100%
78	Fersleidingen (gietijzer)	m1	Diameter (mm) = 100. Gewicht (kg/m ³) = 15,9. Soortelijk gewicht gietijzer (kg/m ³) = 7.200	9,70	16	150	100%
79	Fersleidingen (staal)	m1	Diameter (mm) = 406,4. Wanddikte (mm) = 9,8. Gewicht (kg/m ³) = 86,3.	24,48	86	40	100%
80	Overbeschouwing (hout)	m1	Overbeschouwing met houten palen en beschouwingselementen. Houten palen (Europees naaldbout en tropisch hardhout) diepte 3 meter, 2 palen per strekkende meter en 60 cm hoog naaldbout (schalbare hoogte) en 40 cm hoog hardhout per strekkende meter aangbracht. Dikteen palen = 20 mm. Palen van 0,8 bij 0,8 m dik. Soortelijk gewicht van tropisch hardhout = 1250 kg/m ³	25,89	4.816	15	100%
81	Schut-/aerslus groot (hout)	Stuks	Groteschut-/aerslus (in vaarweg) (>10m doorvaarbreedte). Inclusief: inlaatslus, stuw met klep, inlaat- en/of afslatstuw, overleg en onbekend. FE = per stuk. Doorvaarbreedte = 14m. Lengte kolk = 135m. Lengtesluishoofden = 7m. Diepteslus = 8m. Diktemuur en vloer = 0,65m. Fundering 150 stuks, 0,38m bij 16m. Wapening = 150kg/m ³ . Deuren (hout) = 4 stuks, 7m breed, 8m hoog en 0,6 ton/m ² . Totale massa = 7.611.800 kg	135.008,05	7.611.800	50	100%
82	Schut-/aerslus groot (staal)	Stuks	Groteschut-/aerslus (in vaarweg) (>10m doorvaarbreedte). Inclusief: inlaatslus, stuw met klep, inlaat- en/of afslatstuw, overleg en onbekend. FE = per stuk. Doorvaarbreedte = 14m. Lengtesluishoofden = 7m. Diepteslus = 8m. Diktemuur en vloer = 0,65m. Fundering 150 stuks, 0,38m bij 16m. Wapening = 150kg/m ³ . Deuren (staal) = 4 stuks, 7m breed, 8m hoog en 0,6 ton/m ² . Totale massa = 7.606.200 kg	155.383,89	7.606.200	50	100%
83	Schut-/aerslus klein (hout)	Stuks	Middelschut-/aerslus (in vaarweg) (<10m doorvaarbreedte). Inclusief: inlaatslus, stuw met klep, inlaat- en/of afslatstuw, overleg en onbekend. FE = per stuk. Doorvaarbreedte = 6,6m. Lengte kolk = 32,5m. Diepteslus = 2,6m. Deuren (hout) = 4 stuks, 24ton. Totale massa = 827.500 kg	16.622,35	827.500	50	100%
84	Schut-/aerslus klein (staal)	Stuks	Middelschut-/aerslus (in vaarweg) (<10m doorvaarbreedte). Inclusief: inlaatslus, stuw met klep, inlaat- en/of afslatstuw, overleg en onbekend. FE = per stuk. Doorvaarbreedte = 6,6m. Lengte kolk = 32,5m. Diepteslus = 2,6m. Deuren (staal) = 4 stuks, 36ton. Totale massa = 827.500 kg	33.973,47	827.500	50	100%
85	Keerslus niet in vaarweg (hout)	Stuks	Keerslus niet in vaarweg met houten deuren. Massa beton = 237.000 kg. Wapeningstaal = 19.000 kg. Hout = 4.800 kg	7.890,46	329.990	30	100%
86	Keerslus niet in vaarweg (staal)	Stuks	Keerslus niet in vaarweg met stalen deuren. Massa beton = 237.000 kg. Wapeningstaal = 19.000 kg. Staal = 7.200 kg	14.006,67	323.200	30	100%

2.5 Overige bouwwerken

Vanuit de eerste inventarisatie van objecten bij de koplopers zijn nog een aantal overige bouwwerken vastgesteld deze zijn als overig gekenmerkt. De functionele eenheid is uitgewerkt per m².

NR.	OBJECT	Functionele eenheid	Omschrijving	MKI	Gewicht	Levens-duur	Brandstof materieel fossiel fase A + B
28	Geluidbeperkende constructie (glas)	m2	Geluidsscherm met panelen van glas. Hoogte is 3 m. Dikte is 15 mm.	4,01	120	50	100%
29	Geluidbeperkende constructie (beton)	m2	Geluidsscherm met panelen van beton. Hoogte is 3 m. Dikte is 0,5 m. 2.400 kg per m ³ .	6,03	3.600	50	100%
30	Geluidbeperkende constructie (houten panelen)	m2	Geluidsscherm met panelen van staal. Hoogte is 3 m. Dikte is 15 mm. Soortelijk gewicht 1.500 kg per m ³	10,14	68	50	100%
46	Geluidsscherm aluminium	m2	Het betreft een compleet geluidsscherm per m ² . Gebaseerd op een standaard modulair ontwerp: stijlen en ankers met daartussen aluminium panelen. De fundering bestaat uit een plint, betonprop en stalen buispalen. Hoogte van geluidsscherm is 3m en is schaalbaar van 1 tot 5 meter. Het rooster, de schanskorf en de panelen schalen 1 op 1 mee met de hoeveelheid m ² en veranderen niet per m ² scherm als de hoogte verandert. Dikte is 15 mm. gewicht is 258,88 kg per m ² geluidsscherm	61,04	259	100	100%

2.6 Toevoegen van een nieuw object

Als een object in het areaal voorkomt wat nog niet in de standaard objectenlijst voorkomt kan een nieuw object worden toegevoegd. Zie hiervoor stap 3 van het stappenplan Excel-model.

3. Nulmeting areaaldata

Om een trend te kunnen laten zien of de impact te kunnen bepalen van de genomen duurzame maatregelen is het nodig om een startpunt te bepalen, de zogenaamde nulmeting. Besloten is dat het basisjaar 2017, 2018 of 2019 als startpunt wordt genomen. Belangrijk hierbij is dat het areaal voor het basisjaar in beeld is waar de vergelijking op plaats vindt.

Alle (beschikbare) areaaldata uit het gekozen basisjaar worden omgezet naar objecten zoals deze in de objectenlijst zijn opgenomen. **Let op:** bereken de juiste eenheden per object door de gegevens van het areaal te delen op de eenheid zoals omschreven bij de functionele eenheid.

Bijvoorbeeld

In het areaal is opgenomen 10 kilometer fietspad van asfalt (objectnummer 21). De functionele eenheid van dit object is m². Een gemiddeld fietspad is 3,5 meter breed (Bouwkostenkompas GWW) dan is de eenheid in te vullen voor de nulmeting 35.000, namelijk:

$$10.000 \text{ meter} \times 3,5 \text{ meter} = 35.000 \text{ m}^2$$

De omgerekende areaaldata naar functionele eenheid ten behoeve van de nulmeting vul je in op het tabblad *Invulsheet Assetbeheerder*, kolom D: areaal totaal.

Allereerst moet het Excel model gevuld worden met de areaaldata (formulier *Invulsheet Assetbeheerder*). Zodra de areaaldata zijn ingevuld controleer je het tabblad *Objectenoverzicht aantallen* kolom P totaal areaal.

Als de beschikbare standaardobjecten uit het tabblad *St. Objectenlijst FE* niet voldoende zijn, maak dan eerst nieuwe objecten aan, zie stappenplan 3 van hoofdstuk 4.

Vul de nummers van de objecten in op het tabblad *Calculatie sheet* regel 2 onder de juiste subgroep (Kunstwerken, Verhardingen, etc.) (zie regel 1). Heb je minder objecten dan kolommen gebruik dan het nummer 999. Heb je meer objecten dan kolommen zie verder het stappenplan van hoofdstuk 4 en hoofdstuk 6.

Let op: geef nog geen projectdata in maar ga eerst naar de grijze/zwarte tabbladen met de KPI-omschrijving. De KPI-tabbladen moeten eenmalig doorlopen worden om de data van de nulmeting hard in te geven in de rode cellen (onder het kopje nulmeting). Op dit moment is de waarden in het rood correct als nulmeting en kan deze hard worden overgeschreven (de Excel formule overschreven met het getal dat hier al staat). Dit is een eenmalige actie, maar zeer belangrijk omdat anders de nulmeting niet terugkomt in het dashboard.

Vaste brug	Legenda	Waarden	Don't use	Waarden Nulmeting	Waarden LD 2020	Waarden LD 2021	Waarden LD 2022
	Fase A: Bouwen	44.788,5889	CO2-Totaal	0	0	0	0
	Fase B: Onderhoud	12.528,6588	Categorie	0	0	0	0
	Fase C: Slopen	9.176,3468	CO2-Nulmeting, hard getal na invoer	0	0	0	0
	Fase D: Hergebruik	-5.763,3045	Levensduur projecten	0	0	0	0
			Jaaruitstoot nieuw project				

Voorbeeld van de rode cellen in kolom F van het tabblad *CO2 kolom D*.

4. Invulsheets projectdata

Om de trend/impact van de projecten in het dashboard zichtbaar te maken is naast de invoer van de nulmeting de jaarlijkse projectdata nodig. Op dit moment zijn er 4 invulsheets beschikbaar te weten:

- 1) Klein Project Bestaand Object: vervanging/aanleg bestaand object in de objectenlijst.
- 2) Middelgroot Project Aangepast Object: beperkte wijziging op bestaan object in de objectenlijst (bijvoorbeeld inzet van CO₂-neutraal materieel).
- 3) Middel/Groot Project Nieuw Object: doorrekening nodig in DuboCalc (bijvoorbeeld het verbruik van hout in plaats van beton).
- 4) Groot Project Nieuw Object op basis van LCA: een project specifiek LCA wordt aangeleverd waarbij de A t/m D fasen al volledig zijn uitgewerkt.

4.1 Vervanging/aanleg bestaand object (invulsheet 1)

Bij de 1-op-1 vervanging van een bestaand object en/of de aanleg van object uit de standaard objectenlijst met exact dezelfde specificaties kan het formulier worden ingevuld wat is uitgewerkt op het tabblad: *1.Klein Proj Bestaand Object (1)*. Ook is dit invulsheet te gebruiken indien gegevens ontbreken die nodig zijn bij de andere invulsheets.

Kolom A wordt automatisch gevuld op basis van de standaard objectenlijst. Kies de regel van het bestaande object (kolom A) en vul in kolom C het aantal functionele eenheden in die zijn aangelegd. Het gewicht van het object is niet te veranderen, wel is het mogelijk om de samenstelling van het materiaal te wijzigen, of het aandeel secundair/biobased te veranderen. Omdat in DuboCalc de data ontbreken van de verbrande fossiele brandstoffen tijdens de sloopfase (fase C) kan deze alsnog hier worden ingevuld indien bekend. In de laatste 2 kolommen is het verder mogelijk om het gewicht (kg) van het object dat wordt gesloopt in te vullen en het hergebruik van vrijgekomen materialen ter plekke. Dit laatste is vooral belangrijk voor de KPI circulariteit.

Net veranderen			Invullen	Invullen							Invullen		Invullen	Invullen	
			Objecten	Grondstoffen-in									Liters sloop	Circulariteit	
Jaartal			2022												
Object	Naam	Aantal objecten nieuw aangelegd	Gewicht object	Gewicht verdeeld naar materiaalsoort							Aandeel Secundair	Aandeel Biobased	Verbruik diesel fase C (sloop)	Hergebruik vrijgekomen materialen bouwplaats	
NR.	omschrijving	stuks/m2	KG per stuk/m2	% beton	% staal	% asfalt	% hout	% grand	% bestrating	% kunststof	%	%	liters	KG te slopen object	% hergebruik ter plekke
1	Vaste brug (staal)	0,00	83.417	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
2	Vaste brug (beton)	0,00	1.278.114	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
3	Viaduct	0,00	1.501.979	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
4	Onderdoorgang (beton)	0,00	19.337.440	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
5	Onderdoorgang fiets/voetgangerstunnel (beton)	0,00	1.470.937	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
6	Onderdoorgang fauna/veetunnel (beton)	0,00	280.255	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
7	Duiker (beton)	0,00	227.098	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
8	Duiker (PE)	0,00	600	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
9	Duiker <1m (beton)	0,00	6.665	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
10	Duiker <1m (PE)	0,00	300	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
11	Asfaltconstructie < 500 VA (licht belast)	0,00	1.200	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
12	Asfaltconstructie 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar)	0,00	1.500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
13	Gelders mengsel <500 VA (licht belast)	0,00	1.200	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
14	Gelders mengsel 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar)	0,00	1.500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
15	Dunne deklaag < 500 VA (licht belast)	0,00	1.200	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
16	Dunne deklaag 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar b	0,00	1.500	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
17	Betonstraatstenen	0,00	144	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
18	Straatsakstenen	0,00	143	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
19	Betontegels	0,00	106	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
20	Parallelwegen	0,00	1.100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
21	Fietspaden (asfalt)	0,00	950	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
22	Paden van betontegels	0,00	1.100	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
23	Paden tegelconstructie	0,00	1.000	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
24	Fietspaden (beton)	0,00	1.200	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
25	Duikerbrug	0,00	503.712	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
26	Kerende constructie	0,00	870.480	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
27	Tunnel 2 rijbanen	0,00	2.282.160	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
28	Geluidbeperkende constructie (glas)	0,00	120	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%
29	Geluidbeperkende constructie (beton)	0,00	3.600	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	-	0%

Let op: de gegevens ingevuld in dit invulsheet worden automatisch doorgerekend in de calculatiesheet op het moment dat het objectnummer daar wordt ingegeven (zie stap 8 van het stappenplan).

4.2 Vervanging/aanleg aangepast object (invulsheet 2)

Het invulsheet vervanging/aanleg aangepast object staat op het tabblad: *2.Middel Proj Aangepast Object*. Bij beperkte aanpassingen op het bestaande object uit de objectenlijst kan dit invulsheet worden gebruikt. Denk hierbij aan aanpassingen op het gewicht van het object bijvoorbeeld door het verminderen van de kilogrammen grondstoffen (bijvoorbeeld door 3D-print technieken of toepassing van andere structuren). Ook de inzet van klimaatneutraal materieel kan hier worden ingevuld. **Let op:** de MKI verandert hierbij niet.

Vul in kolom A het objectnummer uit de standaard objectenlijst. De MKI wordt opgehaald uit het DuboCalc bestand. Vul het gewicht in (kolom C) van het object (ook als dit verandert), het aantal stuks/m²/m (kolom E) en de levensduur in jaren (kolom F). In kolom T kan je het percentage invullen van niet fossiel gedurende fase A en B. Verder kan je net zoals bij een bestaand object de materialen, het aandeel secundair/biobased, de liters brandstofverbruik tijdens fase C (sloop), kg van het te slopen object en het percentage dat ter plekke (op de bouwplaats) wordt gerecycled invullen.

Niet veranderen		Invullen				Invullen								Invullen		Invullen			
Objecten		Objecten				Grondstoffen- in								Inzet Materieel		Circulariteit			
Object	Naam	Gewicht object	Nieuwe MKI	Aantal	Levensduur	Gewicht verdeeld naar materiaalboort								Aandeel Secundair	Aandeel Biobased	Brandstof Materieel fase A + B*	Diesel verbruik tijdens fase C (sloop)	Hergebruik vrijgekomen materialen bouwplaats	
NR.	omschrijving	kg per stuk/m ²	Functionele eenheid per stuk/m ²	stuks/m ² /m	jaar	% grondstoffen	% beton	% staal	% asfalt	% hout	% arand	% bestrating	% kunststof	%	%	% fossiel	liters	kg te slopen object	% ter plekke
1	Vaste brug (staal)	-	7,546,38	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
2	Vaste brug (beton)	-	38,545,20	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
3	Viaduct	-	35,113,98	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
4	Onderdoorgang (beton)	-	455,161,50	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
5	Onderdoorgang kunst/voetgangerstunnel (beton)	-	20,000,00	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
6	Onderdoorgang busna/veetunnel (beton)	-	9,004,81	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
7	Duiker (beton)	-	42,634,13	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
8	Duiker (PI)	-	782,41	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
9	Duiker <1m (beton)	-	113,74	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
10	Duiker <1m (PI)	-	326,00	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
11	Afvalconstructie < 500 VA (licht belast)	-	14,34	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
12	Afvalconstructie 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar be	-	16,92	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
13	Gelders mengaaf <500 VA (licht belast)	-	13,57	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
14	Gelders mengaaf 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar be	-	18,75	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
15	Dunne deklaag < 500 VA (licht belast)	-	24,79	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
16	Dunne deklaag 500 < VA < 1.500 (normaal en zwaar be	-	23,17	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
17	Betonstraatstenen	-	7,95	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
18	Straatbakstenen	-	2,04	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
19	Betontegels	-	5,94	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
20	Parallelwegen	-	12,58	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
21	Fietspaden (asfalt)	-	8,23	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
22	Paden van betontegels	-	24,25	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
23	Paden tegelconstructie	-	24,56	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
24	Fietspaden (beton)	-	4,55	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
25	Duikerbrug	-	9,392,76	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
26	Kerende constructie	-	5,045,14	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
27	Tunnel 2 rijen	-	387,051,49	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
28	Geluidbeperkende constructie (glas)	-	4,01	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
29	Geluidbeperkende constructie (beton)	-	6,03	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
30	Geluidbeperkende constructie (houten panelen)	-	16,14	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
31	Spoorw (beton)	-	230,841,20	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
32	Stroomwegen	-	9,54	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
33	Deklaag parallelwegen SMA	-	7,31	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
34	Betondek (beton)	-	11,78	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
35	Fietspaden (recycled beton)	-	4,55	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
36	Fietspaden (asfalt)	-	7,06	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
37	Voetspaden en fietspaden elementenverharding (beton)	-	6,12	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%
38	Buizen	-	8,28	-	-	-	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	-	0%

Pas op dat het object dat je aanpast niet ook voor een ander project wordt gebruikt. Als dit wel het geval is dan ontcom je er niet aan om een volledig nieuw object aan te maken.

4.3 Volledig nieuw object – input voor DuboCalc (invulsheet 3)

Om een nieuw object in DuboCalc te kunnen invoeren is data nodig. Het invulsheet *3.Middel Groot Proj Nieuw Obj* legt de benodigde data vast zodat zelfstandig een object in DuboCalc kan worden aangemaakt. Het gaat te ver in deze handleiding om het aanmaken van een object in DuboCalc uit te leggen. Een starters handleiding is te vinden op de site van dubocalc.nl.

Na het maken van een DuboCalc calculatie kan een object worden toegevoegd op het tabblad: *DuboCalc*. Zie verder het stappenplan in hoofdstuk 5.

Invullen		Invullen		Invullen		Invullen	
Kunstwerken		Verhardingen		Bestrating		Overig	
Omschrijving aangepast object		Omschrijving aangepast object		Omschrijving aangepast object		Omschrijving aangepast object	
NR Invullen (check objectenlijst)	Denk aan breedte, lengte, vic/sect/asfalt, levensduur etc. Zie objectenlijst als voorbeeld voor omschrijving.	NR Invullen (check objectenlijst)	Denk aan asfalt type, laagdikte, levensduur, % secundair, lengte, breedte, funderingsmateriaal etc. Zie objectenlijst als voorbeeld voor omschrijving.	NR Invullen (check objectenlijst)	Denk aan type bestrating, dikte, levensduur, funderingsmateriaal etc. Zie objectenlijst als voorbeeld voor omschrijving.	NR Invullen (check objectenlijst)	Neem contact op met de provincie Utrecht
stuk		tuiz		tuiz		veemieu	
Objecten							
Hoeveelheid		Aantal m ²		Aantal m ²		Aantal stuk/m ²	
breedte (m)		Deklaag:		Herstrating:		N. t. b.	
lengte (m)		laagdikte (m)		% plaatsijk		n. t. b.	
hoogte (m)		kg/m ³		% volledig		n. t. b.	
levensduur (j)		% PR		Funderingsmateriaal:		n. t. b.	
		levensduur (j)		laagdikte (mm)		levensduur (j)	
		Kleeflaag 1:		levensduur (j)		N. t. b.	
		kg/m ²				n. t. b.	
		Tussenlaag:				n. t. b.	
		laagdikte (m)				n. t. b.	
		kg/m ³				levensduur (j)	
		% PR					
		levensduur (j)					
Grondstoffen -in							
Gewicht		kg		kg		kg	
Material soort		% beton		% beton		% beton	
		% staal		% staal		% staal	
		% asfalt		% asfalt		% asfalt	
		% hout		% hout		% hout	
		% grond		% grond		% grond	
		% bestrating		% bestrating		% bestrating	
		% kunststof		% kunststof		% kunststof	
Aandiel		% cement		% cement		% cement	
		% baksteen		% baksteen		% baksteen	
Inzet Materieel							
A. Productie en bouw							
Verbruik diesel		liter		liter		liter	
Verbruik AdBlue		liter		liter		liter	
Verbruik kWh		kWh		kWh		kWh	
Verbruik overige brandstoffen		liter		liter		liter	
B. Gebruiksfase							
Verbruik diesel		liter		liter		liter	
Verbruik AdBlue		liter		liter		liter	
Verbruik kWh		kWh		kWh		kWh	
Verbruik overige brandstoffen		liter		liter		liter	
C. Sloop							
Verbruik diesel		liter		liter		liter	
Verbruik AdBlue		liter		liter		liter	
Verbruik kWh		kWh		kWh		kWh	
Verbruik overige brandstoffen		liter		liter		liter	
Circulariteit							
C. Sloop							
%val		% stort		% stort		% stort	
D. Hergebruik							
Hergebruik vrijgekomen materialen bouwplaats		% ter plekke		% ter plekke		% ter plekke	
		% na afvoer		% na afvoer		% na afvoer	

4.4 Nieuw object op basis van een aangeleverde LCA - output van fasen A t/m D (invulsheet 4)

Een nieuw object kan ook worden uitgevraagd met een project specifieke LCA. De aannemer bepaalt dan zelf een MKI. Vraag dan het invulsheet 4. *Groot Proj Nieuw Object (LCA)* uit. Op basis van deze informatie kan het tabblad: *Dubocalc* worden ingevuld. Zie verder het stappenplan in hoofdstuk 5.

Invoeren				
Objecten				
Omschrijving object/ functionele eenheid:				Opmerkingen Omschrijving van de eenheid op basis waarvan de invulsheet is ingevuld. Denk aan asfalt type, laagdikte, levensduur, % secundair, lengte, breedte, fundering etc. Zie omschrijving bestaande objecten als voorbeeld
A t/m D MKI Calculatie				
A	Module	Aanleg aantal	0	stuk/s of m2
	A1	Winning grondstoffen	0%	productiefase
	A2	Transport	0%	productiefase
	A3	Productie	0%	productiefase
	Totaal productiefase	Subtotaal	0	euro
	A4	Transport	0	euro
	A5	Aanleg	0	euro
	Totaal bouwfase	Subtotaal	0	euro
	Totaal A	Productie- en bouwfase	0	euro
		CO2	0%	berekend
B	B1	Gebruik	0	euro
	B2	Onderhoud	0	euro
	B3	Reparatie	0	euro
	B4	Vervanging	0	euro
	B5	Hernieuwing	0	euro
	B6	Operationeel energiegebruik	0	euro
	B7	Operationeel watergebruik	0	euro
	Totaal B	Gebruikersfase	0	euro
		CO2	0%	berekend
C	C1	Sloop	0	euro
	C2	Transport	0	euro
	C3	Afvalbewerking	0	euro
	C4	Finale afvalverwerking	0	euro
	Totaal C	Sloop en verwerkingsfase	0	euro
		CO2	0%	berekend
D	Totaal D	Hergebruikfase	0	euro
		CO2	0%	berekend
	MKI per functionele eenheid	Euro per stuk/ m2	0,00	berekend
	CO2 per functionele eenheid	CO2 per stuk/ m2	0%	berekend
				Opmerkingen Totale MKI-waarde uit DuboCalc/LCA MKI waarde omgerekend naar CO2-equivalenten
Benodigde aanvullende informatie				
Grondstoffen - in				
	Gewicht		0	kg per stuk/m2
			0	kg totaal
	Levensduur		-	jaar
	Materiaal soort	0%		beton
		0%		staal
		0%		asfalt
		0%		hout
		0%		grond
		0%		bestrating
	Aandeel secundair	0%		tov gewicht
	Aandeel biobased	0%		tov gewicht
Inzet Materieel				
	Materieel niet-fossiel A en B	0%		CO2-neutraal
	Materieel diesel tijdens sloop	-		liters
Circulariteit				
	Hergebruik materialen	0%		hergebruik ter plekke
		0%		hergebruik na afvoer

5. Stappenplan Excel-model

Ieder jaar maak je een nieuwe versie van moederstand Excel-model. Dit doe je door het te dupliceren en op te slaan onder een nieuwe naam. Hierbij is het belangrijk om de data van het afgelopen jaar te bevriezen. Je overschrijft namelijk de oude data met de data van het nieuwe jaar. Zo worden ieder jaar de bestaande objecten uitgebreid in een nieuw bestand wat voortborduurdt op het jaar ervoor.

Elk jaar is het belangrijk om een controle te doen in DuboCalc van de gebruikte objecten in het Excel-model. Door nieuw opgestelde LCA's en/of een update van de NMD kan de milieudata in de bibliotheek van DuboCalc veranderd zijn. Dit vraagt dan ook een update in het Excel-model tabblad *DuboCalc*.

Het doorlopen van het volgende stappenplan is een handreiking om relatief eenvoudig het Excel spreadsheet te vullen om de inleesbestanden voor PowerBI te kunnen genereren.

Het 10-stappenplan:

0. Nulmeting areaaldata (zie hoofdstuk 3);
1. Vul het tabblad basis data in (gele tabblad *Basis data*);
2. Controleer de objecten in standaard objectenlijst (donkerblauw tabblad *St. Objectenlijst FE*);
3. Maak (indien nodig) een nieuw object aan (rood tabblad *DuboCalc*);
4. Complementeer de standaard objectenlijst (donkerblauw tabblad *St. Objectenlijst FE*);
5. Verwijder (indien nodig) actieve objecten (licht groen tabblad *Invulsheet Assetbeheerder*);
6. Voer nieuwe projecten van het desbetreffende jaar in (paarse tabbladen voor aannemers);
7. Controleer het totale objecten overzicht (licht blauw tabblad *Objectenoverzicht aantallen*);
8. Zorg dat de actieve objecten in het calculatiesheet staan (oranje tabblad *Calculatie sheet*);
9. Controleer de berekeningen in het Calculatie sheet (oranje tabblad *Calculatie sheet*);
10. Controleer de inleesbestanden PowerBI (grijze/zwarte tabbladen).

Stap 1: Invullen basis data (geel tabblad)

Vul het gele tabblad basis data in. Let op, het jaar in cel C3 bepaalt de gehele opbouw van de calculaties. Vul dus hier het goede jaar in! Elk jaar moet de data in een nieuwe versie van het Excel spreadsheet worden ingevuld. Verder vul je hier het aantal projecten in waarvoor je data gaat invullen, het aantal classificaties en/of gebruikte keurmerken voor de KPI-biodiversiteit. In dit basis data tabblad vul je verder het verbruik aan elektriciteit in kWh in per soort en de emissiefactoren voor de brandstoffen

De emissiefactoren brandstof onbekend en diesel staan voor 2021 ingevuld, maar kunnen op dit basis data tabblad per jaar worden aangepast (zie www.co2emissiefactoren.nl).

Stap 2: Controleer de objecten in de objectenlijst (donkerblauw tabblad *St. Objectenlijst FE*)

Controleer of al de benodigde objecten zijn opgenomen in de standaard objectenlijst. De lijst staat op het donkerblauwe tabblad *St. Objectenlijst*. Als alle benodigde objecten hier zijn opgenomen, kan je verder naar stap 4. Is dit niet het geval, dan moet er een nieuw object worden aangemaakt. Je leest in stap 3 hoe dit in z'n werk gaat.

Stap 3: Maak (indien nodig) een nieuw object aan (rood tabblad *DuboCalc*)

Maak in DuboCalc het object aan. Heb je geen toegang tot DuboCalc of heb je assistentie nodig bij het aanmaken van een object in DuboCalc, dan kan je contact opnemen met de DuboCalc specialist en/of de beheerder van het dashboard.

Het nieuwe object wordt ingevoerd in Excel op het rode tabblad *DuboCalc*. Nieuwe objecten voeg je toe in de lege kolommen. Je kan eventueel ook een nieuwe kolom zelf toevoegen. Vul de data uit *DuboCalc* en de aanvullende inschattingen in op de witte/grijze regels vanaf regel 7 t/m regel 60. Het nieuwe object komt nu automatisch tevoorschijn in de standaard objectenlijst. Controleer dat het ingevoerde object in de tabbladen *St. Objectenlijst FE*, *Objectenoverzicht aantallen*, *Invulsheet Assetbeheerder* en de *invulsheets voor de projecten* staan.

Stap 4: Complementeer de standaard objectenlijst (donkerblauw tabblad *St. Objectenlijst FE*)

De objecten staan nu allemaal in de standaard objectenlijst. In kolom C geef je aan of een object actief is of niet door een 1 of een 2 in te vullen in kolom C. Als een object voorkomt in je areaal zet je het object op 1, als het niet voorkomt in je areaal zet je het object op 2. Daarnaast selecteer je ook het nummer van de juiste subgroep (5 Kunstwerken, 6 Verhardingen, 7 Spoorwegen, 8 Waterwegen/systeem, 9 Overig). Dat doe je in kolom D.

Standaard objectenlijst met bepaling Functionele Eenheid					
NR.	OBJECT	Actief: 1=Ja 2=Nee	Soort: 5=Kunstwerken 6=Verhardingen 7=Spoorwegen 8=Waterwegen/systeem 9=Overig	Functionele eenheid	Omschrijving
1	Vaste brug (staal)	1	5	Stuks	Gemiddelde breedte: 3,50 m' Gemiddelde lengte: 22 m' Gemiddelde oppervlakte: 99,10 m2
2	Vaste brug (beton)	1	5	Stuks	Gemiddelde brug is 509 m2, voorbeeldbrug is VK224-12.690, duikerbrug over de Woudenbergse grift, lengte 39 m1, breedte 10m1. Incl. asfalt wegdek.
3	Viaduct	1	5	Stuks	Gemiddelde oppervlakte: 794 m2, voorbeeld kunstwerk is VK230-00.932, Hoogemaatviaduct, lengte 55,7 m1, breedte 17,6 m1. Incl. asfalt wegdek.
4	Onderdoorgang (beton)	1	5	Stuks	Met stalen damwand. Gemiddelde oppervlakte: 2.983 m2, voorbeeld kunstwerk is VK233-05.210, Tunnel onder de spoorlijn Veenendaal Rhenen, lengte 147,3 m1 breedte 11,5 m1. Incl. asfalt wegdek.
5	Onderdoorgang fiets/ voetgangerstunnel (beton)	1	5	Stuks	Gemiddelde breedte: 7,60 m' Gemiddelde lengte: 63,55 m' Gemiddelde oppervlakte: 454 m2 (gemiddeld kunstwerk: VK234-00.565, Nieuwe wateringse tunnel.) Incl. asfalt wegdek.

Stap 5: Verwijder (indien nodig) actieve objecten (licht groen tabblad *Invulsheet Assetbeheerder*)

De standaard objectenlijst is nu helemaal compleet. Dit stappenplan gaat ervan uit dat de nulmeting al is ingevoerd. Zie anders eerst hoofdstuk 3. Nu ga je aan de slag met de specifieke projecten van een specifiek jaar. De eerste stap hierin is het verwijderen van objecten (bijvoorbeeld omdat het object vervangen is) uit een specifiek jaar. Dit doe je op het licht groene tabblad *Invulsheet Assetbeheerder*. In je nulmeting heb je bijvoorbeeld opgenomen dat je 100 vaste bruggen (beton) en 10 viaducten hebt. In 2021 heb je 40 vaste bruggen (beton) en 2 viaducten verwijderd. In dit geval vul je deze aantallen in (als positief getal) bij de verwijderde objecten van het desbetreffende jaar. Zie het voorbeeld hieronder:

Invulsheet Assetbeheerder - te verwijderen objecten

In te vullen velden					
Deze velden zijn aan te passen aan de gebouwde onderdelen per jaar. Zo is de CO2-voetafdruk te bepalen.					
Nr.	Functionele Eenheid	Functionele omschrijving	Areaal totaal (stuks/ m2)	Verwijderde objecten 2020	Verwijderde objecten in 2021
1	Vaste brug (staal)	Gemiddelde breedte: 3,50 m' Gemiddelde lengte: 22 m' Gemiddelde oppervlakte: 99,10 m2			
2	Vaste brug (beton)	Gemiddelde brug is 509 m2, voorbeeldbrug is VK224-12.690, duikerbrug over de Woudenbergse grift, lengte 39 m1, breedte 10m1. Incl. asfalt wegdek.	100		40
3	Viaduct	Gemiddelde oppervlakte: 794 m2, voorbeeld kunstwerk is VK230-00.932, Hoogemaatviaduct, lengte 55,7 m1, breedte 17,6 m1. Incl. asfalt wegdek.	10		2

Let op dat je de verwijderde stuks/m²/m onder het juiste jaartal invult.

Stap 6: Voer nieuwe projecten van het desbetreffende jaar in (paarse tabbladen voor aannemers)

De volgende stap is de objecten vanuit de nieuwe projecten van een desbetreffend jaar invullen in het Excel spreadsheet. Binnen het dashboard kennen we vier typen nieuwe projecten:

1. Een klein project op een bestaand object
2. Een middel project waarbij een object wordt aangepast
3. Een middel of groot project van een nieuw object.
4. Een groot project van een nieuw object op basis van een LCA.

Voor een klein project geldt dat de data ingevuld moet worden in het paarse tabblad *1.Klein Proj Bestaand Object*. Vul in dit tabblad de gegevens in van de aannemer/projectleider. Let hierbij op dat je de donkerblauwe velden niet veranderd (deze cel wordt berekend of is een gegeven).

Het tabblad *1.Klein Proj Bestaand Object* linkt automatisch door. Alle informatie die door aannemers wordt aangeleverd (die afwijkt van het standaard omschreven object) moet worden ingevuld in het tabblad *1.Klein Proj Bestaand Object*. Het gaat hierbij om de met licht blauw aangegeven kolommen zie regel 3.

De data van middelgroot project met een aangepast object (tabblad *2.Middel Proj Aangepast Object*) linkt automatisch door. Vul de paarse en roze velden handmatig in op het tabblad *St. Objectenlijst FE*. De in te vullen kolommen in regel 3 (licht blauwe kolommen) zijn bepalend voor de berekeningen.

Als de andere invulformulieren (3.Middel Groot Proj Nieuw Obj en 4.Groot Proj Nieuw Object (LCA)) worden gebruikt, moet een nieuw object worden gemaakt in de standaard objectenlijst. Zie hiervoor de uitleg in stap 3 en 4.

De beschikbare data kunnen op verschillende manieren worden aangeleverd. Zo kan je de aannemer deze invulsheets laten invullen bij oplevering of je vraagt het de projectleider. Eventueel zou je ook op basis van de inschrijving bij aanbesteding de data kunnen opvragen.

Zie verder hoofdstuk 4 voor de details van de invulsheets.

Stap 7: Controleer het totale objecten overzicht (licht blauw tabblad *Objectenoverzicht aantallen*)

Als je alle projecten van een specifiek jaar hebt ingevuld, is de volgende stap het controleren van het tabblad *Objectenoverzicht aantallen*. In kolom P staat het gehele areaal vermeld na het doorvoeren van alle wijzigingen. Als de gegevens juist zijn, kan je door naar de volgende stap.

Zijn de gegevens niet juist? Dan is het noodzakelijk om te controleren of in stap 5 en 6 de juiste aantallen zijn ingevoerd.

Let erop dat je in dit tabblad niets handmatig verandert, de gegevens worden namelijk opgehaald uit andere tabbladen.

Stap 8: Zorg dat de actieve objecten in het calculatietabblad staan (oranje tabblad *Calculatie sheet*)

In het calculatietabblad (oranje tabblad) worden alle berekeningen gemaakt. Dit tabblad is (samen met het invulblad) de basis voor de inleesbestanden voor PowerBI. In het calculatietabblad moeten de actieve objecten onder de juiste subgroep (regel 1) staan. Dit doe je door op rij 2 de actieve objecten onder de juiste subgroep (Kunstwerken, Verhardingen, Spoorwegen, Waterwegen/systeem,

Overig) neer te zetten. Op het tabblad *St. Objectenlijst FE* kan je via het filter actief ja/nee de nummers van actieve objecten achterhalen. Deze nummers plaats je in rij 2 onder de juiste subgroep.

Let erop dat je geen kolommen verwijdert, gebruik nummer 999 als je geen actieve objecten kan invullen, dit om te voorkomen dat er bijvoorbeeld de fout *#DELING.DOOR.0!* wordt gegenereerd. Als er objectnummers zijn die niet actief zijn, dan kan je dit nummer overschrijven met een nummer van een object wat wel actief is of nummer 999.

Een voorbeeld: Stel dat objectnummer 1 vaste brug (staal) niet actief is, maar je hebt een nieuw object aangemaakt onder nummer 118 dat onder de kunstwerken moet vallen, dan zet je in het calculatietabblad in cel D2 het getal 118 in plaats van 1. Het nieuwe actieve object wordt dan automatisch doorgerekend en ook meegenomen in de inleesbestanden voor PowerBI.

Stap 9: Controleer de berekeningen in het Calculatie sheet (oranje tabblad Calculatie sheet)

In het oranje tabblad *Calculatie sheet* zijn nu alle berekening uitgevoerd. Deze uitkomsten worden ingelezen in de grijze/zwart tabbladen voor het inleesbestand naar PowerBI. Controleer alle regels van alle kolommen op foute verwijzingen (*#N/B*, *#VERW!*, *#DELING.DOOR.0!* etc.) en controleer dat er geen rode arcering is op regel 75.

Stap 10: Controleer de inleesbestanden PowerBI (grijze/zwarte tabbladen)

De inleesbestanden zijn de grijze/zwarte tabbladen met de benaming van de KPI's. Deze worden automatisch gevuld vanuit het calculatietabblad. Check de formules van de subgroepen (volledigheid) en dat in de kolomdetails geen fouten zichtbaar zijn (*#N/B*, *#VERW!*, *#DELING.DOOR.0!* etc.).

6. Genereren van uploadfile voor PowerBI

In het Excel-model zijn de grijze/zwarte tabbladen de uploadfiles voor PowerBI. Alle data voor de uploadfiles komen uit het tabblad *Calculatie sheet*. Wanneer moet je hier iets veranderen:

Als je meer kolommen nodig hebt dan op dit moment zijn aangemaakt, als je de rode kolommen gaat gebruiken en als je onder de subgroepen (rij 1) meer dan de huidige kolommen gaat aanmaken.

6.1 Extra toevoegingen

De uploadfiles zijn per KPI en per subgroep onderverdeeld. Zo is er bijvoorbeeld een *tabblad MKI kolom D* maar ook een *tabblad MKI V (verhardingen)*. Het is belangrijk dat voor elke kolom waar je een objectnummer hebt ingevuld een tabblad is aangemaakt per KPI. Op dit moment zijn de kolommen D t/m AX automatisch gelinkt met de uploadfiles. Gebruik je meer kolommen dan moet je dus 5 nieuwe tabbladen maken, voor bepaalde KPI's één. Daarnaast moet je de tussentellingen (V=verhardingen, KW=kunstwerken, S=spoorwegen, W=waterwegen/systemen en O=overig) aanpassen zodat de data uit deze nieuwe kolommen worden meegenomen.

Verder is belangrijk dat bij de tabbladen per kolom, dus bijvoorbeeld 'MKI kolom D' de waarde bij 'Nulmeting' (aangegeven in het rood) wordt opgeschreven als een hard getal. Bij de tabbladen van CO₂, materialen, stikstof en restromen is dit een berekening die (nadat de nulmeting is voltooid) hard overschreven moet worden. Daarna is de waarde van de nulmeting bevroren en dient het ter vergelijking bij de invoer van data van komende jaren.

Als er nieuwe KPI's worden vastgesteld dan moet er voor elke KPI een nieuw upload tabblad worden aangemaakt met de juiste berekening vanuit het calculatiesheet. Volg hierbij de naamstelling van de andere tabbladen. Bijvoorbeeld voor een nieuw type verhardingen: 'MKI V kolom AY'. Neem de berekeningen over van de tabbladen met dezelfde KPI. Zorg hierbij dat de verwijzingen naar de goede kolommen gaan in het tabblad *Calculatie sheet* en het tabblad *Objectenoverzicht aantallen*.

Let op: zorg dat in de cel de functie 'zoeken' goed overgenomen wordt. Deze is essentieel voor de werking van het model.

Als laatste is het nodig om in de 'Calculatie sheet' de link te leggen voor de CO₂-voetafdruk. Deze is opgenomen vanaf regel 138. Per jaar zijn er twee regels: namelijk het aantal objecten in het nieuwe jaar. Hierbij staat de tekst 'Project nieuwe aantallen'. Deze cellen zijn gelinkt met de hoeveelheden uit het tabblad *Objectenoverzicht aantallen* en zijn dus eenvoudig door te trekken naar het nieuw toegevoegde object. In de regel daaronder is de link gelegd naar het nieuw toegevoegde tabblad. Deze verwijst naar de cellen vanaf kolom T met de naam 'Waarden PM [jaartal]' en telt regel 2 t/m 5 op. Om de CO₂-voetafdruk te complementeren is het nodig deze berekeningen in te voeren t/m het jaar 2030.

6.2 Inlezen in PowerBI

PowerBI is een dashboard functionaliteit van Microsoft Office. Heb je een licentie van Microsoft 365 dan kan je ook PowerBI gebruiken. Soms is het nodig dat je deze rechten van je ICT-beheerder krijgt toegewezen (een vinkje moet worden aangezet).

Het inlezen van het bestand in PowerBI vraagt om kennis van PowerBI. Het gaat in deze handleiding te ver om dit uit te leggen. Meer informatie is te vinden bij [Microsoft](#).

Om het PowerBI dashboard te koppelen aan het Excel-model, volg je de volgende 10-stappen:

1. Open het bestand (.pbix) in PowerBI;
2. Selecteer het pijltje naar beneden onder de knop 'Transform data';
3. Klik op 'Data source settings';
4. Klik op 'Change source';
5. En klik vervolgens op 'Browse';
6. Zoek nu in de mappen op je computer naar het Excelmodel;
7. Selecteer het model;
8. Klik op 'OK';
9. Klik op 'Close';
10. Klik op 'Apply changes' in de lichtgele balk boven in het scherm.

Bij de KPI Circulariteit veranderen de percentages niet automatisch mee met de waarden in het model. Het is dus belangrijk om deze te controleren en eventueel handmatig aan te passen. Dit is eenvoudig te doen door erop te klikken.

Het dashboard voor communicatiedoelinden delen kan op verschillende manieren:

- Online
Het dashboard is online beschikbaar via de website app.powerbi.com. Zo is het eenvoudig te bekijken en te delen. Het is niet mogelijk het dashboard te bewerken via de online tool.
- Offline
Door een schermafbeelding te maken van het dashboard kun je het opslaan als een afbeelding.

6.3 Specificaties benodigde hardware

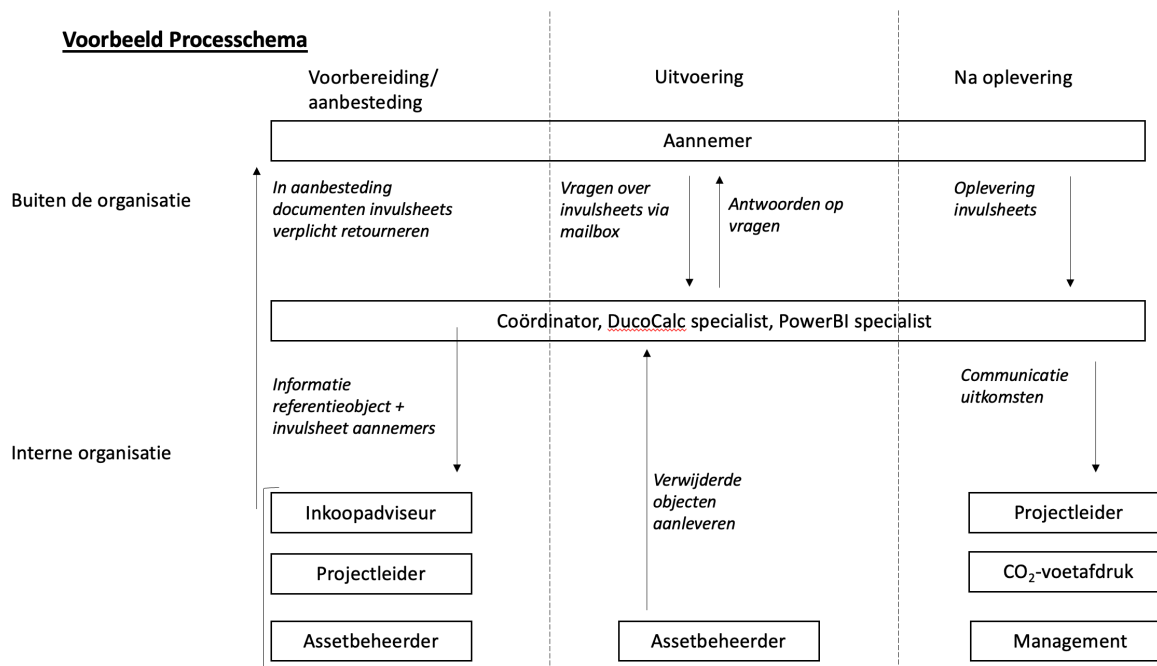
Om het dashboard in PowerBI zonder problemen te kunnen uploaden is hardware (pc) met bepaalde specificaties nodig:

De PC moet voldoen aan de volgende eisen:

- Windows software packet (office 365)
- Licentie PowerBI Pro
- 32GB RAM geheugen voor het updaten data
- 64GB RAM geheugen voor nieuw inladen van het volledige model
- i5 of i9 processor

7. Het proces van totstandkoming

Om alle data te verzamelen en een betrouwbaar dashboard te kunnen genereren is het nodig om een proces van totstandkoming in te richten. In onderstaande afbeelding is een typisch proces weergegeven dat doorlopen wordt tijdens de uitvoering van een project. De totale doorlooptijd is afhankelijk van de duur van het project. Per taak is een aparte tijdsindicatie vermeld. Dit proces is bij elke opdrachtgever anders ingericht, maar onderstaande rollen zijn doorgaans terug te vinden.



7.1 Rolverdeling

De coördinator speelt een centrale rol in het succes van het dashboard. Deze persoon levert het referentieobject en het invulsheet aan bij de aanbesteding van het project. Dit wordt in samenspraak met de projectleider, assetbeheerder en inkoopadviseur al bij de aanbestedingsdocumenten aangeleverd aan de aannemer. Zo weten alle partijen al bij de uitvraag wat van hen verwacht wordt. Tijdens het project kan de aannemer met vragen terecht bij de coördinator (duurzaamheid), bijvoorbeeld via een algemene mailbox.

De assetbeheerder of areaalbewaker geeft aan welke objecten tijdens de uitvoering van het project precies verwijderd worden uit het areaal. Na oplevering levert de aannemer de gevraagde data in het invulsheet aan bij de coördinator duurzaamheid. Deze zorgt samen met het verantwoordelijke team voor de verwerking van de data in het dashboard. Dit dashboard wordt gecommuniceerd met de projectleiders, CO₂-voetafdruk verantwoordelijke en het management.

Binnen het verantwoordelijke team van de opdrachtgever zijn verschillende expertises en specialisten nodig. In onderstaande afbeelding zijn deze weergegeven:

Team DGWW	Vorbereiding/ aanbesteding	Uitvoering	Na oplevering
Coördinator	<ul style="list-style-type: none"> Aanleveren gegevens referentieobject Selecteren van de juiste invulsheet voor de aannemer 	<ul style="list-style-type: none"> Beantwoorden vragen invulsheet aannemer 	<ul style="list-style-type: none"> Controleren volledigheid van de data Verwerking van de data in het model Controleren objecten in DuboCalc database Controleren objecten in model (volledig, juist, betrouwbaar) Analyseren dashboard Rapporteren en presenteren Communiceren van de CO₂-voetafdruk
DuboCalc specialist			<ul style="list-style-type: none"> Controleren objecten in DuboCalc database Opzet van nieuwe objecten in DuboCalc
PowerBI specialist			<ul style="list-style-type: none"> Inladen van het model in PowerBI

Het verantwoordelijke team bestaat idealiter uit 3 rollen: de coördinator, een DuboCalc specialist en een PowerBI specialist.

De coördinator levert alle gegevens aan over het referentieobject en de juiste invulsheet voor de aannemer. Ook beantwoordt deze persoon de eventuele vragen over het invulsheet die van de aannemer komen. Na oplevering van het project controleert deze persoon de data en verwerkt de data in het model. Hij of zijn voert controles uit op de objecten uit de DuboCalc database wanneer aanvullende informatie nodig is.

Hierin wordt hij of zij ondersteund door de DuboCalc specialist. Deze controleert en zet waar nodig nieuwe objecten op in DuboCalc. De coördinator controleert de objecten in het model op volledigheid, juistheid en betrouwbaarheid. Deze DuboCalc kennis kan in huis georganiseerd zijn, maar ook bij een externe expert worden belegd.

De PowerBI specialist uploadt vervolgens de nieuwe data in het model naar PowerBI. Hierna volgt de analyse van het dashboard door de coördinator duurzaamheid. Deze data worden gerapporteerd en gecommuniceerd naar bijvoorbeeld de betrokken projectleider(s). Ook kan de data worden gecommuniceerd naar de CO₂-voetafdruk verantwoordelijke.

Deze processtappen zijn hieronder nogmaals gevisualiseerd in een TBV-matrix:

7.2 TBV-matrix dashboard

De Taken, Bevoegdheden en Verantwoordelijkheden matrix (TBV-matrix) geeft voor iedere rol in het proces van het dashboard Duurzaam GWW weer wat er van hem/haar verwacht wordt. Zie hieronder een voorbeeld van de TBV-matrix van provincie Utrecht.

Taken, Bevoegdheden en Verantwoordelijkheden matrix	TBV	Frequentie	Inkoopafdeling	Aannemers	Projectleiders (voorbereiding/ realisatie)	Assetbeheerder of GIS specialist	Team duurzame mobiliteit (Excel model)	DuboCalc expert	PowerBI expert	Manager duurzaamheid
Wie?										
Borging van de monitor										
Aanleveren gegevens referentieobject	T	Bij aanbesteding					X			
Selecteren van het juiste invulformat voor de aannemer	T	Bij aanbesteding					X			
Uitgeven van het invulformat bij gunning	T	Na gunning project	X							
Opleveren van projectdata in het invulformat	T	Na afronding project		X						
Verzamelen en controleren volledigheid en correctheid gegevens van aannemers	T + B + V	Na afronding project					X			
Insturen van de invulsheet assetmanager	T	Na afronding project				X				
Controleren van de volledigheid van de data	T	Na afronding project					X			
Verwerken van de data in het Excelmodel	V	(half) jaarlijks					X			
Controleren objecten in DuboCalc database	T + B + V	(half) jaarlijks					X	X		
Optioneel: opzet van nieuwe objecten in DuboCalc	T	(half) jaarlijks						X		
Controleren van de volledigheid en juistheid van objecten in het Excelmodel	T + B + V	(half) jaarlijks					X			
Controleren betrouwbaarheid Excelmodel	V	(half) jaarlijks					X	X		
Inladen van het model in PowerBI	T	(half) jaarlijks							X	

Analyseren van het dashboard	T + B + V	(half) jaarlijks						X		
Rapporteren en presenteren van het dashboard	T + B + V	(half) jaarlijks						X		X
Communiceren van de data naar de provinciale CO ₂ -voetafdruk	T									X

7.3 Procescyclus

Het wordt aangeraden om minimaal elk (half)jaar het dashboard te vullen. De data kunnen ook worden gebruikt om de CO₂-voetafdruk op te stellen (onderdeel van scope 3: aanbestede werken).

7.4 Landelijk dashboard

Het landelijk dashboard zal waarschijnlijk elk (half)jaar worden gepubliceerd. Voor dit landelijke dashboard is het nodig dat de totaal en subtotaal tabbladen per KPI worden aangeleverd aan de beheerder van het dashboard (dus niet alle tabbladen). In 2023 zal waarschijnlijk het Excel-model in SQL worden omgezet zodat Excel-fouten vermeden worden. Meer informatie hierover volgt volgend jaar.

Het landelijke dashboard zal bestaan uit een sectorale opbouw (Gemeenten, Waterschappen, Provincies en Ministerie) en een totaal dashboard. Hiervoor zijn alleen de totalen per KPI en subgroep nodig. Deze kunnen ook separaat worden aangeleverd. Dus ook partijen die niet met het Excel-spreadsheet werken kunnen straks de data aanleveren. Het formaat hiervoor zal in 2023 verder worden afgestemd.

Op basis van de aangeleverde data zal er een feedback-loop worden ingericht. Zo zullen opdrachtgevers kunnen zien in hoeverre zij voorlopen of juist niet ten opzichte van het gemiddelde sectorale beeld.

8. Definities

Voor het opstellen van het dashboard zijn onderstaande definities gehanteerd.

Areaal

Het bezit van een organisatie. In het kader van Duurzaam GWW valt te denken aan dijken, bruggen, kanalen, waterbouw en wegenbouw.

Ambitieweb

Het ambitieweb is een hulpmiddel voor het gestructureerd vastleggen en vast blijven houden van de duurzaamheidsambities gedurende het hele project.

Biodiversiteit

Gemiddelde 'Ambitieweb'-score (tussen 0 en 3) van alle projecten (waar een Ambitieweb sessie is uitgevoerd) op ecologische structuur en biodiversiteit.

Broeikasgassen

Broeikasgassen die vrijkomen bij de aanleg, de gebruiksfase, de sloop en recycling van GWW-projecten voor de volledige levensduur en per jaar.

Circulariteit

Hoeveelheden van inputstromen bij de aanleg, de gebruiksfase, de sloop en recycling van Duurzaam GWW projecten. Deze zijn te onderscheiden als primair, secundair en hernieuwbare materialen. Hoeveelheden van outputstromen bij de aanleg, de gebruiksfase, de sloop en recycling van GWW-projecten. Deze zijn te onderscheiden door in Re-use (hergebruik) en Recycle – hoogwaardig, Recycle – laagwaardig en storten.

CO₂-Prestatieladder

De CO₂-Prestatieladder is een duurzaamheids-instrument met als doel de CO₂-reductie in bedrijven substantieel te verhogen.

CO₂-voetafdruk

Is een jaarlijkse berekening die inzichtelijk maakt hoeveel CO₂ wordt uitgestoten en welke activiteiten welke hoeveelheid emissies veroorzaken.

DuboCalc

DuboCalc staat voor Duurzaam Bouwen Calculator en is ontwikkeld door Rijkswaterstaat om de duurzaamheid en milieukosten van inschrijvingen te berekenen en te vergelijken.

Energieverbruik

Hoeveelheid kWh verbruikt tijdens de levensduur van gebruikte installaties (OVL, VRI, gemalen, etc.) van een GWW-object.

Functionele eenheid (de referentie-eenheid)

Een functionele eenheid is een vergelijkingseenheid. De functionele eenheid geeft gekwantificeerde informatie over de levensduur, het gebruik en de toepassingsvoorwaarden.

GWW-projecten

Grond-, weg- en waterbouw-projecten. Projecten zoals de bouw van dijken, bruggen, kanalen, grondwerk, baggerwerken, waterbouw en wegenbouw.

Milieu Kosten Indicator

MKI-waarde berekend via DuboCalc voor de aanleg, de gebruiksfase, de sloop en recycling van GWW-projecten.

Nulmeting

De situatie van alle 6 de KPI's van het gehele areaal van de organisatie in een bepaald jaar.

PowerBI

Microsoft Power BI is een interactieve tool voor het visualiseren van data.

Standaard Objectenlijst

Lijst met de meest voorkomende typen GWW-werken uitgewerkt in objecten.

De objecten zijn ingedeeld in de subgroepen: kunstwerken, verhardingen, spoorwegen, waterwegen/systeem en overig.

Stikstofuitstoot

Fossiele brandstoffen die gebruikt worden door materieel inzet tijdens de aanleg, de gebruiksfase en sloop van GWW-projecten worden omgerekend naar NOx-en op basis van de NRMM AUB methodiek (bron TNO).