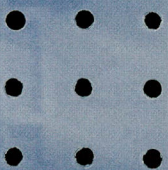
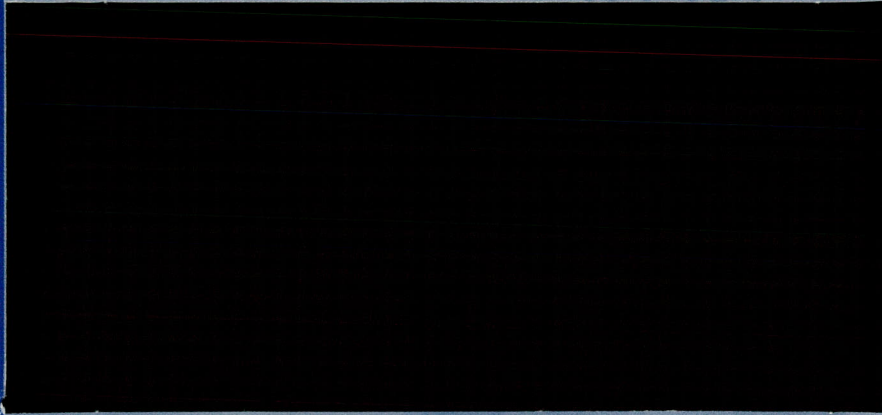


# INTRON





Di: 863126





## DUBOCALC PROTOTYPE II

### Verantwoording Programma van Eisen

Eindrapport

*Opdrachtgever / Client*

Ministerie van Verkeer en Waterstaat  
Directoraat-Generaal Rijkswaterstaat  
Bouwdienst Rijkswaterstaat RWS  
t.a.v. de heer Ir. L.J.E. Duijsens  
Postbus 20000  
3502 LA UTRECHT

*Ons kenmerk / Our reference*

A906220/R20015114/JMe/CJa

*Autorisatie / Authorisation*

Ir. A. Fluitman (DHV)

*Datum / Date*

15 maart 2002

*Auteur / Author*

drs. J.P.R. Meijer (INTRON)

INHOUDSOPGAVE

	Pagina
VERANTWOORDING PROGRAMMA VAN EISEN - SAMENVATTING .....	5
BIJLAGE A. VERANTWOORDING PER EIS.....	7
BIJLAGE B. TERMEN EN DEFINITIES .....	18
BIJLAGE C. TECHNISCHE BESCHRIJVING EXCEL-PROTOTYPE II.....	20
BIJLAGE D. INSTRUCTIES VOOR GEBRUIK EXCEL-PROTOTYPE II.....	39
BIJLAGE E. OVERZICHT MODELLERINGS- EN MILIEUDATABASE .....	44
BIJLAGE F. LCA-REKENMODEL EN WEEGFACTOREN IN PROTOTYPE.....	60



## DUBOCALC PROTOTYPE II VERANTWOORDING PROGRAMMA VAN EISEN - SAMENVATTING

### Achtergrond

RWS ontwikkelt stapsgewijs een LCA beoordelingsinstrument voor de ontwerpfase in de GWW-sector. Als deelproject is een eerste prototype ontwikkeld in Excel97, op basis van 'rapid prototyping'. Doel was het creëren van software voor test-/demonstratiedoeleinden en het bieden van inzicht ten behoeve van de uiteindelijke software ontwikkeling.

Op basis van een testfase binnen de begeleidingsgroep en de voortschrijdende inzichten binnen het projectteam is besloten om een tweede prototype te ontwikkelen. Doel hiervan is het zodanig uitwerken van het eerste prototype dat hiermee een zinvolle uitgebreide testfase binnen RWS kan worden gehouden. Aan de hand van het tweede prototype en de testfase kan tenslotte een besluit worden genomen over de programmeeromgeving van de uiteindelijke software. Tenslotte kan op basis van het tweede prototype een functioneel ontwerp worden gemaakt voor de uiteindelijke software.

In dit rapport treft u de uitwerking van de LCA-rekenmodule aan tot het zogenaamde "Prototype II" dat in Excel 2000 is opgebouwd.

### Afbakening

Rijkswaterstaat heeft naar aanleiding van Prototype I een programma van eisen voor Prototype II opgesteld<sup>1</sup>. Op basis hiervan hebben DHV en INTRON een offerte opgesteld waarin 3 enkele aanvullende eisen zijn opgenomen<sup>2</sup>. In de periode augustus – december 2001 zijn de eisen uit beide documenten verwerkt in Prototype II.

### Dit rapport

In dit rapport treft u de verantwoording aan van de wijze waarop de eisen uit bovenstaande documenten zijn doorgevoerd in het Prototype II. Hieronder treft u eveneens de bevindingen en aandachtspunten aan die INTRON en DHV aan RWS willen voorleggen.

<sup>1</sup> Offerteaanvraag prototype2, Ontwikkeling LCA beoordelingsinstrument GWW-sector, G.A. Schweitzer, 13 juli 2001, DUBOI2-O-01033, inclusief bijlage "Programma van Eisen Prototype II".

<sup>2</sup> Offerte voor ontwikkeling prototype II, A. Fluitman, 7 augustus 2001, M&M20010054.



**Conclusies en aandachtspunten***Wat is INTRON en DHV opgevallen*

1. De schermindeling is sterk verbeterd. In het model zijn veel aanpassingen doorgevoerd. Het overzetten naar Excel2000 en de daarbij behorende nieuwe opbouw van alle schermen heeft veel aandacht gehad.
2. De aansluiting met de milieudatabase is nodig om de functionaliteit die nu ontbreekt vorm te kunnen geven. De definitiestudie moet daarvoor de richtlijnen geven;
3. Het doorontwikkelen van het model in Excel of in andere software is afhankelijk van de wensen van RWS: Wie gaat het model gebruiken? Hoe vaak wordt het model gebruikt? Hoe intensief wordt het beheer en onderhoud? Het antwoord op deze vraag beantwoordt ook de vraag of het zinvol is om de koppeling met de milieudatabase en het verder doorontwikkelen van het prototype in Excel 2000 te doen.

Vanuit de ervaringen bij de bouw van prototype II kan worden geconstateerd dat het gebruik van VBA (de programmeeromgeving die aan Excel is gekoppeld) bij de ontwikkeling van een eventueel prototype III en zeker bij de bouw van een definitief model niet geschikt is. Tijdens de ontwikkeling van prototype II is gebleken dat VBA te instabiel is om meer uitgebreide modellen (lees het toevoegen van de benodigde functionaliteit, mee te ontwikkelen).

*Aandachtspunten bij verdere ontwikkeling*

1. De printfunctionaliteit is exemplarisch en nog niet volledig functioneel en esthetisch verfraaid. Het verdient de aanbeveling om samen met RWS te bepalen waar de behoefte ligt omdat deze functionaliteit op veel manieren kan worden vormgegeven.
2. Er moet worden nagedacht over de koppeling naar de milieudatabase en het beheer bij het aanmaken van nieuwe items door de gebruiker. Er is daarvoor geen milieuprofiel aanwezig. Bij de aanmaak van een nieuwe grondstof moet in de beheerstructuur van het DuboCalc gezocht worden naar een werkbare vorm van onderhoud en actualisatie. Een keuze kan zijn deze mogelijkheid niet te bieden in DuboCalc.
3. Het is nu mogelijk om een hele projectdatabase te exporteren. Het exporteren van een element of discipline lijkt een logische vervolgstap.
4. Het model ondersteunt het aanpassen van een openstaande database of reeds opgeslagen databases. Het doorvoeren van wijzigingen is echter niet eenvoudig. Overleg over verdere uitwerking wordt aanbevolen.
5. Het onderscheid tussen projectgegevens in scherm II en gegevens per item voor de aanleg in scherm III is sterk verbeterd. Dit onderscheid is echter nog niet consequent doorgevoerd in de functionaliteit. Het verdient aanbeveling om in de vervolgfase in nauw verband met de ontwikkeling van de milieudatabase en de praktijk van RWS-gebruikers een definitieve indeling te maken.



BIJLAGE A. VERANTWOORDING PER EIS



Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
A) <i>Uitgangspunten</i>		
1.Neem het prototype LCA-beoordelingsinstrument Duurzaam Bouwen GWW, versie 1.00, 11 mei 2001, DHV/INTRON dient als basis.	Geen opmerkingen	
2.De uitgangspunten zoals weergegeven in de (bekend veronderstelde) probleemstellende notitie "Ontwikkeling LCA beoordelingsinstrument ontwerpfase GWW-sector, Gebruikersschil " en het Managementadvies instrument ontwikkeling duurzaam bouwen GWW-sector blijven van kracht.	Geen opmerkingen	
3.Gezien de spoedige overgang van Rijkswaterstaat op Excel 2000 kan het tweede prototype desgewenst in Excel 2000 worden opgezet.	Het model is omgebouwd naar Excel 2000. Dit heeft de mogelijkheden voor meer functionaliteit verruimd. Let op!!: De consequentie hiervan is dat het model onder Excel95/97 niet optimaal functioneert	
B) <i>Algemeen</i>		
1.Bied directe terugkoppeling over de ingevoerde gegevens zodat de gebruiker goed kan zien wat er is ingevoerd en waar totalen uit zijn opgebouwd.	<u>Scherf III</u> Als ingevoerde waarden worden bevestigd worden deze onderaan het scherm weergegeven. Het gaat hier om afzonderlijk ingevoerde waarden. Het kan dus voorkomen dat het materiaal vaker is opgenomen in het overzicht met ingevoerde waarden. Hoe werkt het overzicht en hoe worden reeds	De printfunctionaliteit is exemplarisch en nog niet volledig functioneel en esthetisch verfraaid.  Defaults moeten worden gekoppeld met de milieudatabase en functioneel werkend worden gemaakt



Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
	<p>ingevoerde hoeveelheden zichtbaar?</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Als een waarde wordt ingevoerd door de selectie te maken van links boven naar onder, de "normale" invoerroutine, dan verschijnt de invoer als afzonderlijke invoer in het overzicht. Als binnen hetzelfde element en/of discipline het materiaal opnieuw op deze manier wordt geselecteerd dan wordt het materiaal nog een keer toevoegd aan het overzicht. Nieuwe invoer wordt apart opgeslagen en zichtbaar gemaakt in het overzicht. Het rekenmodel telt de aanvullende invoer op bij de reeds bestaande invoerwaarde. Dit wordt per element en/of discipline bijgehouden. De totaalwaarden per element/discipline worden niet zichtbaar in het overzicht. Deze zijn te vinden in de database.</li><li>- Als een invoer reeds is gemaakt en beschikbaar is in het overzicht dan kan deze invoer worden geactiveerd door in het overzicht de invoer te selecteren (dubbeklik). De selectie verschijnt dan in de relevante velden. De hoeveelheid kan dan gewijzigd worden.</li></ul> <p>De functionaliteit is op dit moment beperkt tot invoerhoeveelheden per item.</p> <p>Op een aantal plaatsen zijn defaults weergegeven, bijvoorbeeld bij het afvalscenario. Op veel plaatsen zijn deze niet ingevuld. Dat kan gebeuren als de milieudatabase beschikbaar is.</p> <p>In het scherm is een overzicht beschikbaar van de reeds</p>	



Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
	<p>ingevoerde waarden. Deze geven een sommatie van alle invoer, over alle elementen en disciplines.</p> <p><u>Scherf IV</u> De geselecteerde analyse kan worden afgedrukt. Hierbij worden de belangrijkste modelparameters ook afgedrukt.</p> <p><u>Navigator</u> Er zijn vier printfunctionaliteiten aangemaakt:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelgegevens (actieve database)</li> <li>2. Modelparameters (gegevens uit scherm II)</li> <li>3. Ingevoerde waarden (gegevens uit scherm III)</li> <li>4. LCA resultaten (zie scherm IV)</li> </ol>	
2.Voeg de structuur toe om nieuwe mengsels/samenstellingen een naam te kunnen geven en op te slaan	<p>In scherm III zijn twee mogelijkheden opgenomen:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Aanmaak van een nieuw mengsels ("Mengels")</li> <li>2. Aanmaak van een nieuwe grondstof of product ("free format")</li> </ol> <p>Mengels aanmaken betekent met in het model bekende parameters een nieuwe grondstof/bouwstof/... aanmaken. Een voorbeeld is een eigen betonsamenstelling opgeven. De modelparameters daarvan zijn bekend. Daar wordt meegerekend.</p> <p>Free format voorziet in een structuur hoe een geheel nieuw item kan worden toegevoegd. Hiervoor bestaan geen gegevens in de milieudatabase, de</p>	Bij het opgeven van eigen mengsels of nieuwe items moet worden nagedacht over de koppeling naar de milieudatabase en het beheer bij het aanmaken van nieuwe items door de gebruiker.



Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
	<p>modelparameters zijn onbekend. Er wordt dus niet meegerekend. Het kan gebruikt worden als een beheermogelijkheid om de wensen tot aanvulling van het model in kaart te brengen als gebruikers er mee aan slag gaan.</p> <p>Beide mogelijkheden werken visueel. Voor nieuwe mengsels uit bestaande items is een koppeling naar de database relatief eenvoudig te maken in een vervolgfase.</p>	
3. Maak kopiëren van bestanden mogelijk om ze (op onderdelen) te wijzigen (voor gevoeligheidsanalyse en invoeren ander vergelijkbaar (sub)deelproject (niet operationeel, wel de structuur).	<p>In het scherm Navigator zijn er drie mogelijkheden die aan deze eis raken:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. In het hoofdmenu kan een bestaande database worden opgeroepen</li> <li>2. Met de knop 'naar invoergegevens' kan een LCA-expert invoergegevens bekijken en muteren. Dit kan per element en/of discipline. Het doorvoeren van wijzigingen is nog niet eenvoudig. Overleg over verdere uitwerking wordt aanbevolen.</li> <li>3. Met de knop 'exporteer invoergegevens'. Hiermee wordt de gehele database geëxporteerd.</li> </ol> <p>Het exporteren van een element of discipline lijkt een logische vervolgstap.</p>	
4. Maak het invoeren van een komma als decimaalscheiding mogelijk (bijv. macro).	Uitgevoerd. Geen opmerkingen	
5. Toon kort per eis aan dat het in dit PVE gevraagde is geleverd.	Geen opmerkingen	

Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
6.Voeg enkele pagina's toe aan de 'technische beschrijving Excel-prototype' (bijlage 4, eindrapport prototype RWS LCA model). Besteed hierbij aandacht aan de aanpassingen ten opzichte van het eerste prototype en licht de relaties tussen de werkbladen toe. Geef aanwijzingen voor de omwerking van het prototype naar een functioneel ontwerp en licht valkuilen toe die daarbij te verwachten zijn.	Zie bijlage C	
7.Licht voor eisen die niet, of niet geheel, in het tweede prototype kunnen worden uitgewerkt toe op welke wijze deze in uiteindelijke software zouden kunnen worden gerealiseerd. Op basis hiervan dient in een vervolgfase een functioneel ontwerp te kunnen worden gemaakt	Zie derde kolom	
8.Voeg aan de belangrijkste knoppen een korte helptekst toe	Deels uitgewerkt	Is er behoefte aan meer helpteksten?
9.Maak de navigatie door het programma gebruiksvriendelijker	Er zijn meerdere acties uitgevoerd. De belangrijkste is het opnemen en uitbreiden van de menubalk "navigator" in het scherm "main". Deze is uitgebreid met functionaliteit die de gebruiker heeft om door het model te lopen. Er kan bijvoorbeeld altijd na het openen van een bestand direct na de resultaten worden gekeken. Alle belangrijke navigatie die in de deelschermen is opgenomen is ook in deze navigator aanwezig	
C) Aanpassingen en uitbreiding per scherm		



Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
<b>Scherf I</b>		
-	-	
<b>Scherf II</b>		
1. Indeling projectstructuur en naam vervangen door de volgende structuur: project, deelproject en subdeelproject.	Is gebeurd.	
2. Bij keuze levensfase in scherm II, moet scherm III alleen nog keuzen relevant voor die fase laten zien	<p>Het onderscheid dat steeds is aangehouden is het volgende:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- alle gegevens die op de levenscyclus op projectniveau nodig zijn, zijn in scherm II opgenomen. Daar wordt het onderhoud, het verbruik door verkeer, het afvalscenario na afdanking etc. voor de hele constructie aangegeven;</li> <li>- in scherm III wordt de aanleg verbijzonderd. De daarvoor benodigde gegevens zijn daar opgenomen: welk materieel is nodig? hoe wordt omgegaan met bouwuitval? etc.</li> </ul> <p>In beide schermen kan een verbijzondering nodig zijn. De keuzes voor de verbijzondering van bijvoorbeeld afvalpercentages tijdens de bouw en de levensduur van een item is waar nodig in scherm III opgenomen.</p>	Dit onderscheid is nog niet consequent doorgevoerd. Er zijn geen functionele belemmeringen om dit consequent op te zetten in afstemming met de te ontwikkelen milieudatabase.
3. Indeling naar natte en droge infra opnemen onder objecten.	Is gebeurd	
4. In scherm 5 (b) en (c) kunnen de defaults voor het gehele project worden aangepast (in	Dat is juist de bedoeling. Zie opmerking bij punt II.2. In de berekening en de koppeling naar de milieudatabase	In de berekening en de koppeling naar de milieudatabase moet aandacht

Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
afwijking op scherm III)	moet aandacht worden besteed aan een consequentie doorvoering.	worden besteed aan een consequentie doorvoering.
5.Opnemen in scherm II: mogelijkheid om vervangingsinterval in te voeren (zo nodig als dummy).	Is gebeurd. In de berekeningen wordt hiermee rekening gehouden. Er is een factor ingebouwd.	
<b>Scherf III</b>		
1.Pas de volgorde invulling materiaal en materieel in scherm III aan de logica van ontwerpers aan. Koppel hiervoor materiaal aan materieel (bouwprocessen), inclusief de mogelijkheid om de defaults (materiaalonderdeel specifiek) te wijzigen (samenstellingen, onderhoudscenario, transportafstanden en middelen per materiaal) zodat per materiaal alles in een keer kan worden gespecificeerd.	<p>In scherm III zijn diverse tabbladen aanwezig, Bijvoorbeeld grondstoffen , producten, eigen invoer en materieel. Binnen deze tabbladen zijn alle relevante onderdelen aangegeven. Dit is gebeurd op twee manieren: de keuze en hoeveelheid zijn altijd zichtbaar, de verbijzonderingen zijn via tabbladen beschikbaar. Zo kan per grond- en bouwstof het transport, Ook kan bij het invoeren van grondstoffen direct naar materieel worden doorgedaan.</p> <p>Defaults zijn op een aantal plaatsen beschikbaar. Daar waar ze beschikbaar zijn kunnen ze worden aangepast. Daar waar ze niet beschikbaar zijn, zijn de waarden nog niet beschikbaar in de database en worden deze waarden ook nog niet opgeslagen.</p> <p>Het komt voor dat niet altijd alle selecties actief zijn als gegevens worden ingevoerd. Dit kan meestal worden verholpen door de selectie nogmaals te selecteren.</p> <p>Voor het aanmaken van nieuwe grondstoffen of eigen samenstellingen is het tabblad "eigen invoer"</p>	<p>De eigen aangemaakte samenstellingen worden bijgehouden, maar zijn niet gekoppeld aan de milieudatabase. Dat is relatief eenvoudig te realiseren. Bij de aanmaak van een nieuwe grondstof moet in de beheerstructuur van het DuboCalc gezocht worden naar een werkbare vorm van onderhoud en actualisatie. Een keuze kan zijn deze mogelijkheid niet te bieden in DuboCalc.</p> <p>De functionaliteit om ingevoerde gegevens te verwijderen is niet gebruiksvriendelijk voorhanden. Het is wel mogelijk om nulwaarde in te voeren door op de lijst 'overzicht ingevulde waarde' via een dubbelklik de gegevens te activeren en op nul te zetten. Het item blijft staan, maar krijgt een nulwaarde. In het rekenmodel</p>



Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
	aangemaakt. Daar zijn beide routines aanwezig.  Gegevens wijzigen of additionele invoer per item in te voeren kan eenvoudig weg door op het betreffende item te klikken die zichtbaar is in het "overzicht reeds ingevoerde waarden".	worden de waarden per item gesommeerd.
2.Bied afvalscenario niet alleen generiek, maar ook specifiek per ingevoerd materiaal (niet operationeel, wel de structuur)	Is gebeurd.	
3.Toevoegen aan discipline (1a) 'nieuw' om eigen disciplines vast te stellen(niet operationeel, wel de structuur)Wijzigen discipline: 'staal' in 'werktuigbouw' en verwijderen de discipline 'milieumaatregelen'.	De naamgeving van de elementen en disciplines is vrij. Er wordt een default aangeboden die altijd aangepast kan worden. De naamstelling is conform de eis aangepast.	
4.Verwijderen uit 1(b): gebruik, afdankprocessen en energie en toevoegen aan III 2 (zie PVE Scherm III, 1). Werk de structuur uit.	Zie hierboven bij II.2	
<b>Scherf IV</b>		
1.Het prototype biedt de mogelijkheid om meerdere typen analyses uit te voeren: in het model moeten in ieder geval deelprojecten, subdeelprojecten en disciplines kunnen worden vergeleken en/ of worden gepresenteerd, ook projecten om een gevoeligheidsanalyse mogelijk te maken. De gebruiker beslist zelf welke ontwerpvarianten worden vergeleken en of deze functioneel	De uitwerking is verbeterd met de functionaliteit om de resultaten te laten zien voor het hele project, per meter, per jaar en per jaar.meter.  Het model biedt daarbij dezelfde mogelijkheden om resultaten te presenteren als prototype I. De structuur houdt rekening met: - Analyse per deelproject, zwaartepunten daarbinnen naar element en discipline, zwaartepunten binnen	De grafische weergave moet worden geoptimaliseerd, in samenhang met de printfunctionaliteit.  De zwaartepunten per element en discipline moet functioneel werkend worden gemaakt.  Uiteindelijk zullen alle analyse

Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
gelijkwaardig zijn.	<p>de elementen en disciplines ingedeeld naar de 8 belangrijkste ingevoerde items in scherm III.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Analyse uitgedrukt in de RWS-indicator, de milieumaten en het milieuprofiel.</li> </ul> <p>In het model zijn analyses op het niveau van deelproject en zwaartepunten ingedeeld naar element en/of discipline operationeel. De zwaartepunten per element zijn beperkt beschikbaar: alleen beschikbaar onder het tabblad milieuprofiel. Het werkt conform prototype I alleen voor het eerste element of de eerste discipline.</p> <p>Het maken van een vergelijking is mogelijk door via het hoofdscherf ("main") door te kiezen voor "vergelijken projecten". Er wordt gevraagd om twee projectdatabases aan te roepen. De uitvoer is een Excel-bestand die beperkt is uitgewerkt: de grafieken van de LCA-analyse die beschikbaar zijn, zijn opgenomen.</p>	<p>mogelijkheden ook in de vergelijking beschikbaar moeten zijn (grafieken, tabellen en de modelgegevens).</p>
2.geef de mogelijkheid om de resultaten op verschillende manieren (gerelateerd aan de functionele eenheid) te presenteren -> als totaal, als totaal per jaar en als totaal per meter lijninfra per jaar. Deze eis maakt het vergelijken van werken mogelijk.	<p>Het is mogelijk om de resultaten op vier manieren te presenteren, als:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Totaal;</li> <li>- per jaar;</li> <li>- per meter;</li> <li>- per jaar.meter.</li> </ul> <p>Hiervoor worden de projectgegevens (levensduur, vervangingsinterval en lengte) uit scherm II gebruikt.</p>	
Scherf V		
1.Er moet een geschoonde factsheet worden getoond met alleen die parameters die zijn	<p>Zie B.1</p> <p>Er zijn vier printfunctionaliteiten aangemaakt die samen</p>	<p>De printfunctionaliteit is exemplarisch en nog niet volledig functioneel en</p>



Eis	Uitwerking / Verantwoording	Verdere uitwerking
ingevoerd.	<p>een compleet beeld geven:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Modelgegevens (actieve database)</li> <li>2. Modelparameters (gegevens uit scherm II)</li> <li>3. Ingevoerde waarden (gegevens uit scherm III)</li> <li>4. LCA resultaten (zie scherm IV)</li> </ol>	esthetisch verfraaid. Het verdient de aanbeveling om samen met RWS te bepalen waar de behoefte ligt omdat deze functionaliteit op veel manieren kan worden vormgegeven.
Een overzicht van de gemaakte analyses en berekeningen gepresenteerd in 1 en/of meerdere diagrammen. Dit zijn dus de scores van het project, deelprojecten, subdeelprojecten en disciplines. Het aanklikken en daarmee selecteren van te presenteren onderdelen (als structuur) behoort tot de alternatieven.	Het is nu mogelijk om alle gegevens en resultaten afzonderlijk te bekijken. De gebruiker moet zelf de relevante onderdelen selecteren, uitprinten en vergelijken. Dat gebeurt handmatig.	
2. De invoer moet te importeren zijn uit en te exporteren zijn naar een spreadsheet (Excel7-95) voor eventuele verdere bewerking en opname in een rapportage.	<p>Het model ondersteunt het actief aanpassen van een openstaande database met de knop 'naar invoergegevens'. Deze staat in de navigator. Hiermee kan een LCA-expert invoergegevens bekijken en muteren. Dit kan per element en/of discipline. Het doorvoeren van wijzigingen is nog niet eenvoudig. Overleg over verdere uitwerking wordt aanbevolen. Dit kan ook met een niet actieve database door deze buiten het model om te openen.</p> <p>Exporteren van gegevens kan met de knop 'exporteer invoergegevens'. Hiermee wordt de gehele database geëxporteerd.</p>	Het mogelijk maken van het importeren en exporteren van een element of discipline lijkt een logische vervolgstap. Daarmee ontstaat de mogelijkheid om met modules en/of referenties te werken.

## BIJLAGE B. TERMEN EN DEFINITIES

<b>Aanleg(fase)</b>	fase waarin een werk wordt gebouwd, vanaf de werkvoorbereiding tot en met de uiteindelijke oplevering.
<b>Afdanking(sfase)</b>	fase waarin een werk niet meer functioneel wordt gebruikt, inclusief sloop en verwerking en hergebruik van afgedankte materialen.
<b>Cradle to gate analyse</b>	'wie tot poort' analyse gedeeltelijke LCA, waarbij de milieubelasting vanaf de winning van grondstoffen tot en met de productie van een product/halffabrikaat wordt bepaald. De milieueffecten van het transport naar een werk, de gebruiksfase en de afdankfase worden hierin dus niet meegenomen.
<b>Deelproject</b>	onderdeel van een project/werk.
<b>Default (waarde)</b>	forfaitair(e waarde) standaardwaarde waarmee in een model wordt gerekend; dit kan een gemiddelde waarde zijn of een veel voorkomende waarde. Voordeel van het werken met defaults is dat de gebruiker niet perse alle gedetailleerde gegevens zelf in hoeft te voeren, maar in sommige gevallen kan volstaat met het checken of de genoemde defaultwaarden voor de betreffende situatie voldoen.
<b>Functionele eenheid</b>	vergelijkingsbasis waarop in een LCA functioneel gelijkwaardige producten/objecten kunnen worden vergeleken (bijvoorbeeld een overspanning van een bepaalde rivier, waarover gedurende 75 jaar auto's en vrachtwagens van maximaal 40 ton moet kunnen rijden).
<b>Gebruikersschil Gebruik(sfase)</b>	in- en uitvoermodule. periode waarin een werk voldoet aan de functionele eenheid/functioneel kan worden gebruikt (bijvoorbeeld voor een weg de periode dat er auto's overheen rijden).
<b>GWW</b>	Grond- Weg- en Waterbouw.
<b>IBIS Calc</b>	computerprogramma dat binnen Rijkswaterstaat wordt gebruikt om kostencalculaties mee uit te voeren.
<b>LCA</b>	Levenscyclus Analyse milieuanalyse waarin het onderwerp van studie wordt gevolgd van 'wie tot graf'; voor een werk in de GWW betekent dit dat de materiaalgebonden milieueffecten worden bepaald van grondstofwinning, transport, de productie van materialen/producten, het materieel bij de aanleg van een werk, het gebruik en de afdanking (sloop/hergebruik) van een werk.
<b>Materiaal</b>	grondstof, bouwstof, energiedrager of product.
<b>Materieel</b>	hulpmiddel om tijdens de aanleg en het onderhoud materiaal in het werk te plaatsen (bijvoorbeeld transportmiddelen, hijskranen).
<b>Milieudatabase</b>	database met milieugegevens voor al het materiaal en materieel uit de modelleringsdatabase.



<b>Milieumaat</b> (binnen de bouw)	indicator voor de milieubelasting, die wordt berekend door een gewogen somming van een deel van de berekende milieueffecten. Er worden meestal vier milieumaten berekend: 'Grondstoffen', 'Emissies', 'Energie' en 'Afval'. De berekeningsmethode voor een vijfde milieumaat ('Hinder') is momenteel nog niet operationeel.
<b>Modelleren</b> $\approx$ invoer	manier waarop een werk kan worden onderverdeeld in materiaal en materieel (bouwprocessen), die vervolgens kunnen worden ingevoerd in het LCA-model.
<b>Modelleringsdatabase</b>	database met materiaal en materieel, waarmee de aanleg-, gebruiks- en afdankingsfase van een (deel)project kan worden gemodelleerd.
<b>Onderhoud</b>	werkzaamheden tijdens de gebruiksfase van een werk die nodig zijn om het functionele gebruik van het werk zeker te stellen (bijvoorbeeld het aanbrengen van een nieuwe asfaltlaag).
<b>Ontwerpvariant</b>	ontwerpalternatief een andere wijze om aan dezelfde functionele eisen (functionele eenheid) te voldoen.
<b>Project</b>	werk (in de GWW).
<b>Prototype</b> (gebruikersschil)	Onder het prototype van de gebruikersschil wordt verstaan een eerste versie van de later te programmeren software, dat inzicht geeft in de werking van het beoordelingsinstrument, maar een beperkte functionaliteit heeft. De functionaliteit van de gebruikersschil blijft beperkt tot demonstratie- en testdoeleinden om de werking van het beoogde instrument te beoordelen en vorm te geven.
<b>Referentiedatabase</b>	database met de modelleringsgegevens van referentieprojecten en eerder ingevoerde (deel)projecten.
<b>RWS</b>	Rijkswaterstaat.
<b>RWS-indicator</b>	ééncijferige milieuscore, die wordt bepaald door een gewogen somming van alle berekende milieueffecten.
<b>Werk</b>	project (in de GWW).

## BIJLAGE C. TECHNISCHE BESCHRIJVING EXCEL-PROTOTYPE II

In deze bijlage wordt een (beperkte) technische beschrijving gegeven van het Excel-prototype. Indien RWS te zijner tijd behoefte heeft aan een uitgebreidere toelichting, dan verklaart DHV hierbij door ondertekening van het colofon het volgende:

Indien hij daartoe is staat is zal de programmeur van het prototype (Johan Kabout), tegen vergoeding van bestede tijd en kosten, alle mogelijke medewerking verlenen aan Rijkswaterstaat, of een door Rijkswaterstaat aangewezen derde, om de technische opbouw en de Visual Basic code in het prototype "LCAmoelRWS\_versie1\_00.xls" nader toe te lichten en zijn kennis over het model over te dragen.

### C.1. Van prototype I naar II

#### 1. Inleiding

In deze bijlage wordt een korte toelichting gegeven op het prototype LCA-model "LCAmoelRWS\_versie1\_00.xls". De opzet van dit prototype is zodanig dat een indruk gekregen kan worden van de invoer- en uitvoermogelijkheden van een volwaardig LCA-model voor de GWW. Het prototype kan worden gebruikt voor demonstratie-, discussie- en testdoeleinden. Het prototype biedt voldoende functionaliteit om een beperkte case door te werken, maar het kent ook een groot aantal functionele beperkingen. Zo is bijvoorbeeld de database functionaliteit en de afhandeling van fouten beperkt. Daarnaast zijn de berekeningen die uitgevoerd worden ten behoeve van de eigenlijke LCA grotendeels illustratief.

Het is zeker niet de bedoeling dat gebruikers dit prototype in de dagelijkse praktijk gebruiken.

#### 2. Specificatie prototype LCA-model, structuur en ontwerpproces

Het prototype LCA-model is ontwikkeld in Microsoft Excel versie 2000, in opdracht van Rijkswaterstaat. Om het model te kunnen gebruiken is Microsoft Excel versie 2000 of hoger vereist. De schermresolutie is geoptimaliseerd op 1024x768. Het prototype is echter ook bruikbaar voor schermresolutie 800x600. Bij lagere resoluties zullen sommige invoerschermen niet geheel zichtbaar zijn.

Het prototype bestaat uit een MS-Excel werkboek met daarin een opgenomen een aantal:

- Dialoogscherm bladen (Grafische Gebruikers Interface),
- rekenbladen en
- module bladen met Visual Basic (VBA) code.



Het prototype is zodanig opgezet dat het werkboek waaruit het prototype-model bestaat alle communicatie met de gebruiker verwerkt, de invoer van de gebruiker wordt echter in een tweede werkboek opgeslagen. Dit is gebeurd om de structuur van het prototype model te kunnen waarborgen.

Het prototype model is opgezet vanuit de optiek van “rapid prototyping”. Het prototype is niet gebouwd vanuit een gestructureerde “workflow” beschrijving, maar het is gegroeid tijdens het ontwikkelen van de concepten die aan het model ten grondslag liggen.

Het voordeel van deze aanpak is dat er een uitwisseling plaats kan vinden tussen het visuele / interactieve aspect van het prototype en het conceptuele (theoretische) deel van het model. Dit houdt in dat er een zeer snelle en flexibele methode van ontwikkelen gehanteerd kan worden.

Een nadeel van “rapid prototyping” is dat er een prototype ontstaat waarvan de programma code op het eerste gezicht een moeilijk herkenbare structuur heeft. Echter; door het object georiënteerde karakter van Visual Basic is de programma code goed beheersbaar te houden.

### 3. De zichtbare werkbladen/rekenbladen

In het prototype zijn diverse bladen zichtbaar:

- Het blad “main” vormt het hoofdscherm. Hier is het mogelijk om een nieuw model aan te maken, de database in te zien en een “factsheet” te bekijken. Op dit blad (buiten beeld) wordt tevens bijgehouden welke versie van het model actief is en welke database in gebruik is. Verder worden een aantal administratieve zaken bijgehouden, zoals welke dialoogschermen zichtbaar mogen zijn. Begeleidende teksten maken duidelijk wat wordt bijgehouden.

- De bladen:

- Materiaal\_Grond\_bouwstoffen,
- Materiaal\_Energie,
- Materiaal\_Producten,
- Materieel\_aanleg,
- Gebruik\_installaties,
- Afdankprocessen en
- Formulebladen

bevatten de basisinformatie van het model. Het betreft hier lijsten van materiaal, materieel en gebruik. De namen van de bladen spreken min of meer voor zichzelf. Deze bladen worden naar het database werkboek gekopieerd als een nieuw project wordt aangemaakt.

- Het blad “JK\_Basiskeuzelijsten” bevat de index tabellen die worden gebruikt om snel in de database te kunnen zoeken.

### 4. De modulebladen

Alle modulebladen zijn verborgen. Het is niet nodig dat de gebruiker deze bladen in kan zien. De bladen zijn zichtbaar te maken door onder “Opmaak” (Format in de Engelstalige versie), de optie “Blad” (Sheet), “Zichtbaar maken” (Unhide) aan te klikken. Er wordt dan een lijst met verborgen bladen gepresenteerd, die alle weer zichtbaar gemaakt kunnen worden.

De naamgeving van de modules geeft aan welke functies opgenomen zijn in een moduleblad. Zo bevat het module blad "mod\_kolombeheerdatabase" de VBA-code die nodig is bij het beheer van de database-sheet. De modules met namen als "module 2" bevatten code die gebruikt is bij het testen van het model of backups van oude (vervallen) code. Deze bladen zijn bewaard uit ontwikkelpunt. In de code is met behulp van zogenaamde "remarks" aangegeven waar de code voor dient.

## 5. De dialoogschermen

Elk dialoogscherm is op een apart werkblad aangemaakt en vervolgens verborgen. De bladen zijn weer zichtbaar te maken door onder "Opmaak" (Format in de Engelstalige versie), de optie "Blad" (Sheet), "Zichtbaar maken" (Unhide) aan te klikken.

In de dialoogschermen zijn de "windows" gedefinieerd waarmee de gebruiker met de applicatie communiceert. De namen van de dialoogschermen spreken voor zich. Zo bevat het dialoogscherm "Dia\_analyse\_en\_presentatie\_IV" het scherm met nummer IV waarmee de invoer voor de LCA-analyse en de presentatie van de hieruit voortkomende gegevens wordt geregeld.

## 6. Known Bugs

Het prototype bevat een aantal zogenaamde "Bugs". Deze tekortkomingen komen voort uit:

- I. Beperkingen van de gekozen ontwikkelomgeving
- II. Keuzes die gemaakt zijn te aanzien van functionaliteit t.b.v. het prototype
- III. Programmeer onnauwkeurigheid.

Per type volgt een korte beschrijving, met waar nodig een verklaring:

### I. *Beperkingen van de gekozen ontwikkelomgeving*

De Excel 2000 omgeving kent een aantal beperkingen ten aanzien van het gebruik van dialoogschermen. Zo is het niet goed mogelijk dialoogschermen te laten verdwijnen op momenten dat dit gewenst is. Dit soort problemen is alleen te ondervangen door van ontwikkelplatform te veranderen. De kracht van de keuze voor Excel is dat Excel op vrijwel alle computers beschikbaar is en er dus geen specifieke eisen zijn voor het platform waarop gewerkt wordt.

Een kwalijker probleem is dat Excel de regionale instellingen van Windows hanteert. Het model is ontwikkeld in een Engelstalige versie van Excel, met een Engelse decimaalscheiding (punten - komma's worden gebruikt voor scheiding van duizendtallen). Wanneer Windows ingesteld is op de Nederlandse decimaalscheiding (met komma's - punten worden gebruikt voor scheiding van duizendtallen) dan kunnen de resultaten van het model een factor 1000 te hoog of te laag uitvallen. In prototype II is dit ondervangen.

### II. *Keuzes die gemaakt zijn te aanzien van functionaliteit van het prototype*

Een aantal keuzes die gemaakt zijn ten aanzien van de functionaliteit van het prototype leiden tot "Bugs". Deze tekortkomingen hebben een functioneel karakter. Zo is het bijvoorbeeld niet mogelijk om sommige velden van de dialoogschermen te gebruiken. Dit omdat deze velden alleen een illustratief



karakter hebben. De beoogde functionaliteit is niet aanwezig in het prototype. Indien gewenst is deze functionaliteit aan te brengen. Deze Bugs zijn dus oplosbaar.

### III. Programmeer onnauwkeurigheid.

In de inleiding is gezegd dat het model ontwikkeld is in de vorm van “rapid prototyping”. Het “Rapid” deel is onherroepelijk verantwoordelijk voor het optreden van fouten. In de afwerking van het model is aandacht besteed aan het afvangen van mogelijke fouten, maar het is onmogelijk gebleken alle foutgevoeligheden af te vangen. Bij een verdere ontwikkeling zal onveranderd aandacht besteed blijven worden aan dit aspect.

## 7. Technische aanbevelingen ter verbetering van het prototype

De aanbevelingen ter verbetering zijn tweeledig: De verdere ontwikkeling van het prototype en de bouw van het definitieve model.

### *Verdere ontwikkeling van het prototype.*

Bij het verder ontwikkelen van het prototype dient meer aandacht besteed te worden aan de uitvoermogelijkheden en de gebruikersvriendelijkheid van het programma. Hierbij speelt de afhandeling van fouten een grote rol.

### *Bouw van het definitieve model.*

Wanneer het prototype voldoende helderheid heeft verschaft en besloten wordt tot bouw van een volwaardig LCA-model, dan dient het Excel-platform verlaten te worden. Aanbevolen wordt over te stappen naar een ontwikkel omgeving als Visual Basic (versie 6 of hoger) of Delphi (4 of hoger). Deze programmeer talen bieden veel meer mogelijkheden ten aanzien van database functionaliteit, opbouw van gebruikersschermen etc. Daarnaast zijn de beheer(s)mogelijkheden van de programmatuur groter.

Bij de bouw van het definitieve model dient aandacht besteed te worden aan de programmadefinitie (mogelijkheden en onmogelijkheden) van het model. Op basis van de programma definitie kan een programma structuur diagram (“workflow”) gemaakt worden dat voorgelegd dient te worden aan de programmeur. De “rapid prototyping” werkwijze die gehanteerd is tijdens het functioneel ontwerp van het prototype dient niet gehanteerd te worden bij het tot stand komen van het definitieve model.

## B.2. Ontwikkeling van Prototype II

### Inleiding

Tijdens de ontwikkeling van prototype I in de Excel 7 omgeving is gesteld dat de Excel 7 omgeving onvoldoende mogelijkheden biedt om de wensen en eisen ten aanzien van de gebruikersinterface van het prototype te realiseren. Daarom is besloten prototype II in een Excel 2000 omgeving op te zetten. Excel 2000 biedt een breder scala aan mogelijkheden voor het bouwen van gebruikersinterfaces en het biedt de mogelijkheid om verder te bouwen.

Tijdens het ontwikkelen van prototype II is de werkelijkheid is wat weerbarstiger geweest dan de theorie. Gebleken is dat de manier waarop de gebruikersinterface gedefinieerd wordt in de twee Excel versies grote verschillen vertoont. Hierdoor is het nodig geweest de gehele interface opnieuw te definiëren. Daarnaast zijn de verschillen tussen de Nederlandstalige en de Engelstalige versie van Excel 2000 verantwoordelijk geweest voor de nodige problemen bij het testen van het model.

In de volgende paragrafen wordt achtereenvolgens ingegaan op:

- De herziene interface,
- Additionele analysemogelijkheden ten opzichte van prototype I,
- Structuur van het prototype in technische zin
- Verdere ontwikkeling van het prototype

### De herziene interface

De belangrijkste herziening van de interface bestaat uit het gebruik van tabbladen.

Ten eerste maken deze het mogelijk de gebruiker op een natuurlijke manier door het model heen te leiden. Zo begint een gebruiker op het eerste (meest linkse) tabblad van het projectdefinitie scherm (Scherm II) met het invullen van gegevens. Door vervolgens naar rechts te werken wordt het gehele model doorlopen. Ten tweede maken de tabbladen het mogelijk om op een overzichtelijke manier te wisselen tussen verschillende invoermogelijkheden in het projectinvoer scherm (scherm III).

Een tweede verbetering is de manier waarop de analyse resultaten gepresenteerd worden. Hierbij kan, wederom door middel van tabbladen, gekozen worden voor een analyseniveau.

Daar waar het model relatief veel tijd nodig heeft voor het uitvoeren van analyses, is een voortgangsindicator aangebracht.

### Additionele analysemogelijkheden ten opzichte van prototype I

De belangrijkste tekortkomingen van prototype I zijn de beperkt uitgewerkte factsheet en de gebrekkige terugkoppeling van reeds ingevoerde waarden. Verder is het in prototype I niet goed mogelijk om projecten met elkaar te vergelijken.

In prototype II zijn daarom de volgende uitbreidingen van het model aangebracht:

- 1) De gebruiker kan tijdens het vullen van de database zien welke items en waarden reeds zijn ingevuld. Er wordt tijdens het invullen een lijst bijgehouden die direct in het invoerscherm te raadplegen is. Deze lijst biedt bovendien de mogelijkheid om reeds ingevoerde waarden te muteren. Door te dubbelklikken op een item in de lijst wordt dit item actief gemaakt en kan daarna veranderd worden.



- 2) De factsheet is in prototype II te exporteren. In het geëxporteerde bestand zijn de basisgegevens van het model opgenomen, alsmede de lijsten van invoergegevens. Hiermee wordt een vrijwel compleet beeld van de data invoer verkregen.
- 3) Er is een mogelijkheid toegevoegd om projecten met elkaar te vergelijken. Er kunnen twee afzonderlijke databases worden opgehaald. Op elk van de databases wordt een LCA-analyse uitgevoerd. De analyseresultaten worden opgeslagen in een Excel werkblad. Hierbij worden zowel de gegevens per database / project als gecombineerde grafieken / tabellen uitgevoerd.

Structuur van het prototype in technische zin

De structuur van het model is relatief eenvoudig. Ieder element van de gebruikersinterface waarmee de gebruiker handelingen kan uitvoeren is verbonden aan macrocode die de handelingen van de gebruiker afvangt. In de onderstaande tabel is een lijst opgenomen waarin de namen van elementen en macro's staan. De opbouw van de naamgeving is als volgt:

[versie naam]	naam module of userform	element naam of macro naam
Naam van het prototype	Naam van een module of een user form waaronder de code gearhiveerd wordt	Naam van het element of de naam van de macro waartoe de code behoort.

Indien een naam van een element voorafgegaan wordt door een niveau 1, wordt er direct onder dat object code uitgevoerd die uniek is voor het desbetreffende element. Staan er meerdere macronamen bij een element dan wordt algemene code gebruikt (dit is bijvoorbeeld het geval bij het maken van grafieken. (Zie b.v. [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.CommandButton1\_Click). De meeste macro's zijn voorzien van een korte aanduiding wat de macro doet. Hiervoor wordt verwezen naar de code zelf.

Relaties formulebladen:

Naast macrocode bestaat het prototype ook uit Excelbladen. Hierbij zijn de volgende van cruciaal belang voor het prototype:

**Tabel 1 namen Excelbladen en korte omschrijving**

Naam sheet	Omschrijving
Main	Interface en grafieken tbv LCA analyse
P2_basiskeuzelijsten	Lijsten van materialen. Dit blad biedt de basis voor de lijsten die zichtbaar zijn in de gebruikersinterface (met name in scherm III). Tevens worden op dit blad een aantal keuzes bijgehouden. Zo wordt in range y18 van dit blad bijgehouden of er met elementen of met disciplines gewerkt wordt. Op het blad zijn beschrijvingen opgenomen wat de desbetreffende range voorstelt.
Materiaal_Grond_bouwstoffen Materiaal_Energie Materiaal_Producten Materieel_aanleg Gebruik_installaties Afdankprocessen Eigeninvoer Eigenmengsel	Deze bladen worden bij het aanmaken gekopieerd naar de database. Elk blad biedt de structuur om waarden op te slaan en terug te halen. De naamgeving geeft aan om welk onderdeel van het prototype het gaat (b.v. producten of energie)
Formulebladen	Dit blad bevat formules waarmee de LCA – analyse wordt uitgevoerd. De formules worden op het moment dat een analyse gewenst is geactiveerd door middel van een macro. De resultaten van de berekening worden geaggregeerd. Vanuit de geaggregeerde gegevens worden grafieken geconstrueerd op blad "main".

**Tabel 2 structuur DuBocalc macrocode****Niveau Tree View**

- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_eigen\_def.CommandButton1\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_eigen\_def.CommandButton2\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_eigen\_def.ListBox1\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_eigen\_def.TextBox2\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_eigen\_def.UserForm\_Activate
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.ComboBox1\_AfterUpdate
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.ComboBox1\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.ComboBox1\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.ComboBox3\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.CommandButton1\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 3 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.CopyImage
- 3 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.CopyEnhMetaFile
- 3 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.CreatePicture
- 4 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.fnOLEError
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.CommandButton2\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.CommandButton3\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.CommandButton4\_Click



## Niveau Tree View

- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton10\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.p2\_lcavisualisatieelementen
- 3 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton11\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton12\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton13\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.zetoptionsop0
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton14\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.zetoptionsop0
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton15\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.zetoptionsop0
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton16\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.zetoptionsop0
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton17\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.zetoptionsop0
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton18\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.zetoptionsop0
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]frm\_LCA\_analyse.OptionButton19\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]modPastePicture.PastePicture

**Niveau Tree View**

```

2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.zetoptionsop0
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton20_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.zetoptionsop0
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton21_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.zetoptionsop0
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton3_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton4_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton5_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton6_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton7_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton8_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.OptionButton9_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.SpinButton1_Change
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.Update_grafiek
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.UserForm_Activate
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_LCA_analyse.UserForm_MouseUp
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.ComboBox2_AfterUpdate
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.ComboBox2_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.ComboBox23_AfterUpdate
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.ComboBox23_Click

```



## Niveau Tree View

```

1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.CommandButton1_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.CommandButton2_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.CommandButton2_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.ListBox1_AfterUpdate
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.ListBox2_DbClick
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_eigmengsel.UserForm_Activate
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_grph_afvalscenario.CommandButton1_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_grph_afvalscenario.CommandButton2_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_informatie.CommandButton1_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_openmodel.CommandButton1_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_dias_show.haalop
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_openmodel.CommandButton2_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_dias_show.maakbookaan
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_dias_show.initialiseervoorbeeldgrafiek
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.kopieermotennaamnaar_lcadatsheet
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen1
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen1
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen1
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen1
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen1
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen1
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.kopieerdisciplinenaamnaar_lcadatsheet
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen2
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen2
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen2
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen2
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen2
4          | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_kolombeheerdatabase.plaknamen2
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_dias_show.diainvoershow
4          +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_dias_show.labelsinvoer
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_openmodel.CommandButton3_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_dias_show.aboutscherm
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_openmodel.CommandButton4_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_openmodel.CommandButton5_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.Importeer_dbase
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_openmodel.CommandButton6_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.Exporteer_dbase
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.labelupdate_exportimport

```

**Niveau Tree View**

```

3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.labelupdate_exportimport
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.wis_legerijen_in_dbase
4      |   +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.labelupdate_exportimport
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.wis_legerijen_in_dbase
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.wis_legerijen_in_dbase
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.wis_legerijen_in_dbase
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.wis_legerijen_in_dbase
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.wis_legerijen_in_dbase
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.wis_legerijen_in_dbase
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.CommandButton1_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.CommandButton2_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.CommandButton3_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.CommandButton4_Click
2      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_genereerfactsheet.genererenvanfactsheet
3          +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_genereerfactsheet.wissenvanbereiken
3          +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_genereerfactsheet.verbreedkolommen
3          +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_genereerfactsheet.geefkleuraanblad
3          +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_genereerfactsheet.copieereigeninvoernaarfact
3          +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_genereerfactsheet.ingevoerdewaardenplakken
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.OptionButton1_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.OptionButton2_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.OptionButton3_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.OptionButton4_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.OptionButton5_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.OptionButton6_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.OptionButton7_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.OptionButton8_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.UserForm_Activate
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]frm_p2_printopties.UserForm_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton1_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton10_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton11_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton12_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton13_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton14_Click
1      [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton15_Click
2      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_afvalscenario.dia_afvalscen_show
3      |   +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_afvalscenario.refreshlabelsdiaafvalscenario

```



## Niveau Tree View

```

2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_afvalscenario.dia_afvalscen_show
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton16_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.Exporteur_dbase
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton17_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_DB_Export.Importeer_dbase
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton2_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton3_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton4_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton5_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.initialiseer_alle_lca_formules
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.zet_recalc_uit
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.herstel_alle_formules
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_materiaal_259_rijen
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_energie_15_rijen
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_producten_289_rijen
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_aanleg_122_rijen
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_installatiesgebruik_14_rijen
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_afdankprocessen_21_rijen
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.zet_recalc_aan
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.Kopieer_selecteer_en_kopieer_lcawaarden
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton6_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton7_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton8_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modPastePicture.PastePicture
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.CommandButton9_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.OptionButton3_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.OptionButton3_KeyDown
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.OptionButton4_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.OptionButton4_KeyDown
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.OptionButton5_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.OptionButton6_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.OptionButton8_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.OptionButton9_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_afvalscenario.dia_afvalscen_show
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_afvalscenario.dia_afvalscen_show
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.TextBox1_Change
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Frm_p2_projectdefinitie_II.TextBox1_Enter
    
```

**Niveau Tree View**

- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_p2\_projectdefinitie\_II.TextBox2\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_p2\_projectdefinitie\_II.TextBox23\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_p2\_projectdefinitie\_II.TextBox24\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_p2\_projectdefinitie\_II.TextBox3\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_p2\_projectdefinitie\_II.TextBox4\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_p2\_projectdefinitie\_II.TextBox5\_Change
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Frm\_p2\_projectdefinitie\_II.UserForm\_Activate
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dbase\_fies.controleerkommaofpunt
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dbase\_fies.initialiseernamensheetsactief
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dbase\_fies.oudesubs
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_afvalscenario.afvalreactieopnietsdoen
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_afvalscenario.schrijf\_vandiaafvalscennaarspreadsheet
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_afvalscenario.refreshlabelsdiaafvalscenario
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_afvalscenario.refreshlabelsdiaafvalscenario
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_afvalscenario.showDia\_graph\_afvalscenario
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_beheersheets.hidebouwstoffen
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_database.toolbfullscreenunvisible
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.bericht\_invoer\_voor\_niks\_gedaan
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.demoknop
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.dia\_onderhoudsscenariosdefault
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.dia\_onderhoudsscenarioeigeninvoer
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.dia\_onderhoudsscenariosshow
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.diaafdanking
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.diaafspoel\_uitloogshow
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.diagebruik
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.diaonderhoud
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.frm\_p2\_printoptiesshow
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.frm\_lcaanalyse\_run
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.initialiseerdatawerkboek
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.laatdia\_grafiekingevuldzien
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.Logotekst
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.p2\_show\_II
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.p2\_show\_III
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.p2\_show\_IV
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.initialiseer\_alle\_lca\_formules
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_dias\_show.testselect
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_genereerfactsheet.copieerprojectgegevensnaarnieweworkbook
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_genereerfactsheet.nieuwboekaanmaken



## Niveau Tree View

- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.databasebewaren
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.heen\_en\_weer\_mod\_dbase\_vanuit\_III
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.heen\_en\_weer\_mod\_dbase
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.jk1
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.terugnaarmain
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.toolbfullscreenunvisible
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.vindgewensteitem
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.Waarschuwing\_analyse\_op\_3kolommen
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_heen\_enWeer\_dbase.Waarschuwing\_resulaten\_LCA\_analyse
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_kolombeheerdatabase.kontroleerkeuze1
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_kolombeheerdatabase.zetwaardeoptellenofvervangenterug
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.copieer\_berekeningsresultaten\_LCA\_analyse
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.vervangmateriaaldoorjktemp
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_onclick\_diaprojectdef.info\_logo
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_openen.auto\_open
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_openen.showsplash
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_openen.fullscreenbuttonoptoolb
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_openen.modelafsluiten
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_openen.programfullscreen
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_openen.tmtmpp2version
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_temporary.maaklcawaardenmainleeg
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_temporary.roep\_dia\_III\_op
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_temporary.roep\_eigeninvoerscherm\_op
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_uitvoer.verbergen\_factsheet
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_vergelijk\_projecten.maakbookvoorvergelijk
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.zet\_recalc\_uit
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.herstel\_alle\_formules
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.copieer\_materiaal\_259\_rijen
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.copieer\_energie\_15\_rijen
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.copieer\_producten\_289\_rijen
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.copieer\_aanleg\_122\_rijen
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.copieer\_installatiesgebruik\_14\_rijen
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.copieer\_afdankprocessen\_21\_rijen
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.zet\_recalc\_aan
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_LCAanalyse.Kopieer\_selecteer\_en\_kopieer\_lcawaarden
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_kopieeranalyseresvergelijk.kopieeranalyserere1keer
- 3 | +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_kopieeranalyseresvergelijk.kopieerrwsindicator1ex
- 3 | +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_kopieeranalyseresvergelijk.kopieermilieumatenproj1ex

**Niveau Tree View**

```

3  |  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieermilieuprofiel1ekeer
3  |  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieerrwsindiceldis1ex
3  |  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieermilieumateneldis1ex
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.zet_recalc_uit
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.herstel_alle_formules
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_materiaal_259_rijen
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_energie_15_rijen
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_producten_289_rijen
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_aanleg_122_rijen
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_installatiesgebruik_14_rijen
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.copieer_afdankprocessen_21_rijen
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.zet_recalc_aan
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.Kopieer_selecteer_en_kopieer_lcawaarden
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieeranalyse2ekeer
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieerrwsindicator2ex
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieermilieumatenproj2ex
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieermilieuprofiel2ekeer
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieerrwsindiceldis2ex
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_kopieeranalyseresvergelijk.kopieermilieumateneldis2ex
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]modselectie.selectmateriaal1
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modselectie.hideunhiderows
3      +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modselectie.selectitemslist
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]modselectie.testhideunhiderows
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]modselectie.selectitemslist
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]modselectie.testhideunhiderows2
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module11.herstelcursor
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module11.opstartenmetgoedepicklists
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module13.vervankomdoorpunt
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module5.benee
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module5.gotomainscreen
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module5.selectrange
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module5.start_lca_model
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module5.toolbarshow
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Module5.nieuwewtoolbar
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Module5.nieuwewtoolbar
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module5.verberg
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module6.geefaanindieningevuldewaarden
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module6.show_Dia_analyse_en_presentatie_IV

```



## Niveau Tree View

```

2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_LCAanalyse.initialiseer_alle_lca_formules
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module6.test_materiaallabelbold
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module7.herstelverbergrijenenkolommen
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]Module7.verbergrijenenkolommen
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox11_AfterUpdate
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox11_Change
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox12_AfterUpdate
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.p2_wegschrijvenwaarden
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox12_Change
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox18_AfterUpdate
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.p2_wegschrijvenwaarden
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox2_AfterUpdate
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox23_AfterUpdate
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.p2_wegschrijvenwaarden
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox5_AfterUpdate
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox5_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox5_MouseDown
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox6_AfterUpdate
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.p2_wegschrijvenwaarden
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ComboBox6_MouseDown
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton1_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ververslistbox
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_leeg
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_enabled
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton10_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_enabled
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton11_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton12_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton13_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_enabled
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton14_Click
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton15_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_leeg
1  [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton2_Click
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_enabled
2  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.verwerk_aanpassing_na_listboxklik
3  |  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.ververslistbox_naklik
3  |  +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.ververslistbox_naklik

```

**Niveau Tree View**

```

3 | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.ververslistbox_naklik
3 | +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.ververslistbox_naklik
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.p2_wegschrijvenwaarden
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.telreedsingevoerdewaardeop
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.lijstreedsingevuldwaarden
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.legerangelistboxennasavegegevens
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ververslistbox
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_leeg
1 [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton2_Click
1 [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton3_Click
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_enabled
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.verwerk_aanpassing_na_listboxklik
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.p2_wegschrijvenwaarden
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.telreedsingevoerdewaardeop
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.lijstreedsingevuldwaarden
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.legerangelistboxennasavegegevens
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ververslistbox
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_leeg
1 [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton3_Click
1 [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton4_Click
1 [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton7_Click
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_enabled
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.verwerk_aanpassing_na_listboxklik
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.p2_wegschrijvenwaarden
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.telreedsingevoerdewaardeop
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.lijstreedsingevuldwaarden
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.legerangelistboxennasavegegevens
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ververslistbox
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_leeg
1 [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton7_Click
1 [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton8_Click
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.ververslistbox
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_leeg
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_enabled
1 [Dubocalc_p2_712.XLS]P2_dia_III.CommandButton9_Click
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]Mod_aanpassingen.pll_dia_iii_invoervelden_enabled
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]MOD_dbclck_listbx_P3.verwerk_aanpassing_na_listboxklik
2 +-- [Dubocalc_p2_712.XLS]mod_database.p2_wegschrijvenwaarden

```



## Niveau Tree View

- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_aanpassingen.telreedsingevoerdewaardeop
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_database.lijstreedsingevuldewaarden
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_dbclck\_listbx\_P3.legerangelistboxennasavegegevens
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ververslistbox
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_aanpassingen.pll\_dia\_iii\_invoervelden\_leeg
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.CommandButton9\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.Image2\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox1\_AfterUpdate
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox2\_DbClick
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]MOD\_dbclck\_listbx\_P3.P3\_1stbx\_dbclck
- 3 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_aanpassingen.pll\_dia\_iii\_invoervelden\_disabled
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox3\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox5\_AfterUpdate
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox6\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox7\_AfterUpdate
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox7\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox8\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox9\_AfterUpdate
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.ListBox9\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.OptionButton1\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.OptionButton2\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.p2\_dia\_III\_klaarknop\_Click
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]P2\_dia\_III.UserForm\_Activate
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]Mod\_aanpassingen.pll\_dia\_iii\_invoervelden\_leeg
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]p2\_dia\_III\_dbaseacties.P2\_picklist\_subcategorie\_materiaal\_producten
- 1 [Dubocalc\_p2\_712.XLS]p2\_frm\_splash.CommandButton1\_Click
- 2 +-- [Dubocalc\_p2\_712.XLS]mod\_openen.laathoofdschermzien

**Verdere ontwikkeling van het prototype**

Het prototype bevat een redelijk uitgewerkte gebruikersinterface en een beperkte functionaliteit. Uitwerking van dit prototype naar een functioneel ontwerp dient te beginnen met het definiëren van de eindgebruiker. Als duidelijk is voor welke doelgroep dit model geschikt moet zijn kan een lijst met eisen en wensen opgesteld worden aan de hand van de reeds bestaande functionaliteit.

Bij de verdere ontwikkeling dient overgestapt te worden naar een volwaardige database omgeving. In het prototype zijn een aantal “kunstgrepen” toegepast om het gebrek aan databasefunctionaliteit in Excel op te vangen. Overstap naar een volwaardige database biedt uitgebreidere mogelijkheden ten aanzien van mutaties en dataopslag / uitwisseling.

De LCA- Analyse mogelijkheden uit prototype II zijn exemplarisch. Bij de verdere ontwikkeling van het model zullen de analysemogelijkheden uitgebreid en verbeterd dienen te worden.

Een belangrijk aandachtspunt is de manier waarop LCA – scores toegekend worden aan items. Bij het samenstellen van eigen mengsels / samenstellingen moet een LCA score gedefinieerd worden. Prototype II voorziet niet in deze mogelijkheid.

Het gebruik van VBA dient bij de ontwikkeling van een eventueel prototype II en zeker bij de bouw van een definitief model verlaten te worden. Getuige de versie problemen bij het ontwikkelen van prototype II kan geconcludeerd worden dat VBA te instabiel is om uitgebreide modellen mee te ontwikkelen. Daarnaast treden er problemen op bij de afhandeling van grafische objecten.



## BIJLAGE D. INSTRUCTIES VOOR GEBRUIK EXCEL-PROTOTYPE II

### 1. Inleiding

In deze bijlage wordt een korte toelichting gegeven op het gebruik van het prototype LCA-model "LCAmodeLRWS\_versie...2\_00.xls". De opzet van dit prototype is zodanig dat een indruk gekregen kan worden van de invoer- en uitvoermogelijkheden van een volwaardig LCA-model voor de GWW. Het prototype kan worden gebruikt voor demonstratie-, discussie- en testdoeleinden. Het prototype biedt voldoende functionaliteit om een beperkte case door te werken, maar het kent ook een groot aantal functionele beperkingen. Zo is bijvoorbeeld de database functionaliteit en de afhandeling van fouten beperkt. Daarnaast zijn de berekeningen die uitgevoerd worden ten behoeve van de eigenlijke LCA grotendeels illustratief.

Het is zeker niet de bedoeling dat gebruikers dit prototype in de dagelijkse praktijk gebruiken.

In bijlage C is een technische toelichting op het Excelmodel te vinden.

### 2. Specificaties

Het prototype is geprogrammeerd in Excel 2000.

De schermresolutie is geoptimaliseerd op 1024x768. Het prototype is echter ook bruikbaar voor schermresolutie 800x600. Bij lagere resoluties zullen sommige invoerschermen niet geheel zichtbaar zijn.

### 3. Structuur

Er zijn twee mogelijkheden om door het programma te gaan:

- via dialoogschermen die automatisch beginnen na het opstarten;
- via Excel (eerste werkblad 'main'), door knoppen waarmee men in de dialoogschermen terecht komt (nieuwe invoer, bestaande invoer).

De dialoogschermen in het prototype maken het mogelijk keuzes te maken, informatie in te voeren en resultaten te zien. Er zijn 5 hoofdschermen:

I	Hoofdmenu
II	Projectdefinitie
III	Projectinvoer
IV	LCA-berekening en analyse
V	Uitkomsten LCA-berekening

Bij het invoeren van een nieuw werk, wordt er een nieuw bestand gemaakt dat feitelijk de gehele database van het programma kopieert. Zo blijft het programma zelf intact en kan telkens opnieuw worden gebruikt.

Het programma kent een aantal Excel-werkbladen: het hoofdblad voor de gebruiker ('main'), de databases met materiaal- en materieelgegevens en vele hulpbladen. De gebruiker heeft alleen met het hoofdblad (en incidenteel met de databasebladen) te maken.

#### 4. Geleide instructie prototype

##### 4.1. Inleiding

Rijkswaterstaat ontwikkelt de softwaretool DuBocalc om milieugerichte levenscyclusanalyses (LCA's) van GWW-werken te kunnen uitvoeren. Deze handleiding hoort bij het prototype van de toekomstige te ontwikkelen software: het Excel2000-bestand "Dubocalc\_p2\_712.XLS". Het prototype bevat de belangrijkste functionaliteit om de werking van de LCA-tool te demonstreren, maar kan nog niet in de praktijk worden gebruikt, mede doordat de database met milieugegevens nog niet compleet is. Met dit prototype krijgt u een indruk van de manier waarop een LCA wordt uitgevoerd, wat u, als gebruiker, daarvoor moet invoeren en hoe LCA-resultaten eruit zien.

In de volgende paragraaf wordt kort het principe van de LCA uitgelegd en de manier waarop dit in het prototype is verwerkt. In paragraaf 4.3 vindt u de stappen voor het gebruik van het Excel-bestand.

##### 4.2. Principe van LCA

In een LCA wordt een GWW-werk geanalyseerd 'van de wieg tot het graf'. Dat wil zeggen dat alle relevante milieuaspecten worden geanalyseerd van de winning van ruwe grondstoffen, de productie van materialen, transport, energiegebruik, aanleg van een werk, gebruik en onderhoud van een werk, eventuele verwijdering van een werk en van verwerking van vrijkomend materiaal.

In een LCA wordt altijd vanuit een *functie* gedacht. Eerst wordt bepaald welke functie moet worden vervuld en voor hoeveel jaar, dan wordt de levenscyclus die daarvoor nodig is gedefinieerd.

U als gebruiker gaat in de software de hele levenscyclus van een GWW-werk modelleren (zie ook figuur 3a-d). Daarvoor wordt u gevraagd de volgende gegevens in te vullen:

- materiaal en materieel dat nodig is voor de aanleg van het GWW-werk (waaraan dan automatisch de productie van brandstoffen en materialen uit de ruwe grondstoffen voorafgaat);
- de processen die plaatsvinden bij het gebruik en onderhoud van het GWW-werk;
- wat er gebeurt (storten, verbranden, recycleren) met de materialen die vrijkomen na de afdanking van (een deel van) het werk.

U krijgt hiervoor invullijsten en default keuzes aangereikt. Met behulp van bijvoorbeeld de materiaal- en materieeloverzichten uit kostencalculaties, kunt u een ontwerp invoeren.

Nadat uw het ontwerp hebt ingevoerd, berekent het programma de bijbehorende milieuscores.



### 4.3. Stappen

#### *Opbouw van het prototype*

Het prototype bestaat uit dialoogschermen waarin u keuzes kunt maken, informatie kunt invoeren en resultaten te zien krijgt. Er zijn 5 hoofdschermen:

- I Hoofdmenu
- II Projectdefinitie
- III Projectinvoer
- IV LCA-berekening en analyse
- V Uitkomsten LCA-berekening

Tijdens de geleide instructie wordt u stapsgewijs door het programma heengevoerd.

#### Opstarten prototype en hoofdmenu (scherm I)

1. Open het Excel-bestand. Activeer de macro's als daarom wordt gevraagd.
2. U krijgt nu eerst het introductiescherm te zien. Druk op OK.
3. Daarna belandt u in scherm 'I Hoofdmenu' en wordt gevraagd of u:
  - een bestaande database wilt wijzigen, dus een reeds eerder door u ingevoerd (deel)project, of
  - een nieuwe database wilt maken, dus een nieuw (deel)project wilt invoeren.De volgende stappen behandelen alleen de tweede optie. Het wijzigen van een bestaande database gaat op vergelijkbare wijze.

De mogelijkheid bestaat dat het model een foutmelding geeft bij het aanmaken van het model. Probeer in dat geval Excel af te sluiten, het model opnieuw op te starten en de bijgeleverde Dummydatabase te openen. Na het openen van de dummy database moet het mogelijk zijn een nieuwe database te genereren.

#### Projectdefinitie (scherm II)

5. Na de keuze voor 'nieuw' wordt eerst een naam gevraagd van hetgeen u wilt invoeren. Onder deze naam wordt een nieuw excel-bestand voor uw project aangemaakt waarin de resultaten straks komen te staan. Geef de naam van het bestand en sla op. In feite wordt het excel-programma gekopieerd naar dit bestand. U hoeft dus niet bang te zijn dat u het bestaande programma overschrijft.
6. Nu volgt het scherm voor de invulling van project en levenscyclus, scherm 'II Projectdefinitie'.
7. Definieer nu eerst uw (deel)project in de daarvoor aangegeven velden:
  - Type project: droge infra, natte infra, lijninfra of object [1];
  - De naam van het project;
  - De naam en eventueel een onderdeel van het betreffende deelproject [3] (NB: ook deze velden zijn pas in te vullen nadat u de vorige velden hebt ingevuld);
  - De naam van het alternatief dat u bekijkt [4] (NB: ook dit veld is pas in te vullen nadat u de vorige velden hebt ingevuld);

- De geplande levensduur. De levensduur kan later worden gebruikt om onderhoud en energiegebruik tijdens de gebruiksfase voor deze periode te berekenen. In dit prototype is deze functie echter nog niet actief.

Deze invoer dient voor administratieve doeleinden binnen het programma.

8. In de volgende stappen gaat u de levenscyclus invoeren: [5a] aanleg, [5b] onderhoud en [5c] afdanking.

#### Invoeren aanleg en projectinvoer (scherm II en III)

9. Start met aanleg. Kies vervolgens voor Element of discipline. Het is hier ook mogelijk de naamgeving van elementen of disciplines te veranderen.
10. Met een druk op de knop "Naar scherm III" komt u in een invoerscherm. Hier heeft u de mogelijkheid te kiezen voor invoer ten aanzien van :
  - Grond / bouwstoffen
  - Producten
  - Materieel aanleg
  - Eigen invoer of
  - Het gebruik van installaties

NB: Het prototype bevat de milieugegevens voor enkele veel voorkomende materialen en typen materieel. Het is dus mogelijk dat u wel een keuze kunt maken, maar dat de milieugegevens nog niet beschikbaar zijn in het prototype, waardoor het betreffende materiaal niet wordt meegerekend in de LCA-score.

De schermen voorzien in de mogelijkheid extra gegevens in te voeren ten aanzien van afdanking, transport herkomst etc. Deze gegevens worden grotendeels default aangeboden. U kunt wijzigingen maken, maar in het prototype wordt hiermee niet gerekend.

Het scherm geeft verder een lijst weer van reeds ingevoerde waarden. Dubbelklikken in de lijst op een reeds ingevoerde waarde levert de mogelijkheid een mutatie uit te voeren op de reeds ingevoerde waarde. Deze waarde wordt ook in de database en in de lijst met ingevoerde waarden aangepast. Verwijderen van gegevens is niet mogelijk, de hoeveelheid kan wel op 0 worden gezet, wat op hetzelfde neer komt.

#### LCA-berekening (scherm IV en V)

11. Als u de hele levenscyclus hebt ingevoerd, kunt u de LCA-berekening laten uitvoeren door aanklikken van de knop 'Bereken LCA-resultaten'. U komt nu terecht in scherm IV en kunt kiezen:
  - [1] of u de LCA-resultaten voor het hele deelproject, per element/discipline, of in de vorm van zwaartepunten binnen een element of discipline wilt zien
  - [2] wat voor type LCA-uitvoer u wilt zien. U kunt kiezen uit 1 milieuscore (de RWS-indicator), 5 milieumaten of het milieuprofiel (dat zijn 14 milieueffecten).



## **LET OP: nog niet alle keuzemogelijkheden zijn operationeel.**

12. Nadat u uw keuze bij [1] en [2] hebt gemaakt, krijgt u de uitkomsten van de LCA-berekeningen te zien. Hierin ziet u een tabel met de LCA-resultaten en een figuur.  
Op het niveau van element / discipline ziet u de RWS-indicator of de milieumaten, onderverdeeld naar element of discipline. Hier ziet u welke elementen / disciplines het meest bijdragen aan de milieubelasting. Er geldt: hoe groter de bijdrage, des te meer milieubelasting.
13. Als u de uitkomsten van dit ontwerp wilt vergelijken met die van een ander ontwerpalternatief voor hetzelfde werk, dan biedt de knop "Vergelijk Projecten" op het hoofdwerkblad hiertoe de mogelijkheid. Na een druk op deze knop wordt een naam gevraagd voor de files waarin de uitkomsten opgeslagen worden. Daarna dient u de namen van de databases van 2 afzonderlijke projecten op te geven. De LCA berekening wordt uitgevoerd voor beide cases. In de uitvoerfile vindt u 3 bladen. Een blad voor beide projecten en een blad waarop de uitkomsten van de LCA analyses gecombineerd zijn.

### In Excel: verder of afsluiten

14. Vanuit Excel kunt u de dialoogschermen weer opstarten: u kunt een nieuw bestand gaan invoeren (druk op 'opnieuw starten') of een bestaand bestand aanpassen en analyseren (druk op 'aanpassen invoer'). Tevens biedt dit Excel werkblad u de mogelijkheid een factsheet zichtbaar te maken en te printen. De factsheet bevat relevante informatie over het door u ingevoerde ontwerp, de LCA-analyse en de resultaten.
15. Als u wilt stoppen, drukt u op 'afsluiten'. Zowel het bestand als het model worden nu afgesloten. Het door u ingevoerde ontwerp is nu opgeslagen. Wilt u hier verder mee, dan moet u het model opnieuw openen en het bestand gaan aanpassen (zie stap 5).
16. Indien u wilt zien welke informatie u reeds heeft ingevoerd, dan kunt u een kijkje nemen in de database (druk op 'naar database'). U krijgt dan het werkblad 'materiaal-grond-bouwstoffen' te zien in het door u aangemaakte werkbestand. Indien u weer terug wilt naar de gebruikersschil, dan drukt u op de knop "terug naar model".

### Aanvullende opmerkingen:

- Het prototype maakt maximaal gebruik van uw beeldscherm en maakt uw 'knoppenbalken' in excel tijdelijk onzichtbaar. Indien u weer gebruik wilt maken van uw vertrouwde schermopmaak, dan dient u in excel onder 'beeld' de optie 'volledig scherm' uit te zetten.
- Afhankelijk van de instelling van uw excel versie, vraagt excel soms of er automatisch moet worden opgeslagen. Kies annuleren, maar als u ergens anders op drukt, is dat ook niet erg.

## BIJLAGE E. OVERZICHT MODELLERINGS- EN MILIEUDATABASE

In deze bijlage wordt een overzicht gegeven van alle typen materiaal en materieel waaruit bij het modelleren van een GWW-werk kan worden gekozen. In het overzicht is met \*\* aangegeven voor welke typen materiaal / materieel voorlopige milieugegevens in het prototype zijn opgenomen. Deze milieugegevens zijn alleen geschikt voor testdoeleinden en dienen in een apart deelproject 'milieudatabase' te worden herzien. In de digitale versie van het prototype is indicatief de datakwaliteit van de gegevens aangegeven. Een deel van de gegevens is gekopieerd van gelijkende materialen, maar niet (geheel) van toepassing.

### MATERIAAL

#### Grond- en bouwstoffen

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Staal, gietijzer, non-ferro		Staal GWW (gemiddeld)**
		Voorspanstaal (gemiddeld)**
		Betonstaal (gemiddeld)**
		Betonstaal FeB 220HWL**
		Betonstaal FeB 400HWL**
		Betonstaal FeB 500HWL**
		Profielstaal koudgevormd (gemiddeld)
		Profielstaal warmgevormd (gemiddeld)
		Verzinkt staal (gemiddeld)**
		Thermisch verzinkt profielstaal (warmgevormd)
		Strengen/staven (gemiddeld)
	RVS	RVS GWW (gemiddeld)**
	Gietijzer	Gietijzer (gemiddeld)
	Aluminium	Aluminium (gemiddeld)
		Aluminium plaat > 1mm 2,7t/m3
		Aluminium staf 2,7t/m3
		Hastelloy plaat
	Koper	Koper plaat desoxyd. 8,9t/m3
		Koper folie 8,9t/m3
		Koper staf 8,9t/m3
	Lood	Lood plaat 11,3t/m3
	Messing	Messing plaat 8,6t/m3
		Messing staf 8,6t/m3
	Nikkel	Nikkel plaat 8,6t/m3
	Titaan	Titaan plaat 8,6t/m3
	Zink	Zink plaat 7,3t/m3
Beton, mortels, cement, kalk	Beton (gemiddeld)	Betonmortel (gemiddeld)**
		Betonmortel B15 (gemiddeld)**
		Betonmortel B25 (gemiddeld)**
		Betonmortel B35 (gemiddeld)**
		Betonmortel B45 (gemiddeld)**



Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
	Beton Hoogoven	Betonmortel B55 (gemiddeld)**
		Betonmortel B65 (gemiddeld)**
		Betonmortel Hoogoven (gemiddeld)**
		Betonmortel B15 Hoogoven**
		Betonmortel B25 Hoogoven**
	Beton Portland	Betonmortel B35 Hoogoven**
		Betonmortel Portland (gemiddeld)**
		Betonmortel B15 Portland**
		Betonmortel B25 Portland**
		Betonmortel B35 Portland**
	Onderwaterbeton	Betonmortel B75 Portland**
		Betonmortel B85 Portland**
		Betonmortel B95 Portland**
		Schrale betonmortel
		Colloidaalbetonmortel
	Mortel	Onderwaterbeton (gemiddeld)**
		Onderwaterbeton B25**
		Onderwaterbeton B35**
		Onderwaterbeton B45**
		Onderwaterbeton B55**
	Cement	Reparatiemortel
		Injectiemortel cementbasis
		Cementgeb. krimparme mortel
		Cementgeb. krimparme staalvezelmortel
		Kunsthars gietmortel
	Kalk	Spuitletong tbv. droge methode
		Groutcement
		DynagROUT
		Verguss mortel K50
		Ondersabelingsmortel K70
Zand, grond, klei	Zand	Cement (gemiddeld)**
		Hoogovencement A (CEM III/B42,5 LH HS)**
		Hoogovencement B (CEM III/B42,5)**
		Portlandcement A (CEM I 32,5 R)**
		Portlandcement B (CEM I 42,5 R)**
		Portlandcement C (CEM I 52,5 R)**
		Portlandcement vliegast**
		Kalk (gemiddeld)
		Traskalk
		Schelpkalk
		Metselkalk luchtkalk
		Hydraulische (metsel)kalk
		Zand (gemiddeld)**
		Ophoogzand (Nederland, per regio)**
		Drainagezand
		Metselzand (Nederland)**
		Betonzand (regionaal, Nederland)**
		Rivierzand (per land)**
		Zeezand (Nederland, per regio)**
		Brekerzand (per land)**

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Grind, steenachtige materialen	Grond	Zandcement (gestabiliseerd)**
		Zand uit baggerspecie (Nederland)**
		Grond (per klasse)
	Klei	Klei (gemiddeld)
		Riviergrind (gemiddeld)**
	Kalksteen, steenslag, split, porfier	Riviergrind (NL, per afmeting)**
		Riviergrind (buitenland)**
		Noordzeegrind**
		Kalksteen (gemiddeld)
		Kalksteen steenslag 16/22 mm
		Morene steenslag op de wal
		Steenslag Nederland
		Steenslag België
		Morenesplit
		Porfier (gemiddeld)
		Porfier steenslag (per formaat)
	Breuksteen	Breuksteen NL (per formaat/gewicht)
		Breuksteen BRD (per formaat/gewicht)
	Natuursteen, mijnsteen, graniet, basalt	Breuksteen België (per formaat/gewicht)
		Gebroken natuursteen
Schots graniet		
Zetsteen graniet		
Zetsteen basalt		
Basalt 20/30 voor glooiing		
Kwartsiet	Mijnsteen (gemiddeld)	
	Grau kwartsiet (per formaat)	
Granulaten	Grasiet 8/11 mm vuurgedr. Ontst	
	Betonggranulaat: ZIE sec. grondstoffen**	
Asfalt, bitumineuze producten	Asfalt	Menggranulaat: ZIE sec. grondstoffen**
		Metselpuin: ZIE sec. grondstoffen
		STAB (per type)**
	Asfaltbitumen	DAB (per type)
		ZOAB (per type)**
		Bitumen (gemiddeld)**
		Asfaltbitumen (per type)**
		Kental gepigmenteerde bitumen
	Vloeibitumen	Bayferrox
		Kental vloeibitumen af fabriek
	Bitumenemulsie	Bitumen emulsie (gemiddeld)
		Bitumen emul. Gesproeid
	Polymeerbitumen	polymeer bit.emulsie gesproei
		Kental bit.membraanlagen
Bitumineuze membraanlagen		
		Prodoflex OK 52



Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Kunststoffen, rubbers	Vulstof	Vulstof SVC certificaat Vulstof middel+hydroxide SVC
	Verhardingslaag	Verhardingslaag (gemiddeld)
	Toeslagstoffen	Cellulosevezel
	Voegvulling	Kental bit.voegvulling Voegvulmassa tbv prodoflex Teer-epoxy-slurrie
	Kunststoffen	Kunststof (gemiddeld)
		PMMA (ACRYL)
		PVC (gemiddeld)
		PVC (vormgegeven)
		PE (gemiddeld)
		PP (polypropreen)
		EPDM
		PUR (gemiddeld)
		Polyamide (PA) Nylon
		Polyester
		Glasvlies
		Hakoriet (UMHPE)
	Schuimen	Kunststofschuim (gemiddeld) Polystyreen (PS) schuim ongevormd Polystyreen (PS) schuim gevormd PVC schuim Polyurethaan (PUR) schuim Fenolformaldehyde schuim Ureumformaldehyde schuim
	Rubbers	Rubber (gemiddeld) Natuurrubber Styreen Butadien rubbers Polychloorpropyl rubbers Butyl rubbers Ethyleen Propyl rubbers Neopreen rubbers
Smeermiddelen	ZIE: energie	
Verf, coating, opp. behandeling	Verf algemeen	Verf (gemiddeld)**  Verf stenen ondergrond (gemiddeld) Zinkcompoundverf epoxyhars Alkydverf (gemiddeld)** Acrylaatverf (gemiddeld)** Kental ijzerglimmerverf IJzerglimmerverf chloorrubber IJzerglimmerverf alkydharsb. IJzerglimmerverf polyurethaan IJzerglimmerverf overig
	Grondverf	Grondverf (gemiddeld) Grondverf steen copolymeerbasis Houtgrondverf (gemiddeld, per type) Metaalgrondverf (gemiddeld, per type)

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Hout	Wegenverf	Wegenverf niet refl. (per kleur) Wegenverf reflekkerend (per kleur) Verdunning wegenverf
	Metaalverf	Metaalverf (gemiddeld) Metaaldekverf (gemiddeld, per type) Metaaldekverf chloorrubberb. Metaaldekverf polyurethaanb.
	Betonverf, muurverf	Betonverf (gemiddeld) Muurverf (gemiddeld, per type) Muurverf steen chloorrubberb.
	Loodmenie	Loodijzermenie (alkyd, gemiddeld) Loodmenie chloorrubberbasis
	Houtverf, beits, vernis	Houtverf (gemiddeld)  Houtdekverf (gemiddeld, per type) Houtbeits (gemiddeld, per type) Houtverniss op alkydharsbasis Lak acryl-isocynaat
	Houtplamuur	Houtplamuur
	Coatings, oppervlaktebehandeling	Epoxy  Polyurethane Coating stalen damwanden 2 lgn a 150 mu Neutralisator stenen ondergr. Metaal opp behandeling (gemiddeld) Oppervl.behandeling steen mat. Hout oppervlaktebehandeling (gemiddeld) Hout impregneergrond tribotyltinoxideb.
	Divers hout	Zachthout GWW (gemiddeld) Zachthout met keurmerk Vuren, grenen, larix Beuken Ramin Amerikaans eiken Western red cedar
	Hardhout	Hardhout GWW (gemiddeld) Hardhout met FSC-keurmerk Hardhout tropisch (per type) Hardhout niet-tropisch (per type)
	Hout per type	Multiplex (gemiddeld) Triplex (gemiddeld) Bouwhout (gemiddeld) Bouwhout gezaagd (gemiddeld) Rondhout (gemiddeld) Meubelplaat (gemiddeld)
	Weefsels, geotextiel	Kunstofweefsel (per dikte)
	Weefsels en vliezen	Polypropyleen weefsel/vlies Polyester weefsel/vlies Polypropyleen vlies gewapend



Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
	Asfaltwapening, funderingswapening	Polyester vlies gewapend Polypropyleen wapening (Gecoate) polyester wapening Glasvezel wapening Polyethyleen tramine (nylon) High density polyethyleen (HDPE) kental pvc-vlies 1mm dik PVC SDR 26-34 PN (per formaat) PVC SN8 KI 34 VRIJ VERVAL (per formaat)
Levend materiaal	Bomen	Boom, stamdiameter 0,08-0,16 Bomen z. kl. (per soort)
	Struiken	Beplanting (gemiddeld)
	Gras	Graszaad Rolzoden, stapelzoden
	Zaden	Zaadmengsel (gemiddeld)
	Diversen	Riet
Secundaire grondstoffen		Staalslakken (gemiddeld) AVI Bodemas AVI Vliegas Brekerzand: ZIE zand Betongranulaat/betonpuin** Menggranulaat/metselpuin** Secundair asfalt Secundair hout
Diversen	Bestrijdingsmiddelen	Chem. Onkruidbestr. Middel
	Natuurbeheer	Compost (gemiddeld) Compost G.F.T. Kunstmest (gemiddeld) Stalmest goed verteerd Teelaarde (gecultiv.) Tuinturf/molm Stol Akkergrond Potgrond Bomengrond p/vr.a 25m3 Boomverzorgingsmiddelen
	Diversen	Kental straalgrit Kental grout Glijmiddel gresbuizen Kental glasparels

Energie

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Brandstoffen		Diesel** Benzine (loodvrij)** Autogasolie** Gasolie**

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Elektriciteit		Propaan** Nederland** Europa
Smeermiddel		Bekistingsolie (gemiddeld) Smering 5% Gasolie Smering 10% Gasolie Smering 15% Gasolie Smering 5% Autogasolie Smering 10% Autogasolie Smering 10% Benzine
Diversen		Energie (gemiddeld)

## Producten

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Metaalproducten	Profielstaal warmgevormd	Profielen (per type)  Vierkantstaal (per formaat) Rondstaal Platstaal Staalstrips voetplaat (per formaat)
	Plaatstaal	Plaatstaal (gemiddeld) plaatstaal Fe360 > 3 mm plaatstaal Fe510 > 3 mm Stalen afdekplaat UU-baan randelement
	Stalen ankers	ankers/boorankers (per diameter) Profielstaal klemconstructie
	Wapeningsnetten	net FeB 500 HKN (per type)
	Gietijzeren producten	Gij putr°510mm ZV (per formaat)  Gij spindelschuif (per formaat en type) Rooster drain.goot 0,5m 10ton Spindel per m1 48mm Straatpot Steunlager verstelb (muurbev)
	Diverse staalproducten	Binddraad/vlechtdraad (gemiddeld)  Diverse hulpmiddelen voorspanstaal (gemiddeld) Prikkelraad Gegalv.prikkelraad of puntdraad Staalgaas Staaldraad Gegalvan. staaldraad Bandstaal 50 x 2 mm
	RVS producten	RVS AISI (per formaat en type) Ketting RVS manchet (per diameter)
	Diversen	Laselektrode Lasdraad, mengselgas



Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Betonproducten	Bestringsmateriaal	Lasdraad, gasgevuld
		Lasdraad, metaalgevuld
		ZIE: Bestringsmateriaal
		I
		Duikers
		ZIE: Duikers
		Heipalen
		ZIE: Heipalen
		Betonzuilen
		betonzuilen (per formaat)
Kunststofproducten	EPDM-producten	Overige
		Betondeksels (per formaat)
		betonproducten
		prefab stapelement 150*250*2950
		Prefab stootplaat 6,0x1,2x0,4
		Betonkokers (per formaat)
		Overgangsplaat 1939x850x150 mm
		Stootplaat 4000x1200x300/375 mm
		Voetpadplaat 990x300x70 mm
		Prefab beton UU-randelementen (per type)
Houten producten	Zachthout	E.P.D.M.rubberstr.(per dikte)
		Horizontaal koppelprofiel
		Rubber profiel geluidsscherm UU
		Rubbertegel (per formaat/kleur)
		Dilatatie rubber
		Dilatatievoegband (gemiddeld)
		Lasverbinding (gemiddeld)
		Denso band
		Stortvoegband
		Voegovergang (gemiddeld)
Houten producten	Rondhout	Voegovergang Epoxy
		Wegvoegband Vredestein
		Kunststof filters
		Houten schotelementen D=324/501 mm per
		Houten schotelementen D=501/924 mm per
		Houten schotelementen D=1026/1434 mm p
		Rijshout (per diameter)
		Rijshout, bleeslatten, staken (naar herkomst)
		Perkoenpalen
		Paal geschild (per formaat)
Houten producten	Planken, balken, liggers	Paal gewolman (per formaat)
		Boompaal
		Refl.paal azobé (gemiddeld)
		Bochtpaal azobé 2.5x8x120 cm
		Planken 180*32 mm teenschot
		Gording 0.06*0.125 m
		Klampen 0.032*0.18*0.3 m
		Afritplank azobé 4x20x120-150 cm
		Gelamineerde liggers
		Berkentriplex 4mm (per formaat)
Houten producten	Platen	Betontriplex 4mm (per regio)
		Betontripl.import 19mm
		Multiplex 4mm (Okoume, Regina)

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Bestratingsmateriaal	Betonklinkers	Multiplex 6mm (Okoume, Regina)
		Multiplex 10 mm (Okoume, Regina)
		Multiplex 15-18 mm (Okoume, Regina)
		Multipl watervast 18mm
		Meubelplaat 18 mm dik
		Waalformaat klinker (gemiddeld)
		Waalformaat klinker 20x05x07 (per kleur)
		Dikformaat klinker (gemiddeld)
	Straattegels beton	Dikformaat klinker 21x07x08 (per kleur)
		Straattegels (per formaat/type)
		Straattegels met puingranulaat (gemiddeld)
		Verkeerstegel 50x50cm
	Straatstenen beton	Betontegels (per formaat/type)
		Straatsteen (gemiddeld)
	Banden beton	Straatsteen 21x11x08 (per kleur)
		Trottoirband (per formaat/type)
		Inritbanden (gemiddeld)
		Bet.inritband 18x45cm (per formaat/type)
		Opsluitband keur 1 recht (per formaat/type)
		Stootband 20 x 20 cm
	Diversen beton	Rijwielpadband (per formaat/type)
		Gootbanden (per formaat)
		Beton verkeersdriehoeken
		Beton boomkrans (per formaat/type)
		Betonpalen afm 14x14x275m
		Betontraptreden afm.16x50x100
		Hoeksteen13/90gr.40x40cm (per formaat/type)
		Leiconblok B8 (per formaat/type)
		Betonhoekstuk 10x20cm,50x50cm
		Betongoot 12 x 40 x 100 cm
	Klei bestratingsmateriaal	Stelconplaat (per formaat)
		Waalformaat (gemiddeld, per kleur)
		Waalformaat hergebruikt (gemiddeld)
		Dikformaat (gemiddeld)
		Dikformaat (per kleur)
		Keiformaat (gemiddeld, per kleur)
		Klinker vierlingen (per kleur)
		Dikformaat klinker: ZIE bestratingsmateriaal
Metselsteen	Beton metselsteen	Waalformaat klinker: ZIE bestratingsmateriaal
	Klei metselsteen	Waalformaat: ZIE bestratingsmateriaal
		Dikformaat: ZIE bestratingsmateriaal
		Keiformaat: ZIE bestratingsmateriaal
		Metselsteen waalformaat (gemiddeld)
		Metselsteen waalformaat hergebruikt (gemiddeld)
		Steen waalformaat (per type)
		Baksteen geglaazuurd waalformaat
Heipalen	Betonnen heipalen	Heipalen gewapend beton (gemiddeld)
		Heipalen gewapend 18-20cm (per lengteklasse)



Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Dam-, keerwanden	Houten heipalen	Heipalen gewapend 22-25cm (per lengteklasse)
		Heipalen gewapend 29-32cm (per lengteklasse)
		Heipalen gewapend 35-38cm (per lengteklasse)
		Heipalen gewapend 40-42cm (per lengteklasse)
		Heipalen gewapend 45cm (per lengteklasse)
	Betonnen damwanden	Paalkopverzwaring heipalen 45cm
		Heipalen hout (gemiddeld)
		Heipalen hout 600-649 mm
		Betonnen damwand (gemiddeld)
		Beton damwand B=50 D=10 L<4m
Buizen, pijpen, riolering	Betonnen keerwanden	Beton damwand B=50 D=15 L<4m
		Beton damwand B=50 D=20 L<4m
		Beton damwand B=50 D=25 L<4m
		Beton damwand B=50 D=30 L<4m
		L-wand beton (gemiddeld)
	Stalen damwanden	L-wand beton H=100
		L-wand beton H=150
		L-wand beton H=200
		L-wand beton H=250
		L-wand beton H=300
	Overige wanden	L-wand beton H=350
		Stalen damwand (per sterkteklasse, per land)
		Slotafdichting (per type)
		Kleischerm
		Combiwand
	Stalen buizen en pijpen	Stalen buizen en pijpen (gemiddeld)
		Buispaal (per formaat/type)
		Kokerpaal
		Buis St37 (per formaat en type)
		Gasbuis stoomgekeurd
	Riolering beton	Casingbuis (meermalig)
		Vertikaal verb. element
		Lev. + aanbr. deur/trap
		Rooster 2000 x 500 mm
		Betonbuis (gemiddeld)
	Gresbuizen	Riool rr. ongewapend (per diameter)
		Riool rr.ong.inl.125 (per diameter)
		Ongew.m.s.eind.hk.verd. (per diameter)
		Riool rr. gewapend (per diameter)
		Gew. s.s. eind (per diameter)

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Duikers		Gresbuizen (per formaat)
		Gresbuizen bocht (per formaat)
		Gresb. T-stuk (per formaat)
		Gresb. verloopstuk (per formaat)
		Gresb. inspectieput 100 RECHT
		Gresb. ontstop stuk 100-150 + DEK
		Gresb. aansluitstuk 150 +RING
		Gresb. °200 mof/s (per formaat)
		P-ringen (per formaat)
		Keradrain (per type)
	Keradains kleimateriaal	Keradrain polymeer beton (per type)
	PE-buizen	Keradrain hulpstukken (polymeer beton, per type)
		HDPE drukbuis (per diameter en type)
		PE 80 SDR 11 (per diameter)
		PE 100 SDR 11 (per diameter)
		PE Electrolasmof (per diameter)
	PVC rioleringsbuizen	LDPE drukbuis
		MDPE drukbuis (per type)
		PVC buis (gemiddeld)
		PVC rioolbuis (per formaat)
		PVC steekmof rioolbuis (per formaat)
		PVC bochten (per formaat)
		PVC ontstopstuk rioolb (per formaat)
		PVC afsluitkap rioolb (per formaat)
		Trekvast koppeling (per type)
		PVC T-st 45°-90° riool (per formaat)
Verlichting	PVC drainagebuizen	PVC verloopst riool (per formaat)
		PVC binnenriolering (per formaat)
		Drainbuis (per type, per formaat)
		drainbuis klikkap (per formaat)
		drainbuis klikmof (per formaat)
	PVC hemelwaterafvoer	Drainbuis T-stuk (per formaat)
		Drainb verloopst (per formaat)
		PVC hemelwaterafv. (per formaat)
	GVK doorpersbuizen	GVK doorpersbuis (per formaat, per diameter)
	Duikers beton	Duiker. muil (per formaat)
Verlichting	Rijbaanverlichting	Duiker. richt. (per formaat)
		Duikerelement mof/spie (per formaat)
		Koppelementen per m1
		Looprichel duiker tweezijdig
		Prefab onderslagbalk
		Duiker. port. 8 t/m2 (per formaat)
		Duiker beindig. 8 t/m2 (per formaat)
Verlichting	Rijbaanverlichting	Duikerbeein. mof/spie (per formaat)
		Lichtmast (gemiddeld)



Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Palen, masten, portalen	Algemeen	Lichtmast CVC12 RWS enkel opzetst
		Armatuur SGS 306 SON 250
		TL-verlichting UU-baan tpv viaduct
		Voedingskast t.b.v. wegverlichting
		Flespalen (per formaat)
Geluidsschermen		Buispalen (per formaat)
		Masten (bewegwijziging)
		Portalen (bewegwijziging)
		Geluidsschermbeton (gemiddeld)
		Geluidsschermbeton (gemiddeld)
Wegmeubilair	Geleiderail	Geluidsschermbeton kunststof (gemiddeld)
		Geluidsschermbeton hout (gemiddeld)
		Stalen langprofiel geluidsschermbeton UU
		Div. bevestigingsmiddelen geluidsschermbeton (per afmeting)
		Kokerprofiel + afst. geluidsschermbeton UU (per lengte)
Verkeersregeling, -voorzieningen	Verkeersregeling	Gelaste funderingsplaat geluidsschermbeton UU
		Geleiderail
		Leuning op geleiderail
		Geleiderail ankers
		Geleiderail grondplaten
	Meubilair	Geleiderail kokerprofiel staal
		Zitbank azobeton 5 compleet
		Papierbak therm. ver. inh=18l
		Mark. pal. tr. hd. h. 150x150x1000
		Bloembak tr. hrdh. 120x120x55cm
	Bebording	Vis-/loopst. tr. hh. 200x200cm
		Voetg. brug tr. hrdh. 400x200cm
		Speeltoestellen (gemiddeld)
		Verkeerslichten
		Rijstrookindicatoren
	Markeringen	Schakelinstallatie
		Alum. Borden (gemiddeld)
		Alum. borden r.v.v. (per formaat en type)
		Portaalborden
		Hekt. bord (per formaat en type)
	Tijdelijke voorzieningen	Bevestigingsbeugel borden (per formaat)
		Snelklembeugel borden (per formaat)
		Thermoplastische markering
		Verwijderbaar mark. tape (per kleur en formaat)
		Primers (tijdelijk) 20ltr can
		Primers (permanent) 5ltr can
		Wegdek reflektoren
		Andreasstroken set 3 stuks
		Aktieraam en botsabsorber incl. tr. vo
		Diverse tijdelijke voorzieningen
		Werkvak verlichting 20 masten (tijdelijk)
		Verk. licht 3V 30 cm (tijdelijk)
		Knipperlicht enkelvoudig (tijdelijk)

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Diversen	Diversen	Glaspanelen 4000*1000*8 mm Straatkolk type STR 9738 Trottoirkolk Kental afwateringsgoot Energie-aansluitkabel ymvkas 3x10 ls
	Beschermingsmidde len bomen	Diverse beschermingsmiddelen gietijzer  Diverse beschermingsmiddelen verzinkt staal Boomband (per type) Boomhouder br=25mm Boomrooster 2mid.-sgm.l=0.65m Boombelucht.ontw.put compleet Boombelucht.mater.excl. drain Glooiingelementen (gemiddeld, per type)
	Betonnen glooiingselementen	
	Beschoeiing	G.R.C beschoeiing (per formaat)
	Kabels	Voedingskabel (gemiddeld)
	Diversen	Linoleum Geïmpregneerd papier/weefsels Touw (gemiddeld)

## MATERIEEL

### Aanleg

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Transport	Vrachtwagens	Vr.wagen 16t; 230-270 kW; 6*6 ** Vr.wagen 25-28t; 240 kW; 8*4/8*8 ** Vr.wagen 34t; 270 kW; 10*4/10*8 ** Vr.wagen 40t ** Vr.wagen+kraan 120-220 kW; 4*2/6*4 **
		Tractor verm. 35-60 kW; 4*2 Tractor verm. 40-110 kW; 4*4
		Binnenvaartschip (gemiddeld)**
		Treintransport (gemiddeld)
		Transportbanden (gemiddeld, per lengte)
	Persleidingen	Persleiding wal (gemiddeld)
	Personenvervoer	Bedrijfswagen (gemiddeld)
		Bus (gemiddeld)
	Divers rijdend materieel	Graafmachines
		Graafmachine (gemiddeld)** Gr.mach.hydr. (gemiddeld)** Gr.mach.ketting band 80-160 cm** Minigraver rups 80-160 ltr**
		Bulldozers
		Diepladers
		Semi dieplader aanhanger 14-24 t ** Dieplader 35ton incl.truck ** Draglines
		Walsen
		Diversen
		Dumper 20-35 ton laadvermogen **



Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze	
Pontons, schepen	Pontons	Vr.auto reiniging - veeg/zuig 6-8m3 **	
		Landbouwwagen 5-10t **	
		Ponton (gemiddeld)	
	Bakken, dobbers	Dieplepel op ponton 1400-5500 l **	
		Dieplepel op ponton 8500-15000 l **	
		Elevatorbak 200-700 m3 **	
		Klepbak 200-500 m3 **	
	Schepen, vletten	Hopdobber **	
		Werkvlet 175-280 kW **	
		Werkvlet 360-590 kW **	
Kranen	Zelfladend beunschip 700-950 ton **		
	Zelfladend beunschip 1500-2500 ton **		
	Maaiboot **		
	Kraan hydr.tele. band (gemiddeld) **		
Betonmaterieel	Betoncentrales	Kraan vakwerk rups (gemiddeld) **	
		Betoncentrale (prefab)	
	Betontransport	Betoncentrale (in situ)	
		Vr.wagen betontransport (gemiddeld)	
		Truckmixer 6 m3**	
	Storten beton	Truckmixer 12 m3**	
		Truckmixer 15 m3**	
		Storten beton (gemiddeld)	
	Bekisting	Betonpomp incl. voertuig	
		Bekisting (gemiddeld)	
		Systeembekisting werk (gemiddeld, per type)	
	Verdichten	Systeem tunnelbekisting	
		Trad.bekisting werk (gemiddeld, per type)	
		Verdichten beton (trilnaald)	
	Asfaltmaterieel	Asfaltcentrales	Trilplaat 250-700 kg
Asfaltinstallatie nieuw asfalt (gemiddeld)			
Asfaltinst. 100-150 t/uur			
Asfaltauto's		Asfaltinst. 200-250 t/uur	
		Asfaltinstallatie recycling asfalt (gemiddeld)	
		Asfaltinst. 100-150 t/uur recycl	
		Asfaltinst. 200-250 t/uur recycl	
		Asfaltauto 16 t; 270 kW; 6*4	
Afwerkmachines		Asfaltauto 25 t; 240 kW; 8*4	
		Asfaltauto 34 t; 270 kW; 10*4	
		Afwerkmachine asfalt (gemiddeld, per type)	
Asfaltbrekers		ZIE: Sloopmaterieel	
		Hulpmachines	Hulpm.asfalt (gemiddeld)
			Sproeiwagen 4000 l
Sloopmaterieel			Algemeen
	Oplegger asfalttransport		
	Slopen gemiddeld**		
	Beton	Sloophamer hydr.aanb. 600-1900 kg	
		Mobiele puinbreker (gemiddeld)	
		Mob. puinbreker 30-220 t/u	
	Asfalt	Mob. puinbreker 150-400 t/u	
		Mob. puinbreker 300-800 t/u	
		Asfaltbreker (gemiddeld)	

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Heimaterieel	Heistellingen	Heistelling (gemiddeld) Heistelling.mob.rups.300-500kN Heistelling.mob.rups.500-800kN
	Heiblokken	Heiblok tril elektr. (gemiddeld, per vermogen) Heiblok diesel (gemiddeld, per tonnage)** Heiblok hydraulisch
	Heihamers	Hydr.heihamer slagen. 50-200 kNm Hydr.heihamer slagen. 200-500 kNm
	Trilblokken	Hydraulisch trilblok (gemiddeld, per vermogen)
Zagen, frezen	Zagen	Zaagmachine asfalt 16-35 cm ex Zaagmachine asfalt/beton
	Frezen	Frees (gemiddeld, per type) Koudfrees (gemiddeld, per type) Grondfrees (gemiddeld) Greppelfrees (gemiddeld)
Aggregaten	Diesel	Aggregaat diesel (gemiddeld) ** Aggregaat diesel 10-50 KVA ** Aggregaat diesel 50-200 KVA ** Aggregaat diesel 200-400 KVA **
	Hydraulisch	Aggregaat hydraulisch (gemiddeld) ** Aggregaat hydraulisch 50-200 kW ** Aggregaat hydraulisch 200-500 kW **
Pompen, zuigers, compressoren	Pompen	Pomp centri. diesel 4-15 kW ** Pomp plunjer diesel 47.5-100 m3/h **
	Zuigers	Bakkenzuiger zuigbuis 400-700 mm ** Bakkenl bodemz. 500-900 mm zuigb ** Cutterzuiger 350-600 mm zuigbuis ** Sleephopperzuiger 2000-6000 ton ** Sleephopperzuiger 6000-10000 ton **
Diversen	Compressoren	Compr. diesel 3.5-10.0 m3/min **
	Verblijfsplaatsen	Keten en loodsen (per m2) Directie/uitvoer/schaft/magazijn wagen Was/toilet wagen (mobiel) Sanitair unit (vast)
	Productieprocessen	Default productieproces **
	Diversen	Divers materieel elektrisch ** Divers materieel diesel ** T-Snijbrander incl.flessen T-Lasapparatuur electr. Maaimach. talud 4*4 ** Grader (gemiddeld) ** Meet- regel- en communicatieapparatuur ** Mark. Gritstraalunit ** Mark. Strepentrekmaschine ** Scraper+ladder ** Traverse voor kraan Traverse 20-30m overspanning (per m2) Trechter zand 40-100 m3



Installaties

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Duurzame energie		Windturbine
		PV (zonnecellen)
Verlichting		Lichtmast (gemiddeld) **
		Armatuur SGS 306 SON 250 **
		TL-verlichting UU-baan tpv viaduct **
Verkeersregeling		Verkeerslichten **
		Verlichte borden **
		Rijstrookindicatoren **
Ventilatie		Ventilator (gemiddeld) **
Pompen (gebruik)		Pomp centri. diesel 4-15 kW **
		Pomp plunjer diesel 47.5-100 m3/h **
Waterzuivering		Waterzuiveringsinstallatie (gemiddeld)
Diversen		Energiegebruik elektrisch**
		Energiegebruik diesel**

Afdankprocessen

Hoofdcategorie	Subcategorie	Keuze
Recycling	**	Staal (niet verzinkt)**
	**	Staal (verzinkt)**
	**	Ongewapend beton**
	*	Gewapend beton
	*	Metselpuin
	*	Grond
	**	Steenachtig gemiddeld**
		Asfalt: ZIE Materieel aanleg
		Hout
Verbranden	**	Verbranding plastics**
	**	Verbranding hout**
	**	Verbranding overig**
Storten	**	Stort steenachtig**
	**	Stort beton**
	**	Stort staal (niet verzinkt)**
	**	Stort staal (verzinkt)**
	**	Stort hout**
	**	Stort plastics**
	**	Stort ongesorteerd GWW**
	**	Stort asbest**

## BIJLAGE F. LCA-REKENMODEL EN WEEGFACTOREN IN PROTOTYPE

In deze bijlage treft u een korte beschrijving aan van het LCA rekenmodel en een definitie van de weegfactoren die zijn gebruikt.

Het LCA-rekenmodel werkt als volgt:

1. De gebruiker definieert zelf een zogenaamde functionele eenheid. Dit is het (deel)project zoals gedefinieerd, voor het aantal jaren zoals gedefinieerd.
2. Vervolgens voert de gebruiker het productsysteem (hoeveelheden materiaal en materieel) in. Hij doet dat via drie levensfasen: (1) de aanleg, dit zijn de materialen en processen die nodig zijn om het deelproject te realiseren; (2) de gebruiks- en onderhoudsfase van het deelproject, dit zijn installaties, verkeer, afspoeling en uitloging, onderhoudsmateriaal en -materieel; (3) de afdankfase van het deelproject, dat is een definitie van de bestemmingen van het vrijkomende materiaal na sloop.
3. Het prototype koppelt daar milieuscores aan processen en materialen. Voor de aanlegfase zijn dat: processen van 'wieg-tot-poort' om de materialen te maken, transport van de producent naar de bouwplaats, processen om het materieel voor aanleg te laten functioneren (energieopwekking en gebruik machines). Voor de gebruiks- en onderhoudsfase zijn dat: processen om energie op te wekken (voor de installaties en verkeer), processen van 'wieg-tot-poort' om onderhoudsmaterialen te maken, transport van onderhoudsmaterialen naar de bouwplaats, processen om onderhoudsmaterieel te laten functioneren, verwijderingsprocessen (bij vervanging, onderhoud en bij sloop). Voor de afdankfase betreft het het transport van de bouwplaats naar de verwerker en de processen om het restmateriaal te verwerken.
4. De milieugegevens zijn dus modulair opgebouwd in de vorm van deze materialen en processen. Van elk proces zijn de milieugegevens in een standaard eenheid (met eventuele omrekenfactor) opgeslagen, bijvoorbeeld per ton, per uur werk, etc. De gebruiker definieert in feite de hoeveelheden van al deze processen
5. De milieuscore is dan:  
Factor voor levensduur (per tijdseenheid) \* factor voor lengte (per lengte-eenheid)\*  
(+ hoeveelheid \* milieuscore materialen aanleg  
+ hoeveelheid transport naar bouwplaats en van bouwplaats tot afdanking \* milieuscore transport)  
+ hoeveelheid \* milieuscore materieel aanleg  
+ hoeveelheid \* milieuscore gebruiksfase  
+ hoeveelheid \* milieuscore onderhoud (inclusief onderhoudsfrequentie)  
+ hoeveelheid \* milieuscore verwijderen uit werk  
+ hoeveelheid \* milieuscore afdankings-/hergebruiksproces)

De milieuscores zijn opgenomen in de vorm van milieuprofielen en de milieumaten energie en afval. De volgende berekeningsfactoren zijn gehanteerd in de tool:



- **normalisatiefactoren:** De normalisatiescores die in de zomer van 2000 voor MRPI en Eco-Quantum zijn opgesteld voor de toen beschikbare voorlopige karakterisatiefactoren van CML-2 (referentie: MRPI-handleiding, versie juli 2000). De normalisatiefactoren zijn verwerkt tezamen met de weegfactoren, zie tabel 8.1.
- **weegfactoren milieumaten:** Alleen voor de milieumaat emissies zijn weegfactoren gebruikt conform de MRPI-handleiding versie juli 2000, de milieumaat grondstoffen wordt direct als genormaliseerde waarde overgenomen, de milieumaten energie en afval worden niet omgerekend. De weegfactoren zijn samen met de normalisatiefactoren verwerkt in de tool, zie tabel F.1.
- **weegfactoren experimentele RWS-indicator:** zie onderstaande tabel, de MET-weegfactoren uit Eco-Quantum zijn gehanteerd en verwerkt in de tool tezamen met de normalisatiefactoren.

Tabel F.1: Normalisatie- en weegfactoren in prototype LCA-model RWS

Milieueffect	Normalisatie en weegfactor milieumaat emissies	Normalisatie en weegfactor RWS indicator
Humane toxiciteit	1,05E-10	6,99E-11
Abiotische uitputting	2,43E-11	2,77E-11
Ecotox. Water	Niet meegewogen	6,93E-10
Ecotox. Sediment	Niet meegewogen	6,57E-09
Ecotox. Terrestrisch	Niet meegewogen	6,57E-09
Verzuring	7,33E-08	3,18E-09
Vermesting	2,71E-08	4,45E-09
Broeikaseffect	3,09E-11	4,95E-12
Smog	Niet meegewogen	2,16E-08
Ozonlaagaantasting	5,74E-0	2,39E-06



INTRON B.V.

Dr. Nolenslaan 126

6136 CV Sittard

Postbus 5187

6130 PD Sittard

Telefoon 046 420 42 04

Fax 046 452 90 60

Venusstraat 2

4105 JH Culemborg

Postbus 267

4100 AG Culemborg

Telefoon 0345 58 51 70

Fax 0345 58 51 71

[info@intron.nl](mailto:info@intron.nl)

[www.intron.nl](http://www.intron.nl)

INTRON:::