

TWEEDE GEFASEERD BODEMSANERINGSPROJECT

OVAM EN VMM

GROTE LAAK DEELTRAJECT 2:
MONDING DODE BEEK TOT NIEUW Baan

IN OPDRACHT VAN OVAM EN VMM

3980, 2430 TESSENDERLO, LAAKDAL

DEEL 4 MULTICRITERIA-ANALYSE



Rapport opgemaakt door:



Kontichsesteenweg 38 2630 Aartselaar

3 augustus 2022
Dossiernr. 31032.R.01

1 UITWERKING VAN DE GESELECTEERDE BODEMSANERINGS-VARIANTEN EN BATNEEC AFWEGING - WATERBODEM

1.1 UITWERKING VARIANT 1

Ruiming van het sediment.

1.1.1 UITGANGSSITUATIE

In deze bodemsaneringsvariant wordt enkel het actieve sediment ontgraven. De onderliggende vaste bodem blijft behouden.

1.1.2 OMVANG VERONTREINIGING

De waterloop is over de gehele lengte van deelgebied 2 verontreinigd en zal dus integraal worden gesaneerd. Dit komt overeen met 3892 lopende meter.

De breedte van de Grote laak is wisselend, gemiddeld wordt geraamd dat deze 4m breed is ter hoogte van deelgebied 2. Dit geeft een te ruimen oppervlakte van 15,568 m².

De slibdikte schommelt langsheen het traject. Op basis van de beschikbare gegevens uit voorgaand onderzoek en de ruiming ikv de voorzorgsmaatregelen uit 2019 wordt een gemiddelde dikte van 56 cm geraamd⁴. Dit geeft een te ruimen volume van 8.757m³.

Omwille van de voorzorgsmaatregelen die in 2019 werden uitgevoerd is er ter hoogte van segment A een lager volume slib te verwachten. Gezien er sindsdien echter mogelijke afzetting van verontreinigd slib heeft plaatsgevonden, afkomstig van stroomopwaarts, is een nieuwe ruiming toch noodzakelijk. Veiligheidshalve wordt gerekend met eenzelfde gemiddelde slibdikte over het volledig deelgebied (dus ook in segment A).

1.1.3 NOODZAKELIJKE WERKZAAMHEDEN

De cruciale werkzaamheden voor de uitvoering van de waterbodemsanering omvatten volgende zaken:

- Aanleg slibvang: er wordt een slibvang aangelegd aan het einde van deelgebied, om te vermijden dat sediment dat tijdens de sanering in suspensie komt zich verder zou verplaatsen. De aanleg van de slibvang dient in principe plaats te vinden voor de eigenlijke waterbodemsanering kan aanvatten.
- Aanleg slibontwatering: het geruimde sediment dient ontwaterd te worden alvorens het op de stortplaats van Kepkensberg kan aanvaard worden. Verschillende locaties zijn mogelijk voor de slibontwatering.
- Aanleg werkstrook: om de ruiming te kunnen uitvoeren is een werkstrook noodzakelijk langsheen het volledige traject. Deze kan in principe gelijk lopen met de beheerstrook die normaal gezien

⁴ 2,17 ton ontwaterd slib per lopende meter = 2.25m³ nat slib per lopende meter (dit hanteert een %ds van ca. 50% voor slib, hetgeen aan de hoge kant is, maar wordt weerhouden want empirisch bepaald obv gegevens bij de eerdere ruiming)

steeds toegankelijk moet zijn voor toegang door de waterloopbeheerder. Op verschillende locaties zal hiervoor evenwel aanzienlijk kapwerk moeten plaatsvinden.

- Ruiming sediment: ontgraving en afvoer van de natte specie naar de slibontwatering. Heraanvulling is niet aan de orde.

1.2 UITWERKING VARIANT 2

Sanering tot aan RGW, rekening houdend met hogere RGW in diepere waterbodembodem - Ruiming van het sediment + de top (20cm) van de onderliggende vaste bodem, inclusief heraanvulling van de vaste bodem

1.2.1 UITGANGSSITUATIE

In deze bodemsaneringsvariant wordt het actieve sediment ontgraven, evenals de toplaag (20cm) van de onderliggende vaste bodem. In de onderliggende vaste bodem (> 20cm) zijn hogere RGW van toepassing hetgeen betekent dat een ontgraving hier niet vereist is.

1.2.2 OMVANG VERONTREINIGING

De waterloop is over de gehele lengte van deelgebied 2 verontreinigd en zal dus integraal worden gesaneerd. Dit komt overeen met 3,892 lopende meter.

De breedte van de Grote laak is wisselend, gemiddeld wordt geraamd dat deze 4m breed is ter hoogte van deelgebied 2. Dit geeft een te ruimen oppervlakte van 15.568 m².

De slibdikte schommelt langsheen het traject. Op basis van de beschikbare gegevens uit voorgaand onderzoek wordt een gemiddelde dikte van 56cm geraamd. Dit geeft een te ruimen volume actief sediment van 8.757m³. Voor de 20cm onderliggende vaste bodem is er een bijkomend volume van 3.114 m³ geraamd.

1.2.3 NOODZAKELIJKE WERKZAAMHEDEN

De cruciale werkzaamheden voor de uitvoering van de waterbodemsanering omvatten volgende zaken:

- Aanleg slibvang: zie §1.1.3.
- Aanleg slibontwatering: zie §1.1.3.
- Aanleg werkstrook: zie §1.1.3.
- Ruiming sediment: ontgraving en afvoer van de natte specie naar de slibontwatering. Ook de onderliggende bodem is geheel verzadigd en dient ontwaterd te worden.
- Heraanvulling: de waterbodembodem wordt heraangevuld tot het oorspronkelijk peil van de vaste waterbodembodem.

1.3 UITWERKING VARIANT 3

Sanering tot aan de RGW, waarbij de RGW voor de toplaag ook voor de diepere waterbodem worden toegepast - Ruiming van het sediment + de onderliggende vaste bodem (ca. 60cm), inclusief heraanvulling van de vaste bodem.

1.3.1 UITGANGSSITUATIE

In deze bodemsaneringsvariant wordt de volledige verontreinigde waterbodem ontgraven tot aan de RGW die bepaald werden voor de toplaag. Dit komt overeen met een ontgraving van ca. 60 cm dieper dan het huidige bovenpeil van de vaste waterbodem (ca. 116 cm dieper dan top van actief sediment)

1.3.2 OMVANG VERONTREINIGING

De waterloop is over de gehele lengte van deelgebied 2 verontreinigd en zal dus integraal worden gesaneerd. Dit komt overeen met 3,892 lopende meter.

De breedte van de Grote laak is wisselend, gemiddeld wordt geraamd dat deze 4m breed is ter hoogte van deelgebied 2. Dit geeft een te ruimen oppervlakte van 15,568 m².

De slibdikte schommelt langsheen het traject. Op basis van de beschikbare gegevens uit voorgaand onderzoek wordt een gemiddelde dikte van 56cm geraamd. Dit geeft een te ruimen volume actief sediment van 8.757m³. Voor de 60cm onderliggende vaste bodem is er een bijkomend volume van 9.341 m³ geraamd.

1.3.3 NOODZAKELIJKE WERKZAAMHEDEN

De cruciale werkzaamheden voor de uitvoering van de waterbodemsanering omvatten volgende zaken:

- Aanleg slibvang: zie §1.1.3.
- Aanleg slibontwatering: zie §1.1.3.
- Aanleg werkstrook: zie §1.1.3.
- Ruiming sediment: ontgraving en afvoer van de natte specie naar de slibontwatering. Ook de onderliggende bodem is geheel verzadigd en dient ontwaterd te worden.
- Heraanvulling: de waterbodem wordt heraangevuld tot het oorspronkelijk peil van de vaste waterbodem.

1.4 RAMING VAN DE KOSTPRIJS

Voor de raming van de kostprijs wordt verwezen naar de kostenramingen in Bijlage 1.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de totale kostprijs (incl. begeleiding, monitoring en nazorg) van de verschillende saneringsvarianten.

Tabel 4.20: Overzicht kostprijs saneringsconcepten

Saneringsconcept	Kostprijs (€, excl. BTW)
Variant 1	494,602.76 €
Variant 2	609,447.08 €
Variant 3	839,098.84 €

1.5 TE VERWACHTEN RESULTATEN

In onderstaande tabel wordt per variant een overzicht gegeven van de terugsaneerwaarden voor de verschillende saneringsvarianten.

Tabel 4.21: Samenvatting terugsaneerwaarden

Parameter	Terugsaneerwaarde			
	Variant 1	Variant 2		Variant 3
Waterbodembodem (mg/kg ds)				
	Algemeen	Toplaag	Diepe waterbodembodem	Algemeen
Cadmium	Geen TSW	6	37.620	6
Chroom	Geen TSW	171	145.300	171
Koper	Geen TSW	8150	1.000.000	8150
Kwik	Geen TSW	14	170.000	14
Lood	Geen TSW	350	903.636	350
Nikkel	Geen TSW	330	1.000.000	330
Zink	Geen TSW	4288	197.000	4288
Restverontreiniging boven RGW	Alle vuilvracht in vaste deel van de onderliggende waterbodembodem	Geen	Geen	Geen

1.6 AANDUIDING VAN DE IMPACT OP HET LEEFMILIEU

De impact op het leefmilieu is voor alle varianten zeer gelijkaardig. Bij variant 2 en 3 wordt uiteraard wel een groter volume ontgraven, doch de oppervlakte wijzigt niet ten opzichte van variant 1. Beide varianten hebben dus een gelijkaardig impact op vlak van veroorzaakte schade aan de natuur ter hoogte van de saneringswerken.

De hogere ontgravingsvolumes gaan uiteraard wel gepaard met een groter aantal transportbeweging (en hiermee gerelateerde uitstoot) alsook een grotere afvalproductie (de ontgraven waterbodembodem zelf).

1.7 BEPERKINGEN DIE DE SANERINGSWERKEN ZULLEN MEEBRENGEN BIJ HET TOEKOMSTIG GEBRUIK VAN DE VERONTREINIGDE BODEM

1.7.1 VARIANT 1

De saneringstechniek heeft als doelstelling om enkel het actieve deel van het sediment te verwijderen. Na sanering zullen er dus nog concentraties boven de RGW aanwezig zijn. De risico's die uitgaan van de verontreiniging zullen evenwel sterk gereduceerd zijn; de restverontreiniging betekent dus geen beperking voor het toekomstige gebruik van de terreinen.

Na het uitvoeren van de bodemsaneringswerken zullen er gebruiksadviezen van toepassing blijven omwille van de restverontreiniging. Gerelateerd aan toekomstige beheerswerken.

Tabel 4.22 Overzicht van de geformuleerde gebruiksadviezen (GA) op de onderzoekslocatie

GA-code	Omschrijving van werken	Formulering van het gebruiksadvies
GA5	Overige	Bij beheerswerken (bv. slibruiming, kruidruiming ...) is het aangewezen om maatregelen te nemen om blootstelling aan de verontreiniging te voorkomen. Sediment dat vrijkomt bij beheerswerken dient als potentieel verontreinigd aanzien te worden en moet afgevoerd voor verwerking worden. Oeverdeponie of ander hergebruik is niet toegelaten

1.7.2 VARIANT 2

De saneringstechniek heeft als doelstelling om, naast het actieve deel van het sediment, ook de toplaag van de onderliggende vaste waterbodem te verwijderen. Na sanering zullen er nog concentraties boven de RGW aanwezig zijn. Er is echter een afsluitende propere toplaag aanwezig bovenop de restverontreiniging, waardoor de risico's die uitgaan van de verontreiniging worden weggenomen. De restverontreiniging betekent dus geen beperking voor het toekomstige gebruik van de terreinen.

Na het uitvoeren van de bodemsaneringswerken zullen er niet langer gebruiksadviezen van toepassing zijn.

1.7.3 VARIANT 3

De saneringstechniek heeft als doelstelling om de RGW te bereiken. Na sanering zullen er dus niet langer concentraties boven de RGW aanwezig zijn.

Er zal nog een restverontreiniging aanwezig zijn, met concentraties tussen RW en RGW, maar deze restverontreiniging betekent dus geen beperking voor het toekomstige gebruik van de terreinen.

Na het uitvoeren van de bodemsaneringswerken zullen er niet langer gebruiksadviezen van toepassing zijn.

1.8 AFWEGINGSMETHODIEK MULTICRITERIA-ANALYSE

1.8.1 INDELING IN CATEGORIEËN

De bodemsanering dient ingedeeld te worden in één van de drie door OVAM voorgeschreven categorieën.

Categorie 1 omvat bodemsaneringen waarbij de nadruk ligt op milieukwaliteit, waar integratie van meer aandacht voor bodemzorg en ecosysteemdiensten een belangrijke toegevoegde waarde kunnen hebben. Categorie 1 omvat bijgevolg bodemsaneringen waarbij onder andere volgende aspecten van toepassing zijn:

- Locatie bronperceel gelegen in bestemmingstype I of II.
- Verspreidingspercelen gelegen in bestemmingstype I of II.
- Locatie gelegen in gevoelige gebieden zoals drinkwaterwingebieden, gebied met hoge natuurwaarde,
- mogelijke verspreiding naar een waterloop

Categorie 2 omvat bodemsaneringen waarbij de nadruk op milieukwaliteit en kosten ligt en waar er ruimtelijk minder mogelijkheid is om bodemzorg en bodemsanering op elkaar af te stemmen en/of meer aandacht voor ecosysteemdiensten toe te passen. Categorie 2 omvat bijgevolg bodemsaneringen waarbij onder andere volgende aspecten van toepassing zijn:

- ruimtelijk weinig mogelijkheden om bodemsanering en ecosysteemdiensten op elkaar af te stemmen;
- verontreiniging is zeer moeilijk bereikbaar;
- beperkt aantal verspreidingspercelen;
- kleine omvang van de sanering in vergelijking met de oppervlakte van de locatie;
- locatie bronperceel gelegen in bestemmingstype II (woongebied met landelijk karakter), III of IV of V.

Categorie 3 omvat bodemsaneringen waarbij de nadruk op het beheer van de bodem op lange termijn ligt, waar bodemsanering complex is en/of waar er ruimtelijk voldoende mogelijkheid is om bodemzorg en bodemsanering op elkaar af te stemmen en/of meer aandacht voor ecosysteemdiensten toe te passen. In deze categorie ligt ook nadruk op beheer van bodemverontreiniging op lange termijn. Categorie 3 omvat bijgevolg bodemsaneringen waarbij onder andere volgende aspecten van toepassing

kunnen zijn:

- veel ruimte of ruimtelijk veel mogelijkheden om bodemsanering, herontwikkeling, bodemzorg en aandacht
- voor ecosysteemdiensten onderling af te stemmen;
- herontwikkelingen of verontreinigingen in vlot toegankelijke/bereikbare zones;
- locatie gelegen in bestemmingstype III, IV of V;

- grote verontreiniging in oppervlakte of in volume

Op basis van bovenstaande omschrijving van de categorieën kan categorie 1 als meest aangewezen geselecteerd worden.

1.8.2 ASPECT MILIEUHYGIËNISCH - LOKAAL

- Niveau behalen decretale doelstellingen - vaste deel van de aarde:
 - Variant 1: Er worden geen RGW vooropgesteld en risico's worden gereduceerd, maar niet geheel weggenomen – laagste score → score 1
 - Variant 2: berekend op basis van de verhouding van de RGW (tussen variant 2 en variant 3) → score 6.5
 - Variant 3: berekend op basis van de verhouding van de RGW (tussen variant 2 en variant 3) → score 7.5
 - Niveau behalen decretale doelstellingen - grondwater :
 - Variant 1: geen afzonderlijke saneringsdoelstelling voor opgenomen → score 5
 - Variant 2: geen afzonderlijke saneringsdoelstelling voor opgenomen → score 5
 - Variant 3: geen afzonderlijke saneringsdoelstelling voor opgenomen → score 5
 - Totale vuilvracht vermindering:
 - Variant 1: 57 % vuilvrachtverwijdering (12.437m³ slib) → score 3,75
 - Variant 2: 71 % vuilvrachtverwijdering (15.551m³ slib) → score 4,69
 - Variant 3: 100 % vuilvrachtverwijdering (21.778m³ slib) → score 6,56
- De berekening van de vuilvracht is gebaseerd op de ontgravingsvolumes, bij gebrek aan voldoende data om een realistische inschatting te maken van enerzijds de huidige vuilvracht en anderzijds de verdeling over de verschillende dieptes (en dus de vuilvracht na sanering).
- Rechtstreekse emissie naar andere milieucompartimenten:
 - Variant 1: emissies (gerelateerd aan transport en lozing drainagewater) gedurende < 1 jaar → score 5
 - Variant 2: emissies (gerelateerd aan transport en lozing drainagewater) gedurende < 1 jaar → score 5
 - Variant 3: emissies (gerelateerd aan transport en lozing drainagewater) gedurende < 1 jaar → score 5
 - Saneringsduur en beleidsdoelstellingen:
 - Variant 1: effectieve saneringswerken < 5 jaar → score 5
 - Variant 2: effectieve saneringswerken < 5 jaar → score 5
 - Variant 3: effectieve saneringswerken < 5 jaar → score 5

1.8.3 ASPECT MILIEHYGIËNISCH – REGIONAAL/GLOBAAL

Verbruik grondstoffen en gerecycleerde materialen (CO₂-calculator):

- Co2-calculator
 - Variant 1: 160,6 ton CO₂ → score 5,98
 - Variant 2: 238,6 ton CO₂ → score 5,25
 - Variant 3: 394,8 ton CO₂ → score 3,77
- Grondbalans
 - Variant 1: 12.437 m³ → score 6
 - Variant 2: 18.665 m³ → score 5.25
 - Variant 3: 31.119 m³ → score 3.75

- Duurzaam watergebruik:

De saneringsvarianten hebben een te verwaarlozen impact op vlak van watergebruik en krijgen allemaal dezelfde score.

- Duurzame energie:

De mogelijkheden om voor deze sanering rekening te houden met duurzame energie zijn zeer beperkt; geen van de varianten leent zich hier meer toe dan de andere, ze krijgen allen een gelijke score

Productie van niet-herbruikbaar afval tijdens de sanering:

- Productie van afval
 - Variant 1: 12.064 ton te storten → score 5,63
 - Variant 2: 15.084 ton te storten → score 5,16
 - Variant 3: 21.125 ton te storten → score 4,22

- Milieuvriendelijke materialen :

Er is nauwelijks gebruik van materialen, met uitzondering van aanvulgrond (hetgeen reeds onder grondbalans is opgenomen). Alle varianten krijgen een gelijke score

1.8.4 TECHNISCH EN MAATSCHAPPELIJK

- Mogelijke hinder voor de omgeving tijdens de sanering
 - Variant 1: iets minder hinder door lagere volumes en iets kortere doorlooptijd → score 6
 - Variant 2: gemiddelde hinder door gemiddelde volumes en doorlooptijd → score 5
 - Variant 3: iets meer hinder door hogere volumes en iets hogere doorlooptijd → score 4
- Beperkingen die na de uitvoering van de sanering zullen gelden voor het gebruik

- Variant 1: door niet bereiken RGW zal bijkomende verspreiding optreden + gebruiksbeperkingen voor onderhoudswerken → score 2
 - Variant 2: RGW bereikt, geen risico's meer aanwezig, evenmin gebruiksbeperkingen → score 6.5
 - Variant 3: RGW bereikt, geen risico's meer aanwezig, evenmin gebruiksbeperkingen → score 6.5
- Veiligheidsmaatregelen tijdens de sanering
- Variant 1: gelijkaardige werken, dus gelijke score → score 5
 - Variant 2: gelijkaardige werken, dus gelijke score → score 5
 - Variant 3: gelijkaardige werken, dus gelijke score → score 5

- o De mate waarin bij de uitvoering onbedoelde schade kan worden vermeden

Dit criterium gaat na in welke mate de varianten onbedoelde schade aan ecosystemendiensten (ESD) vermijden. Om de score te bepalen wordt gebruik gemaakt van de matrix met standaard ESD-scores per techniek zoals voorgeschreven door de OVAM en weergegeven in Tabel 4.35.

Tabel 4.23: Matrix met standaard ESD-scores

Bodemsaneringstechniek	Gevolgen voor ecosystemendiensten										
	Voorziening van voeding, materialen en energie door de teelt van gewassen of dieren (ind. drinkbaar water)	Voorziening van mineralen	Regulatie van de bodem- en waterkwaliteit	Regulatie van de atmosfeer	Regulatie van het risico op grondverschuivingen	Regulatie van het risico op erosie	Regeling van het waterdebiet en de hydrologische kringloop	Biodiversiteit	Belevingswaarde	Wetenschap en educatie	totaal
Ontgraving, met aanvulling standaardgrond	3	3	3	1	3	3	5	1	3	1	26
Ontgraving, met aanvulling van kwaliteitsvolle grond	7	3	5	5	3	3	5	3	3	1	38
Ontgraving met bemaling, met aanvulling van minderwaardige grond	7	3	1	1	3	3	1	1	3	1	24
Ontgraving met bemaling, met aanvulling van kwaliteitsvolle grond	7	3	3	5	3	3	1	3	3	1	32
Pump and treat	3	5	3	1	3	5	1	3	3	3	30
Recirculatie	7	5	5	3	3	5	3	3	3	3	40
In situ chemische oxidatie of reductie	3	3	3	3	5	5	5	3	3	3	36
In situ gestimuleerde natuurlijke attenuatie	7	5	9	3	5	5	5	3	3	5	50
Reactieve wanden	3	3	5	3	3	5	5	5	5	5	42
Fytoremediatie	9	5	7	9	7	9	9	7	7	5	74
Biosparging	7	5	3	3	3	5	5	3	3	3	40
Bodemlucht-extractie	7	5	3	3	3	5	5	3	3	3	40
Persluchtinjectie in combinatie met bodemluchtextractie	7	5	3	3	3	5	5	3	3	3	40
Meerfasenextractie	7	5	3	3	3	5	1	3	3	3	36
Hoogthermische technieken in combinatie met bodemluchtextractie	1	3	1	1	3	5	5	1	1	1	22
Laag thermische technieken (opwarming van 5-10°)	3	5	3	3	3	5	5	3	3	3	36
Hydrogeologische isolatie	3	5	1	1	3	5	1	1	1	3	24
Civiltechnische isolatie	1	5	1	1	7	5	1	1	1	5	28
Natuurlijke attenuatie monitoring	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50

De matrix is niet meteen afgestemd op waterbodemsanering; de meest overeenkomstige techniek die met de voorgestelde varianten overeenkomt is ontgraving met aanvulling. Er wordt dan ook vertrokken vanuit de standardscores voor ontgraving met aanvulling van standaardgrond. Dit levert een ESD-score van 26 op.

Zoals voorgeschreven door de OVAM wordt de tabel met mogelijke milderende maatregelen doorlopen voor de varianten met een score kleiner of gelijk aan 38. Dit betreft hier alle drie de varianten. In Tabel 4.36 worden de haalbare mitigerende maatregelen in vet weergegeven.

Tabel 4.24: Potentiële maatregelen ter mitigatie van de impact van bodemsaneringswerken op de ESD

Impact	Maatregelen	ESD
<i>Opgegeven door de OVAM</i>		
Verdichting (compactie) van de bodem ten gevolge van werfinrichting, aanvullen met nieuw bodemmateriaal...	<ul style="list-style-type: none"> - Gebruik van lichtere machines en minder zwaarbeladen machines. - Het gebruik van machines met brede banden met een lage bandenspanning. - Gebruik van rijplaten om de druk op de bodem te verspreiden. De aanleg van een werfpiste is eventueel ook een mogelijkheid om de druk te spreiden. - Bij slechte weersomstandigheden (regen) of een te natte of vochtige bodem (natter dan de plastische limieten) kan het grondverzet beter worden uitgesteld tot de omstandigheden beter zijn, indien dit mogelijk is binnen de planning van de werken. Zo niet, moeten herstelmaatregelen voorzien worden. - Stimuleren van bodemleven en beworteling, ter verbetering van de bodemstructuur. - Frezen van de bodem na bodemsaneringswerken. - Inbrengen van groencompost voor structuurverbetering en activatie van het bodemleven. Indien wenselijk (afhankelijk van type bodem, gehalte organische stof en nabestemming). - Afstemmen van de vereisten van verdichting op de herinrichting (al te vaak wordt standaard-verdichting cf. bestek 250 voorzien in bestekken). - Gebruik van ander type verharding, waarvoor minder verdichting noodzakelijk is. - Erosie van de bodem kan vermeden worden door vegetatie niet onnodig te verwijderen op de werf. Door vegetatie te laten staan waar mogelijk bescherm je de bodem. De aanwezigheid van vegetatie die op de bodem groeit zal de bodem ook sneller doen drogen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Voorziening van voeding materialen en energie door teelt van gewassen of dieren - Regulatie van risico op erosie - Regulatie van de bodem- en waterkwaliteit - Biodiversiteit - Regeling van het waterdebiet en de hydrologische kringloop
Verstoring van de bodemsamenstelling	<ul style="list-style-type: none"> - Een “delfstoffentoets” voorafgaande aan een uitgraving van bodem kan duidelijk maken of met een selectieve afgraving van geologisch waardevolle lagen, waarbij grondstoffen met hoogwaardige toepassingen, nuttig is. Na externe sanering van de gescheiden bodemlagen kan op deze wijze de ESD “Voorziening van mineralen” worden geleverd, in plaats van dat deze bodem als bouwtechnisch onbruikbare “ballastgrond” wordt afgevoerd wanneer ze gemengd is geraakt met verschillende geologische lagen. Een voorbeeld is het gebruik van het leemmodel dat DOV aanbiedt. Het model geeft inzicht in de dikte, de lithologie en het voorkomen van het leempakket doorheen Vlaanderen. De winning van leemsedimenten is van belang voor de keramische sector in de productie van baksteen. Indien er leem aanwezig is, kan selectieve afgraving en sanering daarom resulteren in een meerwaarde waarbij de beschikbare ESD benut worden. - Selectieve afgraving en selectieve terugplaatsing van het bodemmateriaal is zeker van belang wanneer groene eindbestemmingen gewenst zijn, gezien een goede bodemkwaliteiten -samenstelling vereist is voor de regeling van 	<ul style="list-style-type: none"> - Voorziening van mineralen - Biodiversiteit - Regeling van het waterdebiet en hydrologische kringloop

Impact	Maatregelen	ESD
	het waterdebiet en de hydrologische kringloop en voor het behoud van biodiversiteit.	
Verandering van de grondwaterstroming en grondwaterstand	<ul style="list-style-type: none"> - Herinfiltratie van het onttrokken grondwater in de bodem, zodanig dat de grondwatertafel zich kan herstellen. - Afstemmen van bemaling met andere onttrekkingen in de omgeving, teneinde cumulatieve effecten te beperken. - Afstemmen van grondwateronttrekking op het seizoen, om sterke daling grondwatertafel, met hieraan gerelateerde verdroging ter hoogte van grondwatergevoelige vegetatie, te vermijden. - Beperken van heraanleg van verharding, om infiltratie van hemelwater niet te verstoren. - Gebruik van waterdoorlatende verharding (vb. grasdallen, halfverharding,..) zodat hemelwater ter plaatse kan infiltreren in de bodem 	<ul style="list-style-type: none"> - Regeling van waterdebiet en hydrologische kringloop - Regulatie van risico op erosie - Regulatie van risico op grondverschuivingen - Biodiversiteit
Habitatverlies	<ul style="list-style-type: none"> - Negatieve impact op belangrijke habitats (zeker binnen SBZ) vermijden, om significante en onherstelbare effecten op soorten of leefgebied te voorkomen. - Aanplant van aangepaste vegetatie en biodiversiteitsbevorderend beheer van vegetatie (vb. verminderd maai-regime en geen pesticide-gebruik) na afloop van de bodemsaneringswerken. In welke mate de ESD-levering toeneemt zal afhankelijk zijn van de gekozen vegetatie die mogelijk is, rekening houdende met het bodemtype , het landschap en het ecosysteem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversiteit - Regulatie van de atmosfeer - Belevingswaarde - Regulatie van het waterdebiet en hydrologische kringloop
Degradatie van de bodembiodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> - Inzetten op duurzaam bodembeheer door de bodem te beschermen tegen fysische, chemische en biologische degradatie en erosie, en ontbossing te voorkomen . - Aanvullen met kwalitatief bodemmateriaal na ontgraving, afgestemd op het bodemgebruik/type vegetatie na de sanering. - Verdichting vermijden (zie hierboven). - Opwarming van de bodem vermijden. - Gebruik van verharding vermijden waar mogelijk, of gebruik maken van waterdoorlaatbare verharding die plantengroei toelaten (vb. grasbetontegels). 	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversiteit - Regulatie van het waterdebiet en hydrologische kringloop - Voorziening van voeding materialen en energie door teelt van gewassen of dieren (en drinkbaar water)
Verstoring	<ul style="list-style-type: none"> - Beperken van trillingen die bodemstructuur kunnen aantasten. - Beperken van geluidshinder voor in nabijheid aanwezige fauna. - Vermijden van barrièrevorming voor de aanwezige fauna in nabijheid gelegen habitats, bv. door gebruik van aangepaste omheining met openingen voor padden, herten etc 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulatie van risico op erosie - Regulatie van risico op grondverschuivingen - Biodiversiteit
Bijkomende maatregelen /kenmerken voor toekennen afwijkende score		
	<ul style="list-style-type: none"> - De ontgraving van de verontreinigde waterbodem zorgt ervoor dat de waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit drastisch verbetert wat gunstig is voor de fauna en flora in het oppervlaktewater (beter wanneer gecombineerd met heraanvulling) 	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversiteit
	<ul style="list-style-type: none"> - Door de ontgraving (met of zonder gedeeltelijke heraanvulling) wordt meer buffercapaciteit gecreëerd in het oppervlaktewater, hetgeen gunstig is voor het mitigeren van overstromingsrisico's en verdroging. 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulatie van het waterdebiet en hydrologische kringloop
	<ul style="list-style-type: none"> - Door de ontgraving worden verspreidingsrisico's ingeperkt (beter wanneer gecombineerd met heraanvulling) 	<ul style="list-style-type: none"> - Voorziening van voeding materialen en energie door teelt van gewassen of dieren (en water)

Na integratie van de milderende maatregelen kunnen de ESD-scores aangepast worden; zoals weergegeven in Tabel 4.25 en Tabel 4.26.

Tabel 4.25: Toekenning finale ESD-scores – varianten 2 en 3

ESD	Standardscore ESD volgens matrix	Toegekende score ESD	Korte motivatie indien score afwijkt
Voorziening van voeding, materialen en energie door de teelt van gewassen of dieren (incl. drinkbaar water)	3	7	De saneringstechniek heeft geen rechtstreekse impact op de mogelijkheden voor voorziening van voeding energie of materialen. doch onrechtstreeks wordt door het wegnemen van het verspreidingsrisico wel de kwaliteit van omliggende landbouwgronden verbeterd.
Voorziening van mineralen	3	3	
Regulatie van de bodem- en waterkwaliteit	3	5	De techniek is in het slechtste geval als neutraal te aanzien voor wat betreft bodem en waterkwaliteit.
Regulatie van de atmosfeer	1	5	Geen impact op regulatie van de atmosfeer
Regulatie van het risico op grondverschuivingen	3	3	
Regulatie van het risico op erosie	3	3	
Regeling van het waterdebiet en de hydrologische kringloop	5	9	Door de ontgraving (met of zonder gedeeltelijke heraanvulling) wordt meer buffercapaciteit gecreëerd in het oppervlaktewater, hetgeen gunstig is voor het mitigeren van overstromingsrisico's en verdroging
Biodiversiteit	1	9	De ontgraving van de verontreinigde waterbodem + aanbrengen van propere aanvulgrond zorgt ervoor dat de waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit drastisch verbetert wat gunstig is voor de fauna en flora in het oppervlaktewater
Belevingswaarde	3	3	
Wetenschap en educatie	1	5	De techniek is in het slechtste geval als neutraal te aanzien voor wat betreft wetenschap en educatie
Totaal	26	52	

Tabel 4.26: Toekenning finale ESD-scores – variant 1

ESD	Standardscore ESD volgens matrix	Toegekende score ESD	Korte motivatie indien score afwijkt
Voorziening van voeding, materialen en energie door de teelt van gewassen of dieren (incl. drinkbaar water)	3	5	De saneringstechniek heeft geen rechtstreekse impact op de mogelijkheden voor voorziening van voeding energie of materialen. doch onrechtstreeks wordt door het reduceren van het verspreidingsrisico wel de kwaliteit van omliggende landbouwgronden verbeterd.
Voorziening van mineralen	3	3	
Regulatie van de bodem- en waterkwaliteit	3	3	De techniek is in het slechtste geval als neutraal te aanzien voor wat betreft bodem en waterkwaliteit.
Regulatie van de atmosfeer	1	1	Geen impact op regulatie van de atmosfeer
Regulatie van het risico op grondverschuivingen	3	3	
Regulatie van het risico op erosie	3	3	
Regeling van het waterdebiet en de hydrologische kringloop	5	9	Door de ontgraving (met of zonder gedeeltelijke heraanvulling) wordt meer buffercapaciteit gecreëerd in het oppervlaktewater, hetgeen gunstig is voor het mitigeren van overstromingsrisico's en verdroging
Biodiversiteit	1	7	De ontgraving van de verontreinigde waterbodem zorgt ervoor dat de waterkwaliteit en waterbodemkwaliteit verbetert wat gunstig is voor de fauna en flora in het oppervlaktewater
Belevingswaarde	3	3	
Wetenschap en educatie	1	5	De techniek is in het slechtste geval als neutraal te aanzien voor wat betreft wetenschap en educatie
Totaal	26	42	

Dit geeft de volgende finale ESD-scores om mee te nemen in de MCA:

- Variant 1: ESD-score 42
- Variant 2: ESD-score 52
- Variant 3: ESD-score 52

1.8.5 Aspect financiën

- Kosten van de sanering
 - Variant 1: score 5,59
 - Variant 2: score 5,15
 - Variant 3: score 4,26

- Waarde van de restverontreiniging
 - Variant 1: grondverzet/bemaling is niet relevant voor waterbodem → score 5
 - Variant 2: grondverzet/bemaling is niet relevant voor waterbodem → score 5
 - Variant 3: grondverzet/bemaling is niet relevant voor waterbodem → score 5

1.8.6 CONCLUSIE MULTICRITERIA ANALYSE

Tabel 4.27: Samenvatting multicriteria-analyse - Waterbodemsanering

Categorie 1	Gewicht	Variant 1 Score	Variant 2 Score	Variant 3 Score
Milieuhygiënisch - Lokaal				
niveau behalen decretale doelstellingen grond	7	1.00	6.50	7.50
niveau behalen decretale doelstellingen grondwater	7	5	5	5
totale vuilvracht vermindering	7	3.75	4.69	6.56
rechtstreekse emissie naar andere milieucompartimenten	5	5	5	5
saneringsduur en beleidsdoelstellingen	2	5	5	5
<i>Subtotaal</i>	<i>28</i>	<i>110.59</i>	<i>146.65</i>	<i>162.76</i>
Milieuhygiënisch - Regionaal / Globaal				
verbruik grondstoffen en gerecycleerde materialen	8	5.50	5.12	4.38
productie van niet-herbruikbaar afval tijdens de sanering	5	5.31	5.08	4.61
<i>Subtotaal</i>	<i>13</i>	<i>70.65</i>	<i>66.41</i>	<i>57.93</i>
Technisch en maatschappelijk				
hinder en overlast tijdens de sanering	5	6	5	4
gebruiksbeperkingen na sanering	8	2	6.5	6.5
voorkomen van schade ten gevolge van sanering	20	4.32	5.34	5.34
veiligheidsmaatregelen tijdens de sanering	4	5	5	5
<i>Subtotaal</i>	<i>37</i>	<i>160.16</i>	<i>202.04</i>	<i>192.79</i>
Financieel				
kosten sanering	12	5.59	5.15	4.26
waarde van de restverontreiniging	10	5.00	5.00	5.00
<i>Subtotaal</i>	<i>22</i>	<i>118.67</i>	<i>112.17</i>	<i>99.17</i>
TOTAAL	100	460.08	527.27	512.65

Op basis van de multicriteria analyse wordt variant 2 weerhouden: ontgraving van het sediment + de top (20cm) van de onderliggende vaste bodem, inclusief heraanvulling van de vaste bodem.

2 UITWERKING VAN DE GESELECTEERDE BODEMSANERINGS-VARIANTEN EN BATNEEC AFWEGING – OEVERS

2.1 UITWERKING VARIANT 1

Ontgraving tot aan de risicogrenswaarden, rekening houdend met de hogere risicogrenswaarden in de diepere bodem.

2.1.1 UITGANGSSITUATIE

In deze bodemsaneringsvariant wordt enkel de verontreiniging in de oplaag ontgraven. Beneden 50cm-mv wordt er rekening gehouden met afzonderlijke, hogere risicogrenswaarden; concreet betekent dit dat de risicogrenswaarden voor het pakket onder 50 cm-mv niet overschreden worden en er dus geen ontgraving vereist is.

2.1.2 OMVANG ONTGRAVINGSWERKEN

Voor de bepaling van de omvang van de ontgravingswerken wordt er rekening gehouden met enkele principes, die afgestemd zijn op de principes van het eerste gefaseerde BSP. Volgende elementen worden in overweging genomen:

- Om de waterbodemsanering te kunnen uitvoeren is langs minstens één van beide oevers een werkstrook noodzakelijk. Sowieso is er een beheerstrook die in principe toegankelijk moet blijven.
→ ter hoogte van de werkstrook kan steeds minstens tot 5m afstand ontgraven worden (voor zover de RGW overschreden worden)
- Ter hoogte van woongebied wordt de verontreiniging steeds tot de maximale afstand ontgraven (voor zover de RGW overschreden worden)
- Sommige terreinen langsheen de Grote Laak zijn zeer slecht toegankelijk wegens sterk begroeid of drasland. Op deze terreinen wegen de voordelen van de ontgraving niet op tegen de nadelen omwille van de berokkende schade.
 - ter hoogte van werkstrook betekent dit dat de ontgraving maximaal tot 5m afstand wordt doorgevoerd⁵
 - ter hoogte van de oever tegenover de werkstrook betekent dit dat geen ontgraving mogelijk is
- Langsheen de Grote Laak komen een beperkt aantal terreinen voor die als uiterst kwetsbaar kunnen worden aanzien. Voor de bepaling van deze indeling wordt gebruik gemaakt van de biologische waarderingskaart. Hierbij worden volgende gebieden opgenomen als uiterst kwetsbaar: Biologisch zeer waardevolle gebieden (code z); Complex van biologisch waardevolle en zeer waardevolle elementen (code wz); Complex van biologisch minder waardevolle, waardevolle en zeer waardevolle elementen (code mwz); Complex van minder waardevolle en

⁵ De werkstrook zelf moet in ieder geval worden vrijgemaakt, zelfs op de moeilijk toegankelijke terreinen. Hier is dan aansluitend ook een ontgraving mogelijk.

zeer waardevolle elementen (code mz). Deze terreinen worden maximaal ontgraven tot 5m afstand (voor zover toegankelijk en voor zover de RGW overschreden wordt).

- Op bepaalde locaties wordt de maximale ontgravingsafstand begrensd door de aanwezigheid van opstallen, omvangrijke verhardingen, bedrijfsactiviteiten.

Op basis van bovenstaande principes wordt volgende indeling bekomen:

Tabel 4.28: Oeversanering Variant 1 – maximale laterale afstanden

	Linkeroever	Recheroever
Sanering niet mogelijk	1229m	0m
Maximaal 5m	487m	1038m
Maximaal 7m	0m	160m
Onbegrensd	2176m	2694m

Op basis van de ervaringen bij de uitvoering van de sanering van deelgebied 1 worden significante fluctuaties in de laterale omvang van de verontreiniging verwacht. Gemiddeld werd tot op heden een RGW overschrijding op 8 m afgeperkt. De gemiddelde ontgravingsafstand voor deelgebied 2 kan hiervan afwijken, doch op basis van een vergelijking tussen de DTM-metingen in beide deelgebieden wordt dit niet verwacht. De vastgestelde gemiddelde afperking wordt verder gehanteerd om de gemiddelde oppervlaktes en volumes te bepalen.

De maximale laterale afstand die in deelgebied 1 werd vastgesteld is 50m. Er zijn op basis van de beschikbare gegevens uit voorgaande onderzoeken geen aanwijzingen om aan te nemen dat een meer omvangrijke laterale verspreiding van toepassing is in deelgebied 2. Worst case wordt dus rekening gehouden met een mogelijke ontgraving tot op 50m van de Grote Laak. Deze worst case inschatting is vooral relevant voor het bepalen van de betrokken percelen, zodat hier voldoende marge op genomen wordt; de worst case afstand is niet relevant bij de bepaling van omvang van de te ontgraven oppervlaktes/volumes.

Eveneens op basis van de ervaringen bij de uitvoering van de sanering van deelgebied 1, kan een gemiddelde ontgravingsdiepte bepaald worden. In deelgebied 1 werd de ontgravingscontour immers in deelvakken verdeeld, waarbij voor elk deelvak bepaald werd of een ontgravingsdiepte van 30cm of 50cm vereist was. In 23,3% van de gevallen is een diepte van 50cm vereist, in de overige 76,7% volstaat 30cm. De vastgestelde dieptes kunnen dus uitgemiddeld worden tot een gemiddelde van 35 cm-mv.

Op basis van bovenstaande kunnen ontgravingsvolumes geraamd worden.

Tabel 4.29: Oeversanering Variant 1 - Volumes

	Linkeroever		Recheroever	
5m	2.435 m ²	852 m ³	5.190 m ²	1.817 m ³
7m	0 m ²	0 m ³	1.120 m ²	392 m ³
8m	17.408 m ²	6.093 m ³	21.552 m ²	7.543 m ³
Totaal	19.843 m ²	6.945 m ³	27.862 m ²	9.752 m ³

Dit geeft een totaal geraamd ontgravingsvolume van 16.697 m³, gelijk aan 28.385 ton.

2.2 UITWERKING VARIANT 2

Ontgraving tot aan de RGW, waarbij de RGW voor de toplaag ook voor de diepere bodem worden toegepast.

2.2.1 UITGANGSSITUATIE

In deze bodemsaneringsvariant worden geen afzonderlijke RGW gehanteerd voor de verschillende bodemlagen, over het volledige profiel worden worst case de RGW toegepast die voor de toplaag bepaald werden. Dit betekent dat op bepaalde locaties ontgraving dieper dan 50cm-mv vereist zal zijn.

2.2.2 OMVANG ONTGRAVINGSWERKEN

Voor de bepaling van de horizontale omvang van de ontgravingswerken wordt er rekening gehouden met dezelfde principes als vermeld onder variant 1 in §2.1.2 en Tabel 4.28.

Op basis van de ervaringen bij de uitvoering van de sanering van deelgebied 1 werd een overschrijding van de $RGW_{toplaag}$ aangetroffen in de diepe bodem, in 51,4% van de onderzochte stalen. In grote lijnen kan gesteld worden dat er enkel stalen van de diepe bodem werden onderzocht als ook de zone tussen 30-50cm-mv verontreinigd was boven RGW. Er werd afgeleid dat dit het geval is in 23,3% van de saneringszone. Beide percentages kunnen dan met elkaar gecombineerd worden, hetgeen uitkomt op 12%. Dit is de fractie van de ontgravingszone waarvan verwacht kan worden dat een ontgraving dieper dan 50cm-mv noodzakelijk zou blijken, als ook in de diepe bodem rekening wordt gehouden met de $RGW_{toplaag}$. Er wordt rekening gehouden met een ontgravingsdiepte van 100 cm-mv.

Op basis van bovenstaande kunnen ontgravingsvolumes geraamd worden.

Tabel 4.30: Oeversanering Variant 2 - Volumes

	Linkeroever		Rechteroever	
Maximaal 5m	2.435 m ²	1.042 m ³	5.190 m ²	2.221 m ³
Maximaal 7m	0 m ²	0 m ³	1.120 m ²	479 m ³
Onbegrensd	17.408 m ²	7.451 m ³	21.552 m ²	9.224 m ³
Totaal	19.843 m ²	8.493 m ³	27.862 m ²	11.925 m ³

Dit geeft een totaal geraamd ontgravingsvolume van 20.418 m³, gelijk aan 34.711 ton.

2.3 RAMING VAN DE KOSTPRIJS

Voor de raming van de kostprijs wordt verwezen naar de kostenramingen in Bijlage 1.

In onderstaande tabel wordt een overzicht gegeven van de totale kostprijs (incl. begeleiding, monitoring en nazorg) van de verschillende saneringsvarianten.

Tabel 4.31: Overzicht kostprijs saneringsconcepten

Saneringsconcept	Kostprijs (€, excl. BTW)
Variante 1	518.441,85
Variante 2	633.978,90

2.4 TE VERWACHTEN RESULTATEN

In onderstaande tabellen wordt een overzicht gegeven van de terugsaneerwaarden voor de verschillende saneringsvarianten.

Tabel 4.32: Samenvatting terugsaneerwaarden Variante 1

	Landbouw	Wonen - moestuin	Wonen – geen moestuin	Natuur en recreatie
RGW bodem – Toplaag (0-50 cm-mv) – mg/kg ds				
Cadmium	6	6	6	6
Chroom	186	171	230	230
Koper	8150	8150	8150	8150
Kwik	18	14	18051	128
Lood	350	350	350	350
Nikkel	412	330	821	1624
Zink	4487	4288	6900	6900
RGW bodem – diepere bodem (>50 cm-mv) - mg/kg ds				
Cadmium	37.620	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Chroom	145.300	300.000	300.000	300.000
Koper	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Kwik	170.000	170.000	170.000	170.000
Lood	903.636	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Nikkel	1.000.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Zink	197.000	1.000.000	1.000.000	1.000.000
Restverontreiniging				
Ter hoogte van uiterst kwetsbare gebieden of terreinen die beperkt toegankelijk zijn (bebost, vernat) zullen de RGW niet steeds bereikt zijn na sanering. De risico's die uitgaan van de restverontreiniging worden gemitigeerd door het in stand houden van de vegetatie.				

Tabel 4.33: Samenvatting terugsaneerwaarden Variante 2

	Landbouw	Wonen - moestuin	Wonen – geen moestuin	Natuur en recreatie
RGW bodem - mg/kg ds				
Cadmium	6	6	6	6
Chroom	186	171	230	230
Koper	8150	8150	8150	8150
Kwik	18	14	18051	128

	Landbouw	Wonen - moestuin	Wonen – geen moestuin	Natuur en recreatie
Lood	350	350	350	350
Nikkel	412	330	821	1624
Zink	4487	4288	6900	6900
Restverontreiniging				
Ter hoogte van uiterst kwetsbare gebieden of terreinen die beperkt toegankelijk zijn (bebost, vernat) zullen de RGW niet steeds bereikt zijn na sanering. De risico's die uitgaan van de restverontreiniging worden gemitigeerd door het in stand houden van de vegetatie.				

2.5 VUILVRACHTVERWIJDERING

Op basis van de aangetroffen concentraties in deelgebied 1, kan een extrapolatie gemaakt worden van de verwijderde vuilvracht in beide saneringsconcepten.

- We stellen vuilvracht gelijk aan de vuilvracht boven de RGW, omdat er onvoldoende data is over de vuilvracht tussen RW en RGW en dit niet relevant is in de vergelijking van de varianten.
- Variant 2 verwijderd in principe alle vuilvracht, op de locaties waar er ontgraven wordt. Het aandeel van de te ontgraven oppervlakte is:
 - Totale omvang: beide oever 3892 lopende meter x 8m breed = 62.272m².
 - Omvang te ontgraven: 47.705m² – 76.6% van totaal

Dit maakt dat variant 2 zorgt voor een vuilvrachtreductie van 76.6%

- De verhouding tussen variant 1 en variant 2 kan bepaald worden door de volumes te vermenigvuldigen met de gemiddeld verwachte concentraties. Op basis hiervan wordt bekomen dat variant 1 een vuilvracht van 24.961 kg zware metalen (som) verwijderd; terwijl variant 2 voor 30.267 kilogram verwijdering zorgt. Variant 1 heeft dus 82% van de vuilvrachtverwijdering van variant 2. Dit komt overeen met een totale vuilvrachtverwijdering van 62.8%

Berekening Vuilvracht								
Gemiddelde Concentratie (mg/kg ds)								
	Cadmium [Cd]	Chroom [Cr]	Koper [Cu]	Kwik [Hg]	Nikkel [Ni]	Lood [Pb]	Zink [Zn]	Totaal
0-30	9.6	64.6	35.9	25.4	21.3	493.6	297.6	
30-50	15.6	74.8	44.2	24.1	75.5	735.1	413.1	
50-100	21.4	89.7	35.8	16	16.8	685.3	373.3	
Volume te ontgraven								
0-30	14,312	m3						
30-50	2,223	m3						
50-100	2,857	m3						
Vuilvracht (kg)								
0-30	206	1,387	771	545	457	10,596	6,389	20,351
30-50	52	249	147	80	252	2,451	1,378	4,610
50-100	92	384	153	69	72	2,936	1,600	5,306
Total	350	2,021	1,071	694	781	15,984	9,366	30,267

2.6 AANDUIDING VAN DE IMPACT OP HET LEEFMILIEU

De impact op het leefmilieu is voor beide varianten zeer gelijkaardig. Bij variant twee wordt een groter volume ontgraven, doch de oppervlakte wijzigt niet ten opzichte van variant 1. Beide varianten hebben dus een gelijkaardig impact op vlak van veroorzaakte schade aan de natuur ter hoogte van de saneringswerken.

De hogere ontgravingsvolumes gaan uiteraard wel gepaard met een groter aantal transportbeweging (en hiermee gerelateerde uitstoot) alsook een grotere afvalproductie (de ontgraven grond zelf).

2.7 BEPERKINGEN DIE DE SANERINGSWERKEN ZULLEN MEEBRENGEN BIJ HET TOEKOMSTIG GEBRUIK VAN DE VERONTREINIGDE BODEM

Beide saneringsvarianten hebben als doelstelling de risicogrenswaarden te realiseren, doch in beide varianten zijn er locaties waar dit onmogelijk geacht wordt en de concentraties boven de RGW beheerst zullen worden. Dit betekent evenwel geen beperking voor het toekomstige gebruik van de terreinen.

Na het uitvoeren van de bodemsaneringswerken zullen er gebruikadviezen van toepassing blijven omwille van de restverontreinigingen (zowel verontreiniging boven RW en onder RGW als verontreiniging boven RGW).

Volgende gebruiksadviezen blijven voor beide varianten mogelijk van toepassing na sanering:

Tabel 4.34 Overzicht van de geformuleerde gebruiksadviezen (GA) op de onderzoekslocatie

GA-code	Omschrijving van werken	Formulering van het gebruiksadvies
GA1	Grondverzet / graven in gronden	Door de grondverzetregeling zijn er beperkingen voor het gebruik van de uitgegraven bodem. Bij graafwerken is het aangewezen om maatregelen te nemen om blootstelling aan de verontreiniging te voorkomen.
GA1a	Grondverzet	Door de grondverzetregeling zijn er beperkingen voor het gebruik van de uitgegraven bodem.
GA1b	Graven in gronden / uitvoering van handelingen in de verontreinigde zone	Bij graafwerken is het aangewezen om maatregelen te nemen om blootstelling aan de verontreiniging te voorkomen.
GA2	Onttrekking en/of gebruik van grondwater	Bij de uitvoering van bemalingen is het aangewezen om maatregelen te nemen om de verspreiding van de grondwater-verontreiniging tegen te gaan. Bovendien wordt afgeraden om het grondwater te gebruiken voor diverse toepassingen, zoals drinkwater, gebruik in de tuin of voor een industriële aanwending. Ook voor toepassingen zoals een warmtepomp, wordt aangeraden om maatregelen te nemen om het systeem te beschermen.
GA2a	Uitvoering bemaling i.k.v. bouwwerken	Bij de uitvoering van bemalingen is het aangewezen om maatregelen te nemen om de verspreiding van de grondwaterverontreiniging tegen te gaan.
GA2b	Oppompen van grondwater voor eigen gebruik voor consumptie en persoonlijke hygiëne (drinkwater en drenkwater)	Het wordt afgeraden om het grondwater te gebruiken als drinkwater of voor persoonlijke hygiëne. Ook gebruik als drenkwater voor vee is af te raden.
GA2c	Oppompen van grondwater voor overig gebruik in huis, tuin of industriële toepassing	Het wordt afgeraden om het grondwater te gebruiken voor de tuin. Ook een industriële toepassing zonder de risico's te laten evalueren, is af te raden.
GA2d	Gebruik grondwater voor andere doeleinden (warmtepompen,...)	Wordt het grondwater gebruikt voor doeleinden zoals een warmtepomp, dan wordt aangeraden om maatregelen te nemen ter bescherming van het systeem.
GA3	Wijziging in terreingebruik	Het is niet aangewezen om een moestuin aan te leggen, dieren te kweken of een bestaande verharding te verwijderen. Wijzigt het terreingebruik door bijvoorbeeld afbraak of nieuwbouw, of worden boringen uitgevoerd of ondergrondse leidingen aangelegd, dan is een evaluatie van de mogelijke risico's aangewezen.
GA3d	Herontwikkeling met wijziging terreingebruik: Afbraak gebouw en nieuwbouw met	Wijzigt het terreingebruik door bijvoorbeeld afbraak of nieuwbouw, dan is een evaluatie van de mogelijke risico's aangewezen.

GA-code	Omschrijving van werken	Formulering van het gebruiksadvies
	andere karakteristieken (diepte kelder, ...) of andere bouwzone	
GA3f	(Her)aanleg van ondergrondse leidingen	Bij het (her)aanleggen van ondergrondse leidingen is het aangewezen om de blootstelling voor werknemers te beperken en maatregelen te nemen om permeatie door de (drinkwater)leidingen te voorkomen.
GA4	Herontwikkeling met wijziging bestemmingstype	Bij de herontwikkeling van het terrein met een bestemmingswijziging is een nieuwe risico-evaluatie aangewezen.

2.8 AFWEGINGSMETHODIEK MULTICRITERIA-ANALYSE

2.8.1 INDELING IN CATEGORIEËN

Naar analogie met §1.8.1 kan categorie 1 als meest aangewezen geselecteerd worden.

2.8.2 ASPECT MILIEUHYGIËNISCH - LOKAAL

- Niveau behalen decretale doelstellingen - vaste deel van de aarde:
 - Variant 1: berekend op basis van verhouding RGW: voor 88% gelijk, doch voor 12% (diepere laag) is dit bij variant 1 minder streng → score 4,41
 - Variant 2: berekend op basis van verhouding RGW: voor 88% gelijk, doch voor 12% (diepere laag) is dit bij variant 2 strenger → score 5,59
- Niveau behalen decretale doelstellingen – grondwater:
 - Variant 1: geen afzonderlijke saneringsdoelstelling voor opgenomen → score 5
 - Variant 2: geen afzonderlijke saneringsdoelstelling voor opgenomen → score 5
- Totale vuilvracht vermindering:
 - Variant 1: 62.8 % vuilvrachtverwijdering → score 4,51
 - Variant 2: 76.6 % vuilvrachtverwijdering → score 5,49

De berekening van de initieel aanwezige vuilvracht en de (eind)vuilvracht voor de verschillende varianten is terug te vinden in §2.5.

- Rechtstreekse emissie naar andere milieucompartimenten:
 - Variant 1: emissies (gerelateerd aan transport) gedurende < 1 jaar → score 5
 - Variant 2: emissies (gerelateerd aan transport) gedurende < 1 jaar → score 5
- Saneringsduur en beleidsdoelstellingen:
 - Variant 1: effectieve saneringswerken < 5 jaar → score 5
 - Variant 2: effectieve saneringswerken < 5 jaar → score 5

2.8.3 ASPECT MILIEUHYGIËNISCH – REGIONAAL/GLOBAAL

Verbruik grondstoffen en gerecycleerde materialen

- CO2 calculator
 - Variant 1: 350,3 ton CO2 → score 5,50
 - Variant 2: 428,4 ton CO2 → score 4,50
- Grondbalans
 - Variant 1: 33.394 m³ → score 5,50
 - Variant 2: 40.836 m³ → score 4,50

- Duurzaam watergebruik:

De saneringsvarianten hebben een te verwaarlozen impact op vlak van watergebruik en krijgen allemaal dezelfde score.

- Duurzame energie:

De mogelijkheden om voor deze sanering rekening te houden met duurzame energie zijn zeer beperkt; geen van de varianten leent zich hier meer toe dan de andere, ze krijgen allen een gelijke score

Productie van niet-herbruikbaar afval tijdens de sanering:

- Productie van afval:

- Variant 1: voornamelijk te storten gronden: 28.385 ton → score 5,50
- Variant 2: voornamelijk te storten gronden: 34.711 ton → score 4,50

- Milieuvriendelijke materialen :

Er is nauwelijks gebruik van materialen, met uitzondering van aanvulgrond (hetgeen reeds onder grondbalans is opgenomen). Alle varianten krijgen een gelijke score

2.8.4 TECHNISCH EN MAATSCHAPPELIJK

- Mogelijke hinder voor de omgeving tijdens de sanering

- Variant 1: iets minder hinder door lagere volumes, iets kortere doorlooptijd en gelijktijdige ontgraving waterbodems en oevers → score 6
- Variant 2: iets meer hinder door hogere volumes, iets langere doorlooptijd en gefaseerde ontgraving waterbodems en oevers → score 4

- De eventuele beperkingen op het gebruik van de grond na de bodemsanering

- Variant 1: geen wezenlijke beperkingen voor gebruik, wel gebruiksadvisen die identiek zijn voor beide varianten → score 5
- Variant 2: geen wezenlijke beperkingen voor gebruik, wel gebruiksadvisen die identiek zijn voor beide varianten → score 5

- Veiligheidsmaatregelen tijdens de sanering

- Variant 1: gelijkaardige werken, dus gelijke score → score 5
- Variant 2: gelijkaardige werken, dus gelijke score → score 5

- o De mate waarin bij de uitvoering onbedoelde schade kan worden vermeden

Dit criterium gaat na in welke mate de varianten onbedoelde schade aan ecosystemendiensten (ESD) vermijden. Om de score te bepalen wordt gebruik gemaakt van de matrix met standaard ESD-scores per techniek zoals voorgeschreven door de OVAM en weergegeven in Tabel 4.35.

Tabel 4.35: Matrix met standaard ESD-scores

Bodemsaneringstechniek	Gevolgen voor ecosystemendiensten										
	Voorziening van voeding, materialen en energie door de teelt van gewassen of dieren (ind. drinkbaar water)	Voorziening van mineralen	Regulatie van de bodem- en waterkwaliteit	Regulatie van de atmosfeer	Regulatie van het risico op grondverschuivingen	Regulatie van het risico op erosie	Regeling van het waterdebiet en de hydrologische kringloop	Biodiversiteit	Belevingswaarde	Wetenschap en educatie	totaal
Ontgraving, met aanvulling standaardgrond	3	3	3	1	3	3	5	1	3	1	26
Ontgraving, met aanvulling van kwaliteitsvolle grond	7	3	5	5	3	3	5	3	3	1	38
Ontgraving met bemaling, met aanvulling van minderwaardige grond	7	3	1	1	3	3	1	1	3	1	24
Ontgraving met bemaling, met aanvulling van kwaliteitsvolle grond	7	3	3	5	3	3	1	3	3	1	32
Pump and treat	3	5	3	1	3	5	1	3	3	3	30
Recirculatie	7	5	5	3	3	5	3	3	3	3	40
In situ chemische oxidatie of reductie	3	3	3	3	5	5	5	3	3	3	36
In situ gestimuleerde natuurlijke attenuatie	7	5	9	3	5	5	5	3	3	5	50
Reactieve wanden	3	3	5	3	3	5	5	5	5	5	42
Fytoremediatie	9	5	7	9	7	9	9	7	7	5	74
Biosparging	7	5	3	3	3	5	5	3	3	3	40
Bodemlucht-extractie	7	5	3	3	3	5	5	3	3	3	40
Persluchtinjectie in combinatie met bodemluchtextractie	7	5	3	3	3	5	5	3	3	3	40
Meerfasenextractie	7	5	3	3	3	5	1	3	3	3	36
Hoogthermische technieken in combinatie met bodemluchtextractie	1	3	1	1	3	5	5	1	1	1	22
Laag thermische technieken (opwarming van 5-10°)	3	5	3	3	3	5	5	3	3	3	36
Hydrogeologische isolatie	3	5	1	1	3	5	1	1	1	3	24
Civiltechnische isolatie	1	5	1	1	7	5	1	1	1	5	28
Natuurlijke attenuatie monitoring	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	50

De initiële ESD-scores voor de varianten worden dan:

- Variant 1: ontgraving met aanvulling van kwaliteitsvolle grond – ESD-score 38
- Variant 2: ontgraving met aanvulling van kwaliteitsvolle grond – ESD-score 38

Zoals voorgeschreven door de OVAM wordt de tabel met mogelijke milderende maatregelen doorlopen voor de varianten met een score kleiner of gelijk aan 38. Dit betreft hier varianten 1, 2 4 en 5. In Tabel 4.36 worden de haalbare mitigerende maatregelen in vet weergegeven.

Tabel 4.36: Potentiële maatregelen ter mitigatie van de impact van bodemsaneringswerken op de ESD

Impact	Maatregelen	ESD
Verdichting (compactie) van de bodem ten gevolge van werfinrichting, aanvullen met nieuw bodemmateriaal...	<ul style="list-style-type: none"> - Gebruik van lichtere machines en minder zwaarbeladen machines. - Het gebruik van machines met brede banden met een lage bandenspanning. - Gebruik van rijplaten om de druk op de bodem te verspreiden. De aanleg van een werfpiste is eventueel ook een mogelijkheid om de druk te spreiden. - Bij slechte weersomstandigheden (regen) of een te natte of vochtige bodem (natter dan de plastische limieten) kan het grondverzet beter worden uitgesteld tot de omstandigheden beter zijn, indien dit mogelijk is binnen de planning van de werken. Zo niet, moeten herstelmaatregelen voorzien worden. - Stimuleren van bodemleven en beworteling, ter verbetering van de bodemstructuur. - Frezen van de bodem na bodemsaneringswerken. - Inbrengen van groencompost voor structuurverbetering en activatie van het bodemleven. Indien wenselijk (afhankelijk van type bodem, gehalte organische stof en nabestemming). - Afstemmen van de vereisten van verdichting op de herinrichting (al te vaak wordt standaard-verdichting cf. bestek 250 voorzien in bestekken). - Gebruik van ander type verharding, waarvoor minder verdichting noodzakelijk is. - Erosie van de bodem kan vermeden worden door vegetatie niet onnodig te verwijderen op de werf. Door vegetatie te laten staan waar mogelijk bescherm je de bodem. De aanwezigheid van vegetatie die op de bodem groeit zal de bodem ook sneller doen drogen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Voorziening van voeding materialen en energie door teelt van gewassen of dieren - Regulatie van risico op erosie - Regulatie van de bodem- en waterkwaliteit - Biodiversiteit - Regeling van het waterdebiet en de hydrologische kringloop
Verstoring van de bodemsamenstelling	<ul style="list-style-type: none"> - Een “delfstoffentoets” voorafgaande aan een uitgraving van bodem kan duidelijk maken of met een selectieve afgraving van geologisch waardevolle lagen, waarbij grondstoffen met hoogwaardige toepassingen, nuttig is. Na externe sanering van de gescheiden bodemlagen kan op deze wijze de ESD “Voorziening van mineralen” worden geleverd, in plaats van dat deze bodem als bouwtechnisch onbruikbare “ballastgrond” wordt afgevoerd wanneer ze gemengd is geraakt met verschillende geologische lagen. Een voorbeeld is het gebruik van het leemmodel dat DOV aanbiedt. Het model geeft inzicht in de dikte, de lithologie en het voorkomen van het leempakket doorheen Vlaanderen. De winning van leemsedimenten is van belang voor de keramische sector in de productie van baksteen. Indien er leem aanwezig is, kan selectieve afgraving en sanering daarom resulteren in een meerwaarde waarbij de beschikbare ESD benut worden. - Selectieve afgraving en selectieve terugplaatsing van het bodemmateriaal is zeker van belang wanneer groene eindbestemmingen gewenst zijn, gezien een goede bodemkwaliteiten -samenstelling vereist is voor de regeling van het waterdebiet en de hydrologische kringloop en voor het behoud van biodiversiteit. 	<ul style="list-style-type: none"> - Voorziening van mineralen - Biodiversiteit - Regeling van het waterdebiet en hydrologische kringloop

Impact	Maatregelen	ESD
Verandering van de grondwaterstroming en grondwaterstand	<ul style="list-style-type: none"> - Herinfiltratie van het onttrokken grondwater in de bodem, zodanig dat de grondwatertafel zich kan herstellen. - Afstemmen van bemaling met andere onttrekkingen in de omgeving, teneinde cumulatieve effecten te beperken. - Afstemmen van grondwateronttrekking op het seizoen, om sterke daling grondwatertafel, met hieraan gerelateerde verdroging ter hoogte van grondwatergevoelige vegetatie, te vermijden. - Beperken van heraanleg van verharding, om infiltratie van hemelwater niet te verstoren. - Gebruik van waterdoorlatende verharding (vb. grasdallen, halfverharding,..) zodat hemelwater ter plaatse kan infiltreren in de bodem 	<ul style="list-style-type: none"> - Regeling van waterdebiet en hydrologische kringloop - Regulatie van risico op erosie - Regulatie van risico op grondverschuivingen - Biodiversiteit
Habitatverlies	<ul style="list-style-type: none"> - Negatieve impact op belangrijke habitats (zeker binnen SBZ) vermijden, om significante en onherstelbare effecten op soorten of leefgebied te voorkomen. - Aanplant van aangepaste vegetatie en biodiversiteitsbevorderend beheer van vegetatie (vb. verminderd maai-regime en geen pesticide-gebruik) na afloop van de bodemsaneringswerken. In welke mate de ESD-levering toeneemt zal afhankelijk zijn van de gekozen vegetatie die mogelijk is, rekening houdende met het bodemtype, het landschap en het ecosysteem. 	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversiteit - Regulatie van de atmosfeer - Belevingswaarde - Regulatie van het waterdebiet en hydrologische kringloop
Degradatie van de bodembiodiversiteit	<ul style="list-style-type: none"> - Inzetten op duurzaam bodembeheer door de bodem te beschermen tegen fysische, chemische en biologische degradatie en erosie, en ontbossing te voorkomen. - Aanvullen met kwalitatief bodemmateriaal na ontgraving, afgestemd op het bodemgebruik/type vegetatie na de sanering. - Verdichting vermijden (zie hierboven). - Opwarming van de bodem vermijden. - Gebruik van verharding vermijden waar mogelijk, of gebruik maken van waterdoorlaatbare verharding die plantengroei toelaten (vb. grasbetontegels). 	<ul style="list-style-type: none"> - Biodiversiteit - Regulatie van het waterdebiet en hydrologische kringloop - Voorziening van voeding materialen en energie door teelt van gewassen of dieren (en drinkbaar water)
Verstoring	<ul style="list-style-type: none"> - Beperken van trillingen die bodemstructuur kunnen aantasten. - Beperken van geluidshinder voor in nabijheid aanwezige fauna. - Vermijden van barrièrevorming voor de aanwezige fauna in nabijheid gelegen habitats, bv. door gebruik van aangepaste omheining met openingen voor padden, herten etc 	<ul style="list-style-type: none"> - Regulatie van risico op erosie - Regulatie van risico op grondverschuivingen - Biodiversiteit

Na integratie van de milderende maatregelen kunnen de ESD-scores aangepast worden; zoals weergegeven in Tabel 4.37.

Tabel 4.37: Toekenning finale ESD-scores – varianten 1 en 2

ESD	Standaardscore ESD volgens matrix	Toegekende score ESD	Korte motivatie indien score afwijkt
Voorziening van voeding, materialen en energie door de teelt van gewassen of dieren (incl. drinkbaar water)	7	7	
Voorziening van mineralen	3	3	
Regulatie van de bodem- en waterkwaliteit	5	7	Er wordt gewerkt met aangepast materieel (rijplaten – brede banden); er wordt maximaal selectief

ESD	Standardscore ESD volgens matrix	Toegekende score ESD	Korte motivatie indien score afwijkt
			ontgraven; er wordt heraangevuld met aanvulgrond die op het terreingebruik is afgestemd; er wordt minimaal verdicht (fv de terreinvereisten)
Regulatie van de atmosfeer	5	5	
Regulatie van het risico op grondverschuivingen	3	3	
Regulatie van het risico op erosie	3	3	
Regeling van het waterdebiet en de hydrologische kringloop	5	5	
Biodiversiteit	3	7	er wordt heraangevuld met aanvulgrond die op het terreingebruik is afgestemd; er wordt ingezaaid met aangepaste grasmengsels; er wordt niet of minimaal gewerkt in ecologisch waardevolle gebieden
Belevingswaarde	3	3	
Wetenschap en educatie	1	1	
Totaal	38	44	

Dit geeft de volgende finale ESD-scores om mee te nemen in de MCA:

- Variant 1: ontgraving met aanvulling van kwaliteitsvolle grond – ESD-score 44
- Variant 2: ontgraving met aanvulling van kwaliteitsvolle grond – ESD-score 44

2.8.5 ASPECT FINANCIËN

Kosten van de sanering

- Variant 1: score 5,50
- Variant 2: score 4,50

Waarde van de restverontreiniging

- Vaste deel van de aarde
 - Variant 1: score 3.86
 - Variant 2: score 6.14

- Grondwater

De eindtoestand in het grondwater zal gelijkaardig zijn; beide varianten scoren gelijk.

2.8.6 CONCLUSIE MULTICRITERIA ANALYSE

Tabel 4.38: Samenvatting multicriteria-analyse - Oeversanering

Categorie 1	Gewicht	Variante 1 Score	Variante 2 Score
Milieuhygiënisch - Lokaal			
niveau behalen decretale doelstellingen grond	7	4.41	5.59
niveau behalen decretale doelstellingen grondwater	7	5	5
totale vuilvracht vermindering	7	4.51	5.49
rechtstreekse emissie naar andere milieucompartimenten	5	5	5
saneringsduur en beleidsdoelstellingen	2	5	5
<i>Subtotaal</i>	<i>28</i>	<i>133.92</i>	<i>146.08</i>
Milieuhygiënisch - Regionaal / Globaal			
verbruik grondstoffen en gerecycleerde materialen (CO2-calculator)	8	5.25	4.75
productie van niet-herbruikbaar afval tijdens de sanering	5	5.50	4.50
<i>Subtotaal</i>	<i>13</i>	<i>69.34</i>	<i>60.66</i>
Technisch en maatschappelijk			
hinder en overlast tijdens de sanering	5	6	4
gebruiksbeperkingen na sanering	8	5	5
voorkomen van schade ten gevolge van sanering	20	5.00	5.00
veiligheidsmaatregelen tijdens de sanering	4	5	5
<i>Subtotaal</i>	<i>37</i>	<i>194.25</i>	<i>175.75</i>
Financieel			
kosten sanering	12	5.50	4.50
waarde van de restverontreiniging	10	4.43	5.57
<i>Subtotaal</i>	<i>22</i>	<i>113.18</i>	<i>106.82</i>
TOTAAL	100	510.70	489.30

Op basis van de multicriteria analyse wordt variant 1 weerhouden: Ontgraving tot aan de risicogrenswaarden, rekening houdend met de hogere risicogrenswaarden in de diepere bodem.

BIJLAGE 1 KOSTPRIJSRAMINGEN

Kostprijsraming Volledige Sanering

	Type	Eenheid	Prijs/eenheid	Aantal	Totaalprijs	Totaalprijs	Subtotalen
VOORBEREIDENDE WERKEN, VEILIGHEIDSVORZIENINGEN EN WERFINSTALLATIE							
PLAATSBE SCHRIJVING	post					3,750.00 €	
Plaatsbeschrijving bij aanvang van de werken	TP		2,500.00 €	1	2,500.00 €		
Staat van vergelijking	TP		1,250.00 €	1	1,250.00 €		
WERFKETEN, SANITAIRE VOORZIENINGEN, ETC.	post					150,000.00 €	
Mob/demob: bureelketen, sanitair, wielwas, rijplaten, werfafsluitingen	TP		20,000.00 €	1	20,000.00 €		
Huur: bureelketen, sanitair, wielwas, rijplaten, werfafsluitingen	VH	week	2,500.00 €	52	130,000.00 €		
ROOIEN, AFVOEREN EN VERWERKEN VAN BOMEN EN STRUIKGEWAS	post					40,000.00 €	
Rooien van bomen	TP		40,000.00 €	1	40,000.00 €		
VERZEKERINGEN	TP		10,000.00 €	1	10,000.00 €	10,000.00 €	
BASIS VEILIGHEIDSPAKKET EN WERFCOÖRDINATIE	VH	wk	500.00 €	52	26,000.00 €	26,000.00 €	
SUBTOTAAL VOORBEREIDENDE WERKEN							229,750.00 €
WATERBODEM							
UITGRAVEN	post					506,214.00 €	
Ontgraving							
<i>ontgraving ikv slibvang - incl. laden en afvoer naar ontwatering</i>	VH	m³	25.00 €	2800	70,000.00 €		
<i>ontgraving waterbodem Grote Laak - incl. laden en afvoer naar ontwatering</i>	VH	m³	25.00 €	12121	303,025.00 €		
<i>ontgraving waterbodem vijvers - incl. laden en afvoer naar ontwatering</i>	VH	m³	25.00 €	2517	62,925.00 €		
Afvoer naar saneringsberging	VH	t	4.00 €	17566	70,264.00 €		
SUBTOTAAL WERKEN VOORAFGAAND GRAAFWERKEN							506,214.00 €
GRONDWERKEN							
UITGRAVINGEN IN GEPOLLUEERDE ZONES	post					451,022.50 €	
Selectief ontgraven	VH	m³	6.00 €	31105	186,630.00 €		
Laden van de verontreinigde grond	VH	t	2.00 €	52879	105,757.00 €		
Transport van de verontreinigde grond (0,1*afstand)	VH	t	3.00 €	52879	158,635.50 €		
AANVULLING	post					308,894.50 €	
Leveren en plaatsen van aanvulgrond						-	
<i>Leveren en plaatsen teelaarde</i>	VH	m³	25.00 €	5844	146,098.75 €		
<i>Leveren en plaatsen goed verdichtbare grond vrij hergebruik met technisch verslag</i>	VH	m³	15.00 €	10853	162,795.75 €		
SUBTOTAAL GRAAFWERKEN							759,917.00 €
BEGELEIDING BODEMSANERINGSDESKUNDIGE							
OPMAAK BESTEK	TP		5,000.00 €	1	5,000.00 €	5,000.00 €	
PROJECTCOÖRDINATIE	post					34,700.00 €	
Algemene projectcoördinatie	TP		20,000.00 €	1	20,000.00 €		
Bijwonen werfvergadering	VH	st	490.00 €	30	14,700.00 €		
MILIEUKUNDIGE BEGELEIDING GRONDSANERING	post					106,500.00 €	
Milieukundige begeleiding	VH	dag	550.00 €	150	82,500.00 €		
Controle analyses bodem (12u spoed)	VH	st	80.00 €	0	- €		
Controle analyses bodem standaardtermijn	VH	st	40.00 €	600	24,000.00 €		
RAPPORTAGE	post					7,500.00 €	
Opstellen tussentijds rapport na ontgraving	VH	st	2,500.00 €	1	2,500.00 €		
Opstellen eindevaluatieonderzoek	VH	st	5,000.00 €	1	5,000.00 €		
SUBTOTAAL BEGELEIDING BODEMSANERINGSDESKUNDIGE							153,700.00 €
VEILIGHEIDSCOÖRDINATIE							
VEILIGHEIDSCOÖRDINATIE ONTWERP	TP		1,500.00 €	1	1,500.00 €	1,500.00 €	
VEILIGHEIDSCOÖRDINATIE VERWEZENLIJ KING	TP		5,000.00 €	1	5,000.00 €	5,000.00 €	
SUBTOTAAL VEILIGHEIDSCOÖRDINATIE							6,500.00 €
TOTAAL (excl. BTW)							1,656,081.00 €
ONVOORZIENE KOSTEN		%		15	15.00		248,412.15 €
TOTAAL + ONVOORZIENE KOSTEN (excl. BTW)							1,904,493.15 €
BTW							399,943.56 €
ALGEMEEN TOTAAL (incl. BTW)							2,304,436.71 €

Raming Oevers Variant 1

	Type	Eenheid	Prijs/eenheid	Aantal	Totaalprijs	Totaalprijs	Subtotalen
GRONDWERKEN							
UITGRAVINGEN IN GEPOLLUEERDE ZONES	post					242,106.50 €	
Selectief ontgraven	VH	m ³	6.00 €	16,697	100,182.00 €		
Laden van de verontreinigde grond	VH	t	2.00 €	28,385	56,769.80 €		
Transport van de verontreinigde grond (0,1*afstand)	VH	t	3.00 €	28,385	85,154.70 €		
AANVULLING	post					276,335.35 €	
Leveren en plaatsen van aanvulgrond						-	
<i>Leveren en plaatsen teelaarde</i>	VH	m ³	25.00 €	5,844	146,098.75 €		
<i>Leveren en plaatsen goed verdichtbare grond vrij hergebruik met technisch verslag</i>	VH	m ³	12.00 €	10,853	130,236.60 €		
SUBTOTAAL GRAAFWERKEN							518,441.85 €
TOTAAL (excl. BTW)							518,441.85 €
ONVOORZIENE KOSTEN		%	15	15.00			77,766.28 €
TOTAAL + ONVOORZIENE KOSTEN (excl. BTW)							596,208.13 €
BTW							125,203.71 €
ALGEMEEN TOTAAL (incl. BTW)							721,411.83 €

Raming Oevers Variant 1

	Type	Eenheid	Prijs/eenheid	Aantal	Totaalprijs	Totaalprijs	Subtotalen
GRONDWERKEN							
UITGRAVINGEN IN GEPOLLUEERDE ZONES	post					296,061.00 €	
Selectief ontgraven	VH	m ³	6.00 €	20,418	122,508.00 €		
Laden van de verontreinigde grond	VH	t	2.00 €	34,711	69,421.20 €		
Transport van de verontreinigde grond (0,1*afstand)	VH	t	3.00 €	34,711	104,131.80 €		
AANVULLING	post					337,917.90 €	
Leveren en plaatsen van aanvulgrond						-	
<i>Leveren en plaatsen teelaarde</i>	VH	m ³	25.00 €	7,146	178,657.50 €		
<i>Leveren en plaatsen goed verdichtbare grond vrij hergebruik met technisch verslag</i>	VH	m ³	12.00 €	13,272	159,260.40 €		
SUBTOTAAL GRAAFWERKEN							633,978.90 €
TOTAAL (excl. BTW)							633,978.90 €
ONVOORZIENE KOSTEN		%	15	15.00			95,096.84 €
TOTAAL + ONVOORZIENE KOSTEN (excl. BTW)							729,075.74 €
BTW							153,105.90 €
ALGEMEEN TOTAAL (incl. BTW)							882,181.64 €

Raming Waterbodem Variant 1

	Type	Eenheid	Prijs/eenheid	Aantal	Totaalprijs	Totaalprijs	Subtotalen
VOORBEREIDENDE WERKEN, VEILIGHEIDSVORZIENINGEN EN WERFINSTALLATIE							
WERFKETEN, SANITAIRE VOORZIENINGEN, ETC.	post					78,000.00 €	
Huur: rijplaten	VH	week	1,500.00 €	52	78,000.00 €		
ROOIEN, AFVOEREN EN VERWERKEN VAN BOMEN EN STRUIKGEWAS	post					40,000.00 €	
Rooien van bomen	TP		40,000.00 €	1	40,000.00 €		
SUBTOTAAL VOORBEREIDENDE WERKEN							118,000.00 €
WATERBODEM							
UITGRAVEN	post					359,180.56 €	
Ontgraving							
<i>ontgraving ikv slibvang - incl. laden en afvoer naar ontwatering</i>	VH	m ³	25.00 €	3680	92,000.00 €		
<i>ontgraving waterbodem - incl. laden en afvoer naar ontwatering</i>	VH	m ³	25.00 €	8757	218,925.00 €		
Afvoer naar saneringsberging	VH	t	4.00 €	12064	48,255.56 €		
Aanvullen vaste waterbodem (zand)	VH	m ³	8.00 €	0	- €		
SUBTOTAAL WERKEN WATERBODEM							359,180.56 €
WATERZUIVERING							
WATERONTTREKKING	post					3,650.20 €	
Wateronttrekking met bovengrondse zuigerpomp							
<i>levering en plaatsing per pomp 5 m³/uur</i>	TP		655.00 €	1	655.00 €		
<i>huur per pomp 5 m³/uur</i>	VH	wk	57.60 €	52	2,995.20 €		
GRONDWATERZUIVERINGSINSTALLATIE	post					13,772.00 €	
Buffer							
<i>levering en plaatsing 5 m³</i>	TP		440.00 €	1	440.00 €		
<i>huur installatie 5 m³</i>	VH	wk	30.00 €	52	1,560.00 €		
Zandfilters							
<i>Gewone zandfilter</i>							
<i>levering en plaatsing 5 m³/uur</i>	TP		1,320.00 €	1	1,320.00 €		
<i>huur filter 5 m³/uur</i>	VH	wk	201.00 €	52	10,452.00 €		
SUBTOTAAL WZI							17,422.20 €
TOTAAL (excl. BTW)							494,602.76 €
ONVOORZIENE KOSTEN		%	15	15.00			74,190.41 €
TOTAAL + ONVOORZIENE KOSTEN (excl. BTW)							568,793.17 €
BTW							119,446.57 €
ALGEMEEN TOTAAL (incl. BTW)							688,239.74 €

Raming Waterbodem Variant 2

	Type	Eenheid	Prijs/eenheid	Aantal	Totaalprijs	Totaalprijs	Subtotalen
VOORBEREIDENDE WERKEN, VEILIGHEIDSVORZIENINGEN EN WERFINSTALLATIE							
WERFKETEN, SANITAIRE VOORZIENINGEN, ETC.	post					78,000.00 €	
Huur: rijplaten	VH	week	1,500.00 €	52	78,000.00 €		
ROOIEN, AFVOEREN EN VERWERKEN VAN BOMEN EN STRUIKGEWAS	post					40,000.00 €	
Rooien van bomen	TP		40,000.00 €	1	40,000.00 €		
SUBTOTAAL VOORBEREIDENDE WERKEN							118,000.00 €
WATERBODEM							
UITGRAVEN	post					449,112.88 €	
Ontgraving							
<i>ontgraving ikv slibvang - incl. laden en afvoer naar ontwatering</i>	VH	m ³	25.00 €	3680	92,000.00 €		
<i>ontgraving waterbodem - incl. laden en afvoer naar ontwatering</i>	VH	m ³	25.00 €	11871	296,775.00 €		
Afvoer naar saneringsberging	VH	t	4.00 €	15084	60,337.88 €		
AANVULLING	post					24,912.00 €	
Aanvullen vaste waterbodem (zand)	VH	m ³	8.00 €	3114	24,912.00 €		
SUBTOTAAL WERKEN WATERBODEM							474,024.88 €
WATERZUIVERING							
WATERONTTREKKING	post					3,650.20 €	
Wateronttrekking met bovengrondse zuigerpomp							
<i>levering en plaatsing per pomp 5 m³/uur</i>	TP		655.00 €	1	655.00 €		
<i>huur per pomp 5 m³/uur</i>	VH	wk	57.60 €	52	2,995.20 €		
GRONDWATERZUIVERINGSINSTALLATIE	post					13,772.00 €	
Buffer							
<i>levering en plaatsing 5 m³</i>	TP		440.00 €	1	440.00 €		
<i>huur installatie 5 m³</i>	VH	wk	30.00 €	52	1,560.00 €		
Zandfilters							
<i>Gewone zandfilter</i>							
<i>levering en plaatsing 5 m³/uur</i>	TP		1,320.00 €	1	1,320.00 €		
<i>huur filter 5 m³/uur</i>	VH	wk	201.00 €	52	10,452.00 €		
SUBTOTAAL WZI							17,422.20 €
TOTAAL (excl. BTW)							609,447.08 €
ONVOORZIENE KOSTEN		%	15	15.00			91,417.06 €
TOTAAL + ONVOORZIENE KOSTEN (excl. BTW)							700,864.14 €
BTW							147,181.47 €
ALGEMEEN TOTAAL (incl. BTW)							848,045.61 €

Raming Waterbodem Variant 3

	Type	Eenheid	Prijs/eenheid	Aantal	Totaalprijs	Totaalprijs	Subtotalen
VOORBEREIDENDE WERKEN, VEILIGHEIDSVORZIENINGEN EN WERFINSTALLATIE							
WERFKETEN, SANITAIRE VOORZIENINGEN, ETC.	post					78,000.00 €	
Huur: rijplaten	VH	week	1,500.00 €	52	78,000.00 €		
ROOIEN, AFVOEREN EN VERWERKEN VAN BOMEN EN STRUIKGEWAS	post					40,000.00 €	
Rooien van bomen	TP		40,000.00 €	1	40,000.00 €		
SUBTOTAAL VOORBEREIDENDE WERKEN							118,000.00 €
WATERBODEM							
UITGRAVEN	post					628,948.64 €	
Ontgraving							
ontgraving ikv slibvang - incl. laden en afvoer naar ontwatering	VH	m ³	25.00 €	3680	92,000.00 €		
ontgraving waterbodem - incl. laden en afvoer naar ontwatering	VH	m ³	25.00 €	18098	452,450.00 €		
Afvoer naar saneringsberging	VH	t	4.00 €	21125	84,498.64 €		
AANVULLING	post					74,728.00 €	
Aanvullen vaste waterbodem (zand)	VH	m ³	8.00 €	9341	74,728.00 €		
SUBTOTAAL WERKEN WATERBODEM							703,676.64 €
WATERZUIVERING							
WATERONTTREKKING	post					3,650.20 €	
Wateronttrekking met bovengrondse zuigerpomp							
levering en plaatsing per pomp 5 m ³ /uur	TP		655.00 €	1	655.00 €		
huur per pomp 5 m ³ /uur	VH	wk	57.60 €	52	2,995.20 €		
GRONDWATERZUIVERINGSINSTALLATIE	post					13,772.00 €	
Buffer							
levering en plaatsing 5 m ³	TP		440.00 €	1	440.00 €		
huur installatie 5 m ³	VH	wk	30.00 €	52	1,560.00 €		
Zandfilters							
Gewone zandfilter							
levering en plaatsing 5 m ³ /uur	TP		1,320.00 €	1	1,320.00 €		
huur filter 5 m ³ /uur	VH	wk	201.00 €	52	10,452.00 €		
SUBTOTAAL WZI							17,422.20 €
TOTAAL (excl. BTW)							839,098.84 €
ONVOORZIENE KOSTEN		%	15	15.00			125,864.83 €
TOTAAL + ONVOORZIENE KOSTEN (excl. BTW)							964,963.67 €
BTW							202,642.37 €
ALGEMEEN TOTAAL (incl. BTW)							1,167,606.04 €

BIJLAGE 2 CO₂-CALCULATOR

Uitvoerscherm

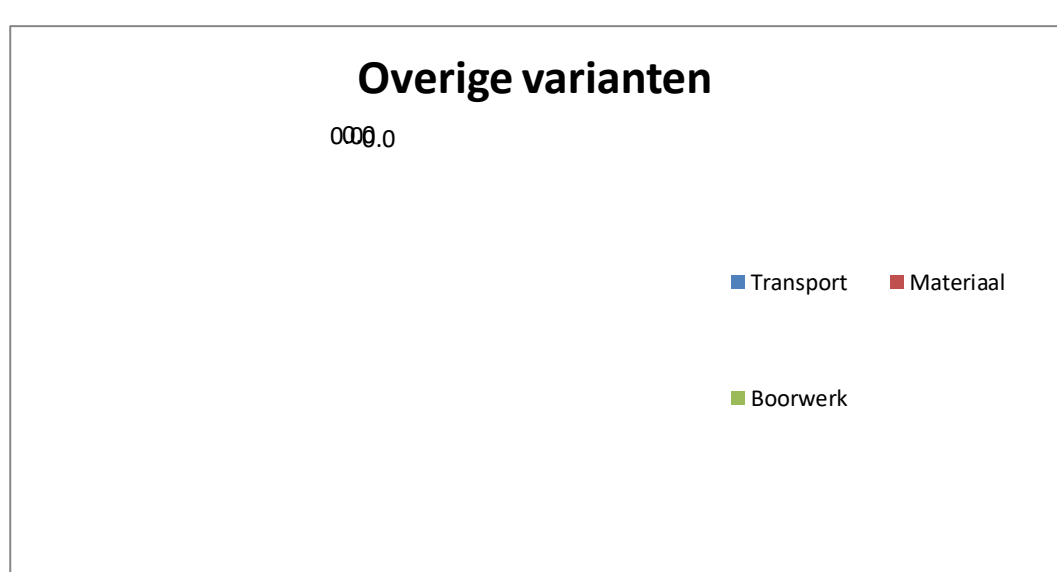
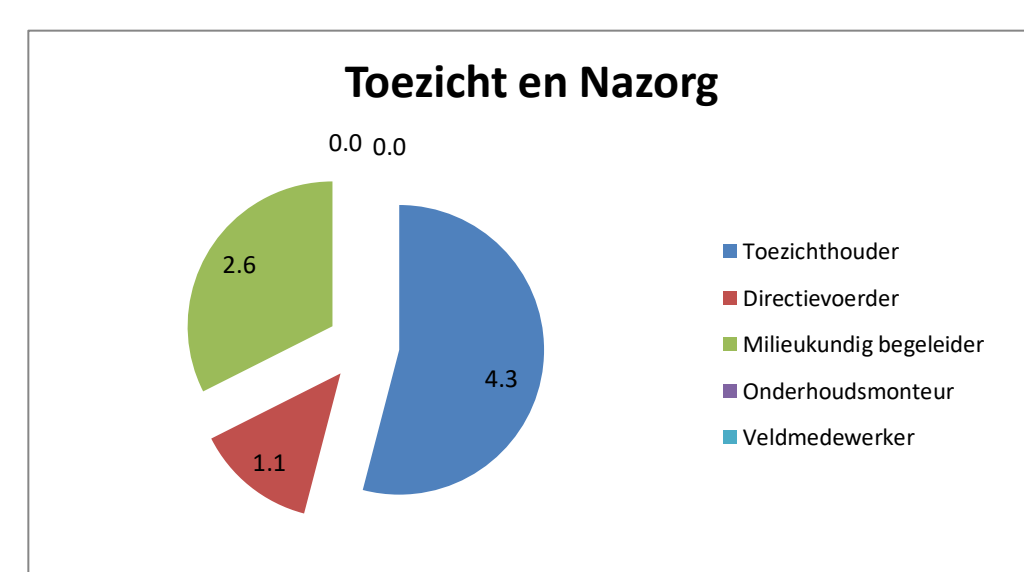
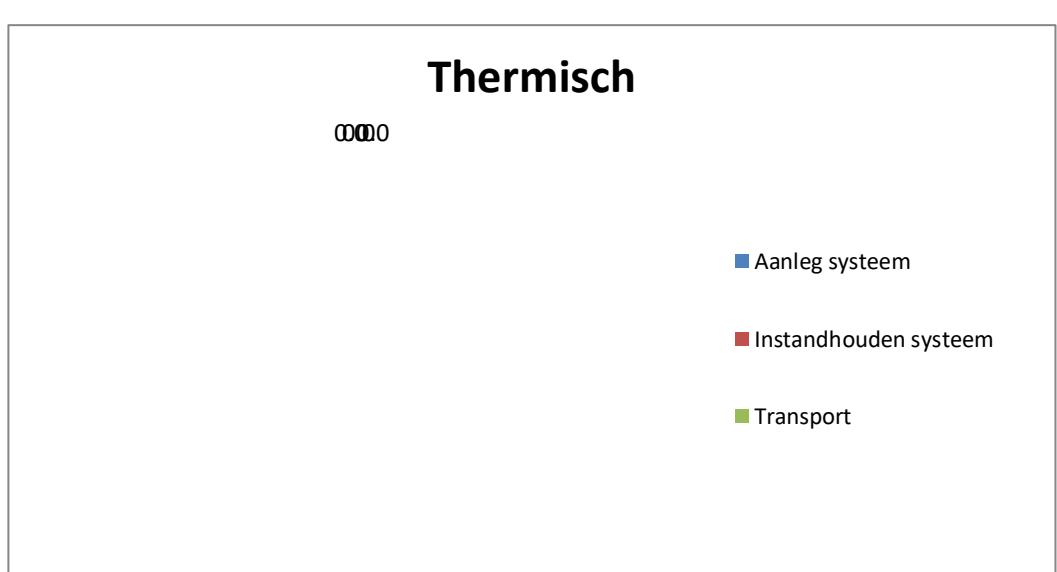
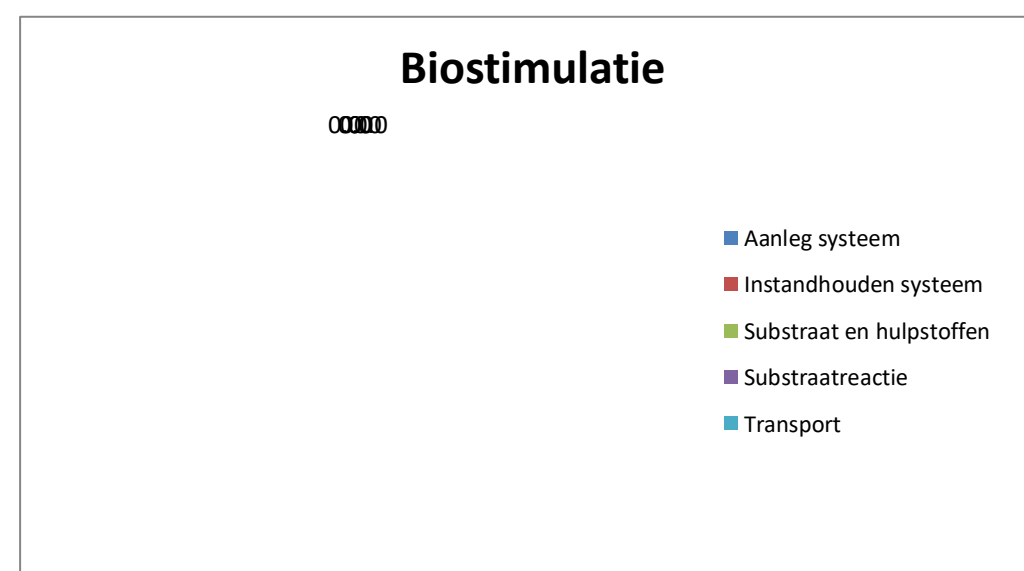
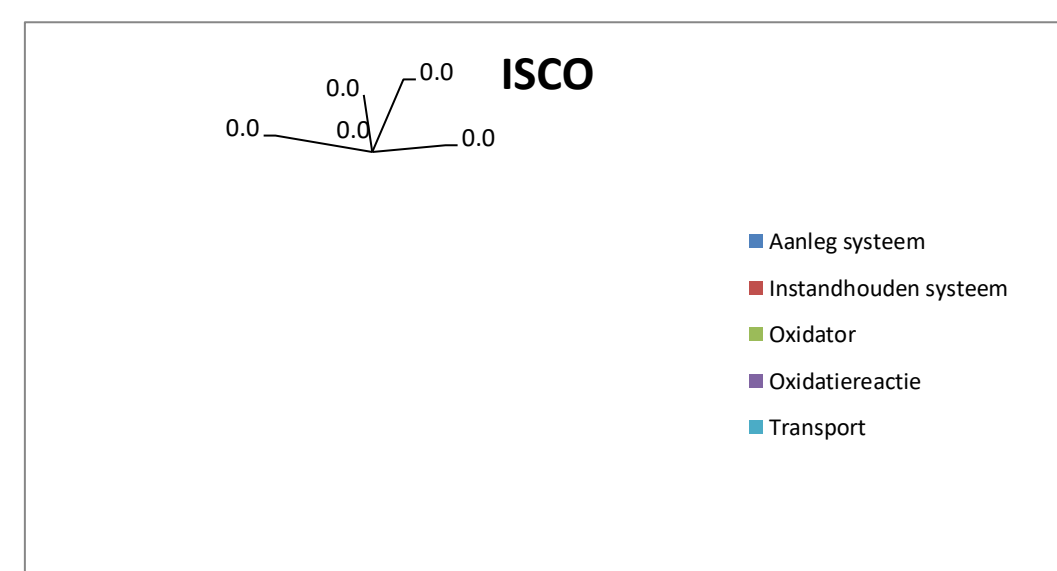
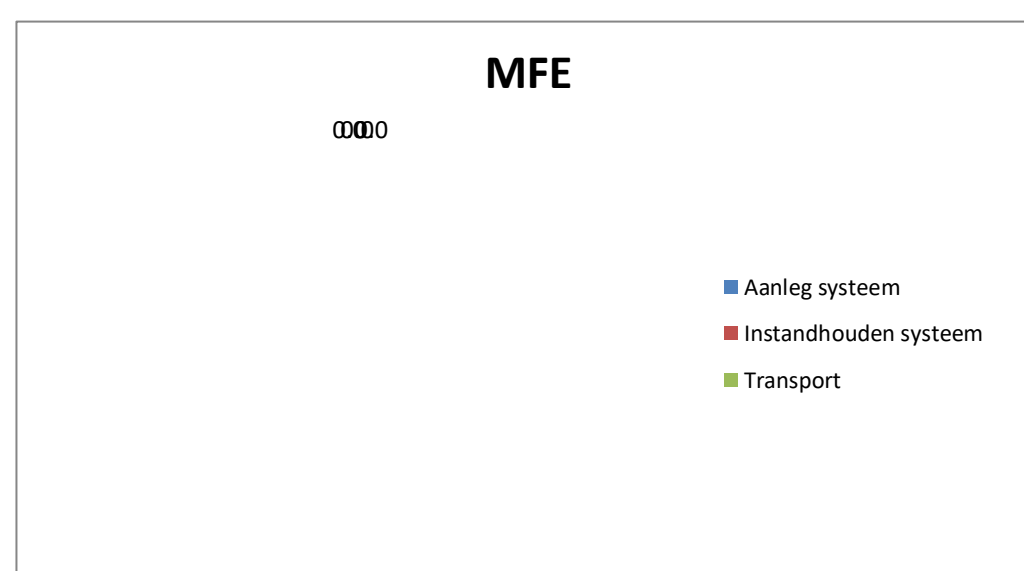
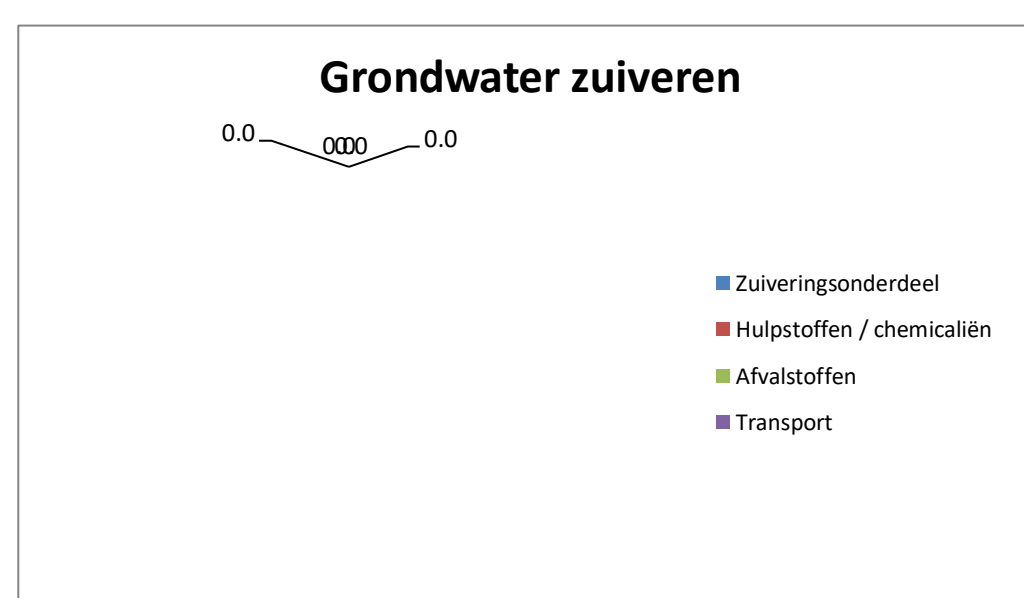
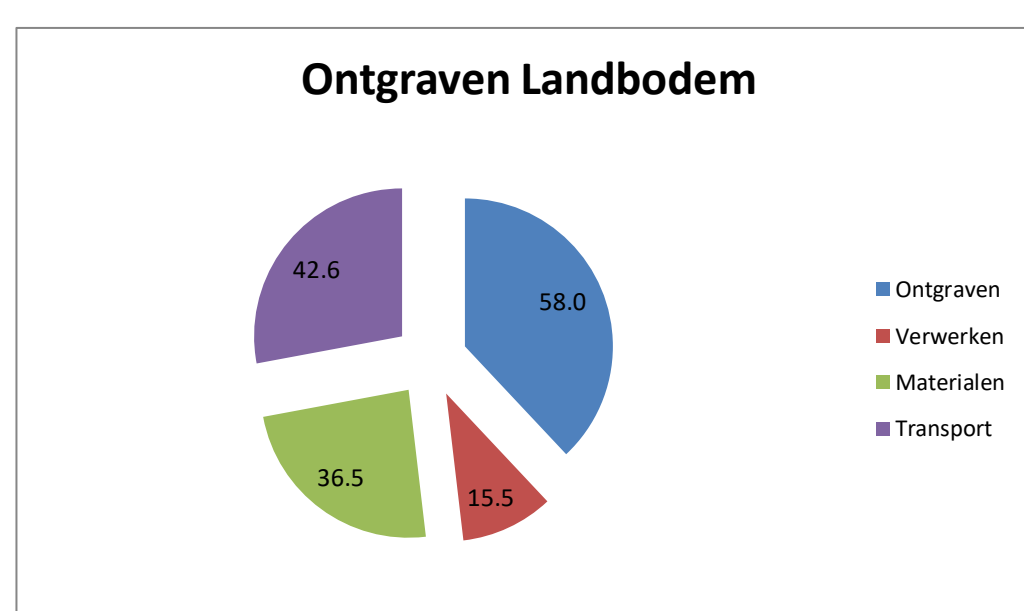
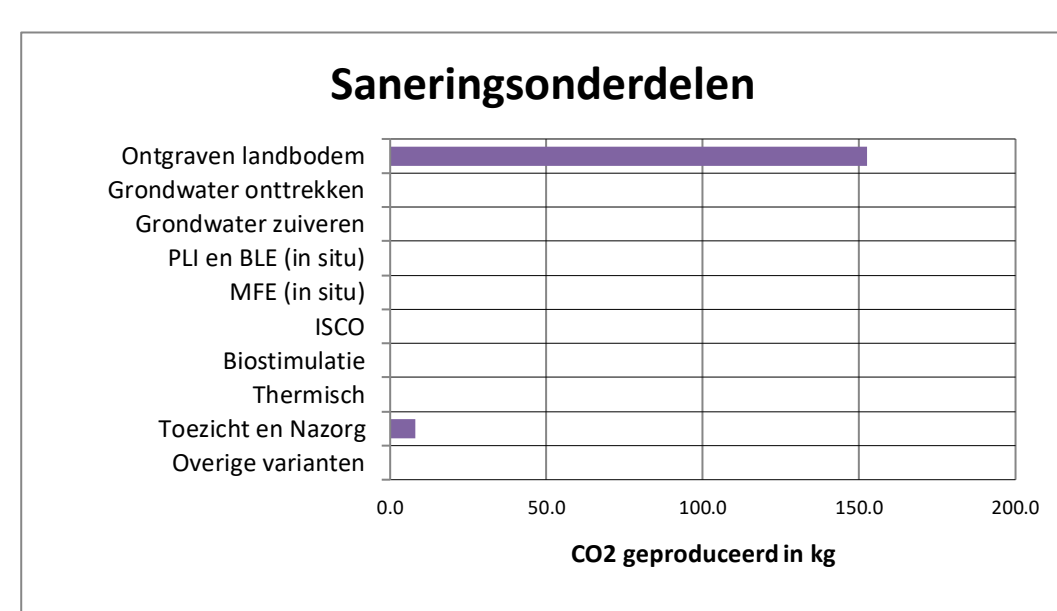
De resultaten op het uitvoerscherm betreffen gemiddelde waarden, de minimale en maximale waarden zijn per onderdeel gegeven op het tabblad berekeningen.

Projectnaam: BSP Grote Laak - Deelgebied 2
 Saneringsvariant: Waterbodembodem - variant 1
 Datum: #####
 Model ingevuld door: Jan De Vos



Ontgraven landbodembodem	153 ton CO₂	Grondwater onttrekken	0 ton CO₂	Grondwater zuiveren	0 ton CO₂
Ontgraven	58 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Zuiveringsonderdeel	0 ton CO ₂
Verwerken	15 ton CO ₂	Onttrekken	0 ton CO ₂	Hulpstoffen / chemicaliën	0 ton CO ₂
Materialen	37 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Afvalstoffen	0 ton CO ₂
Transport	43 ton CO ₂			Transport	0 ton CO ₂
PLI en BLE (in situ)	0 ton CO₂	MFE (in situ)	0 ton CO₂	ISCO	0 ton CO₂
Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂
Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂
Oxidatiereactie	0 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Oxidator	0 ton CO ₂
Transport	0 ton CO ₂			Oxidatiereactie	0 ton CO ₂
				Transport	0 ton CO ₂
Biostimulatie	0 ton CO₂	Thermisch	0 ton CO₂	Toezicht en Nazorg	8 ton CO₂
Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Toezichthouder	4 ton CO ₂
Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Directievoerder	1 ton CO ₂
Substraat en hulpstoffen	0 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Milieukundig begeleider	3 ton CO ₂
Substraatreactie	0 ton CO ₂			Onderhoudsmonteur	0 ton CO ₂
Transport	0 ton CO ₂			Veldmedewerker	0 ton CO ₂
Overige varianten	0 ton CO₂				
Transport	0 ton CO ₂				
Materiaal	0 ton CO ₂				
Boorwerk	0 ton CO ₂				

Verwijderde vracht: 0 kg
 Behandeld volume grond: 0 m³
 EMISSIE : 160.6 ton CO₂
 17.6 Huishoud equivalenten
 0.0 ton CO₂ per kg verwijderde verontreiniging
 0.0 ton CO₂ per m³ verontreinigde grond



Uitvoerschema

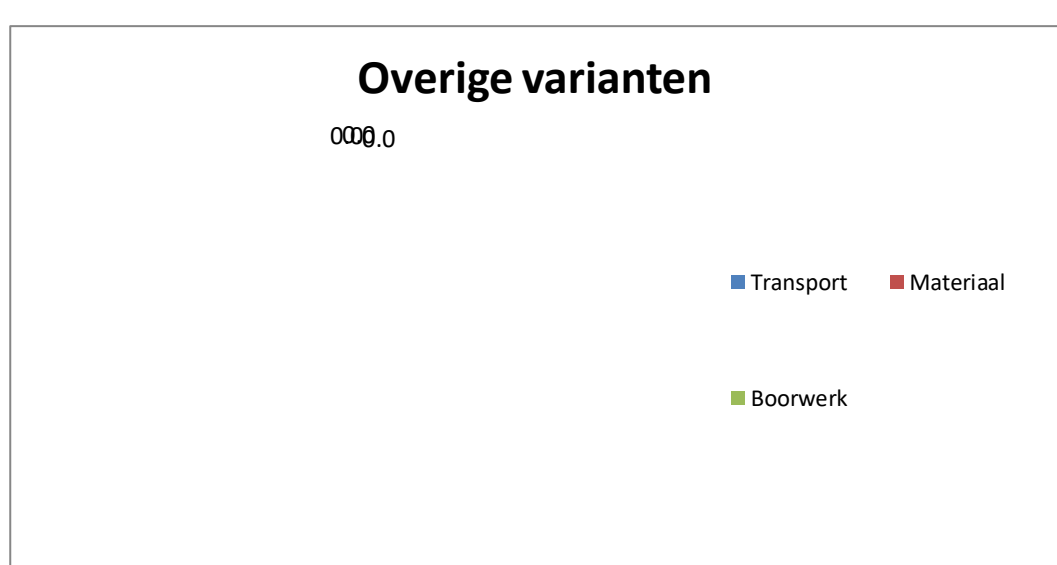
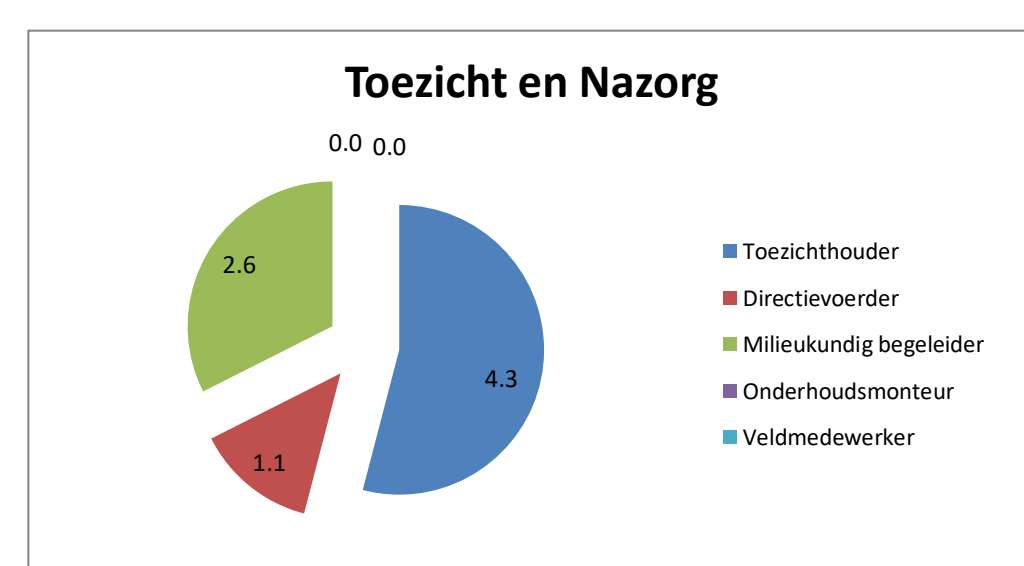
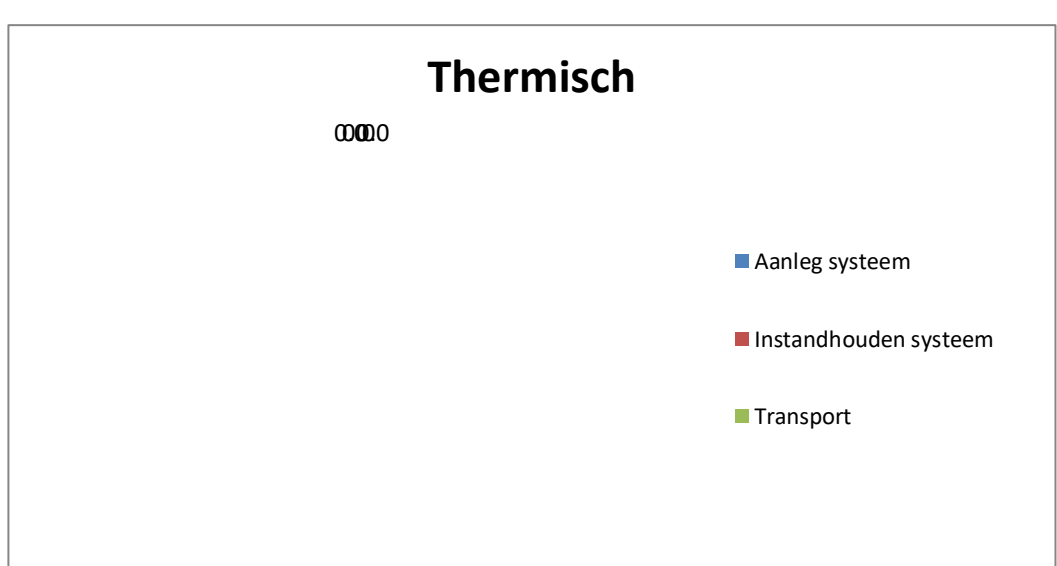
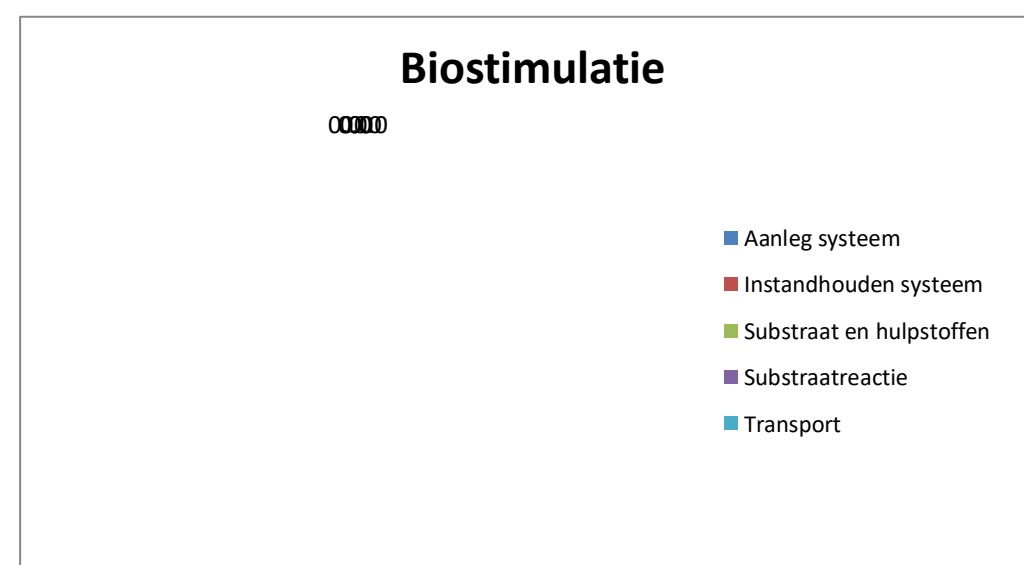
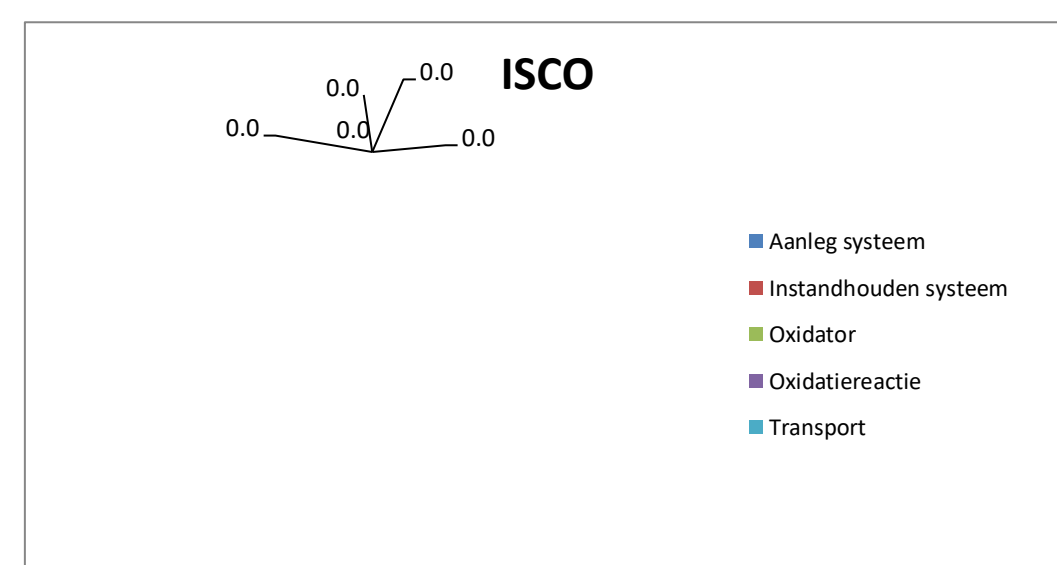
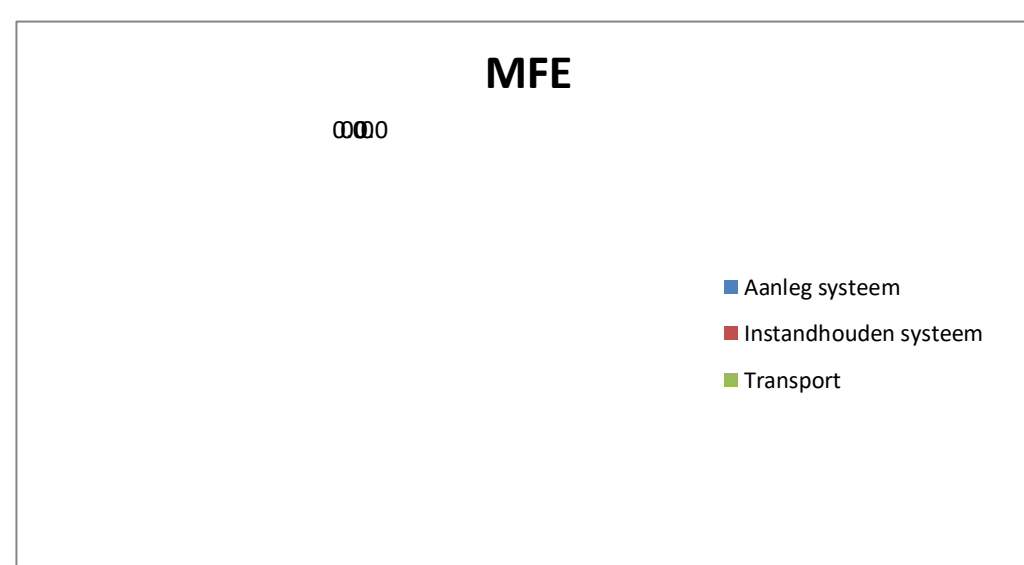
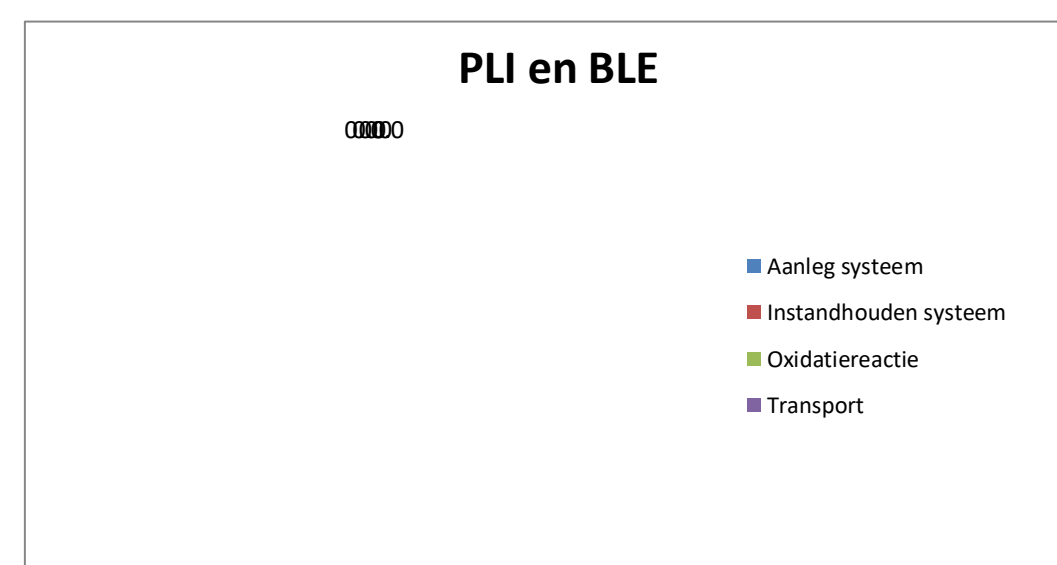
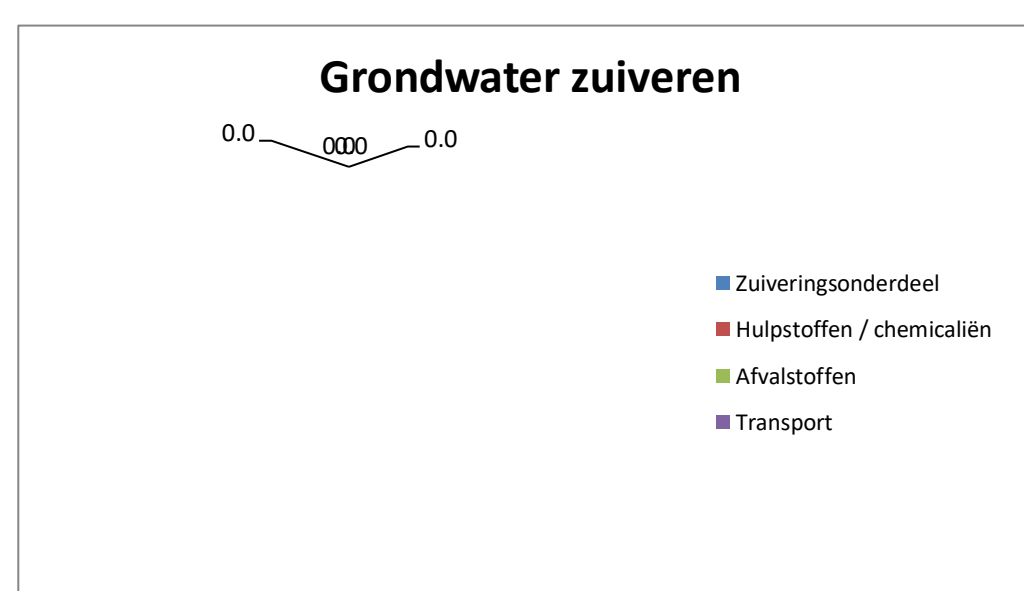
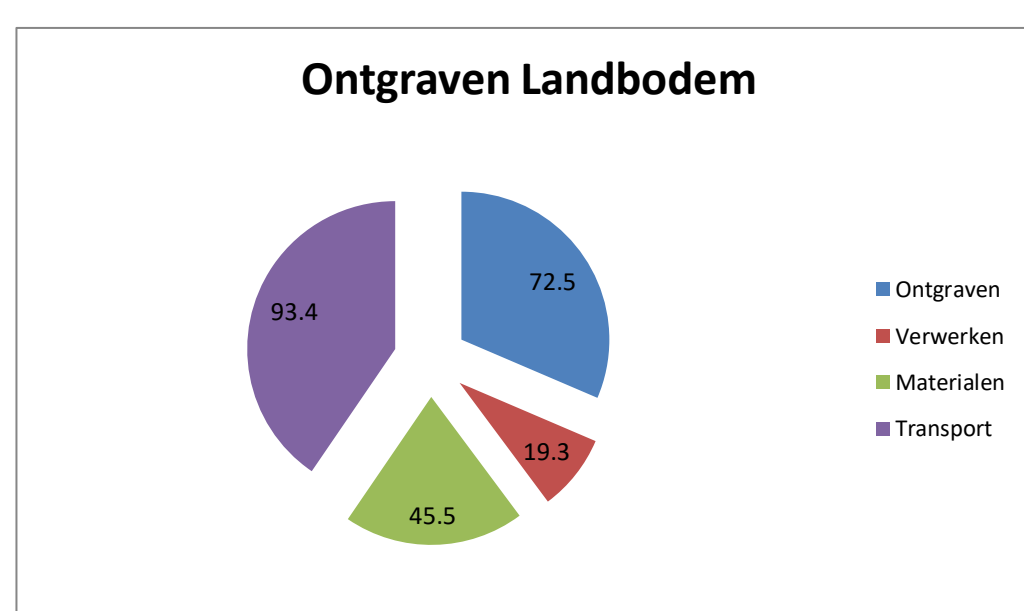
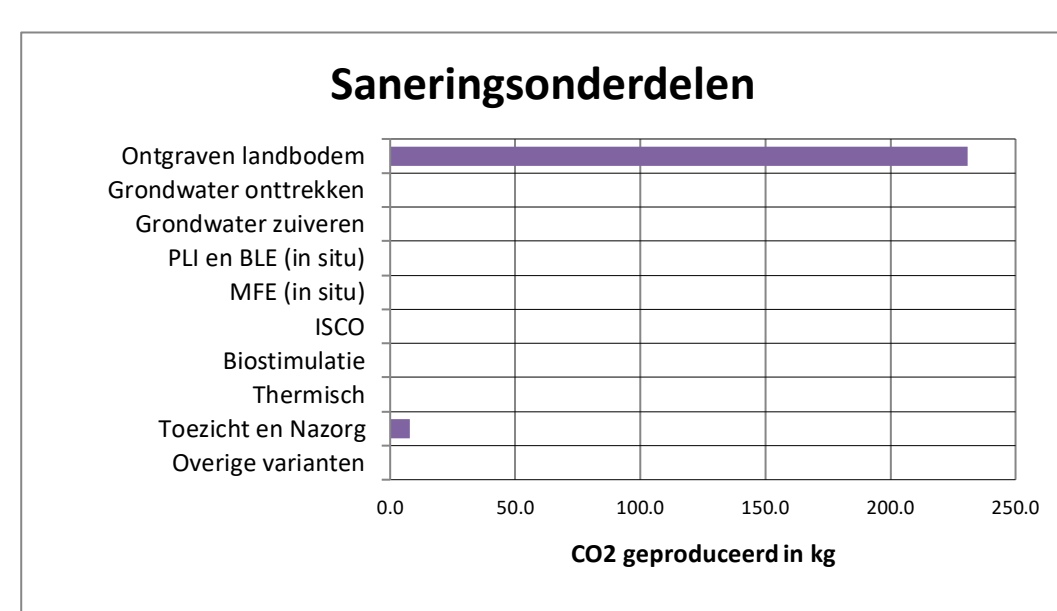
De resultaten op het uitvoerschema betreffen gemiddelde waarden, de minimale en maximale waarden zijn per onderdeel gegeven op het tabblad berekeningen.

Projectnaam: BSP Grote Laak - Deelgebied 2
 Saneringsvariant: Waterbodembodem - variant 2
 Datum: #####
 Model ingevuld door: Jan De Vos



Ontgraven landbodembodem	231 ton CO₂	Grondwater onttrekken	0 ton CO₂	Grondwater zuiveren	0 ton CO₂
Ontgraven	73 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Zuiveringsonderdeel	0 ton CO ₂
Verwerken	19 ton CO ₂	Onttrekken	0 ton CO ₂	Hulpstoffen / chemicaliën	0 ton CO ₂
Materialen	45 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Afvalstoffen	0 ton CO ₂
Transport	93 ton CO ₂			Transport	0 ton CO ₂
PLI en BLE (in situ)	0 ton CO₂	MFE (in situ)	0 ton CO₂	ISCO	0 ton CO₂
Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂
Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂
Oxidatiereactie	0 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Oxidator	0 ton CO ₂
Transport	0 ton CO ₂			Oxidatiereactie	0 ton CO ₂
				Transport	0 ton CO ₂
Biostimulatie	0 ton CO₂	Thermisch	0 ton CO₂	Toezicht en Nazorg	8 ton CO₂
Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Toezichthouder	4 ton CO ₂
Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Directievoerder	1 ton CO ₂
Substraat en hulpstoffen	0 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Milieukundig begeleider	3 ton CO ₂
Substraatreactie	0 ton CO ₂			Onderhoudsmonteur	0 ton CO ₂
Transport	0 ton CO ₂			Veldmedewerker	0 ton CO ₂
Overige varianten	0 ton CO₂				
Transport	0 ton CO ₂				
Materiaal	0 ton CO ₂				
Boorwerk	0 ton CO ₂				

Verwijderde vracht: 0 kg
 Behandeld volume grond: 0 m³
 EMISSIE : 238.6 ton CO₂
 26.2 Huishoud equivalenten
 0.0 ton CO₂ per kg verwijderde verontreiniging
 0.0 ton CO₂ per m³ verontreinigde grond



Uitvoerschermb

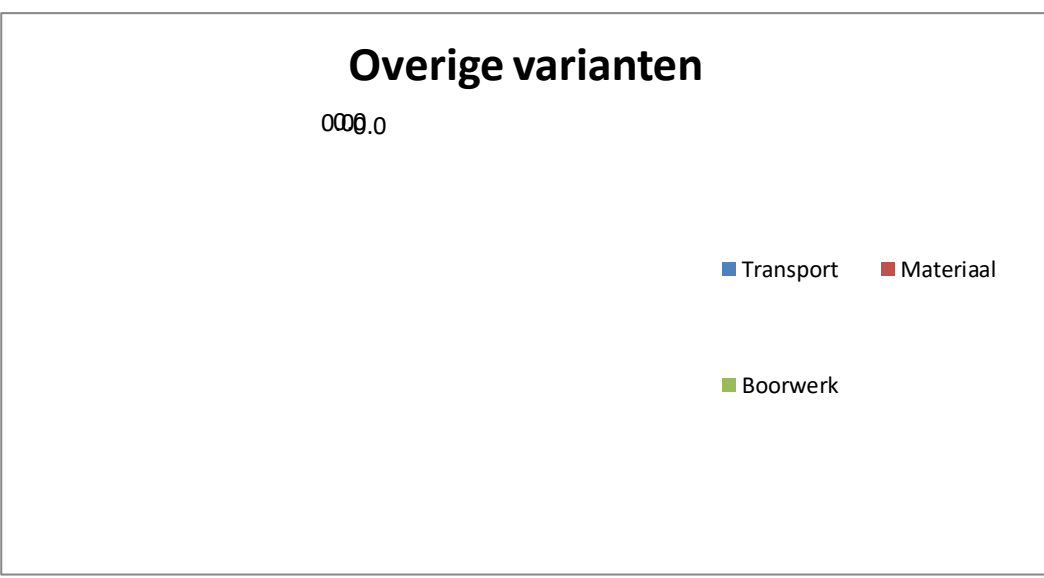
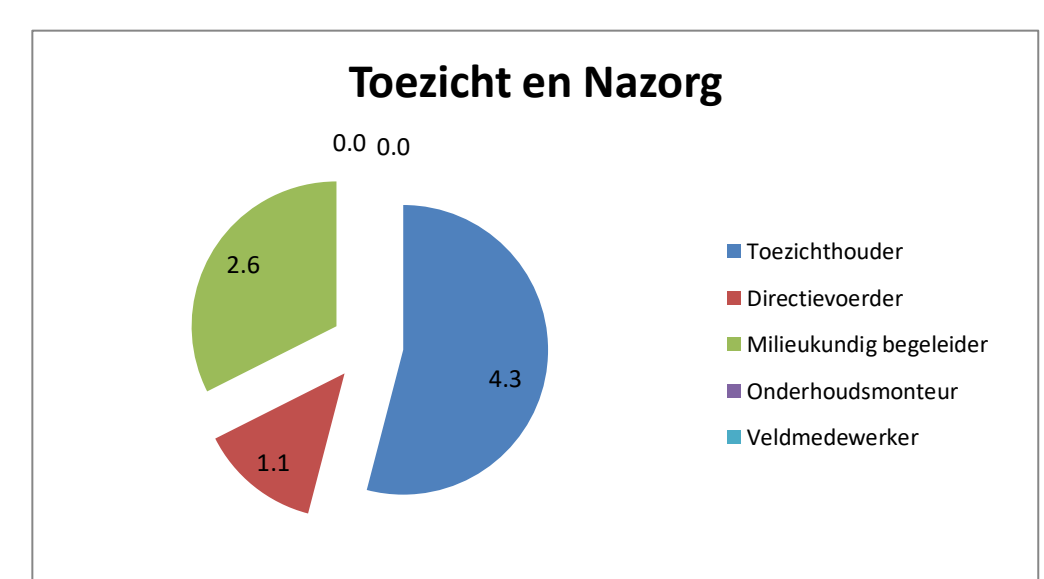
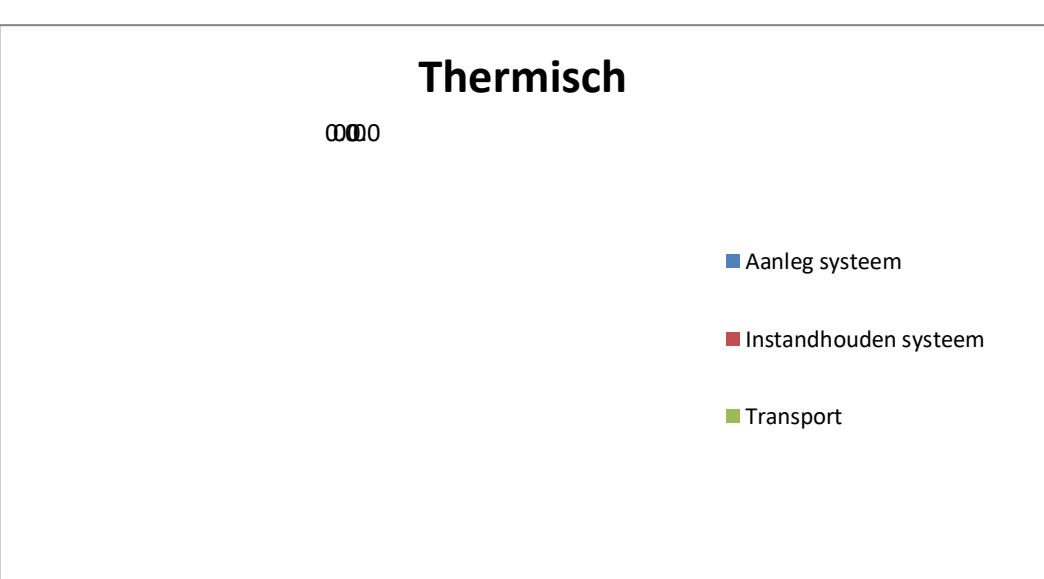
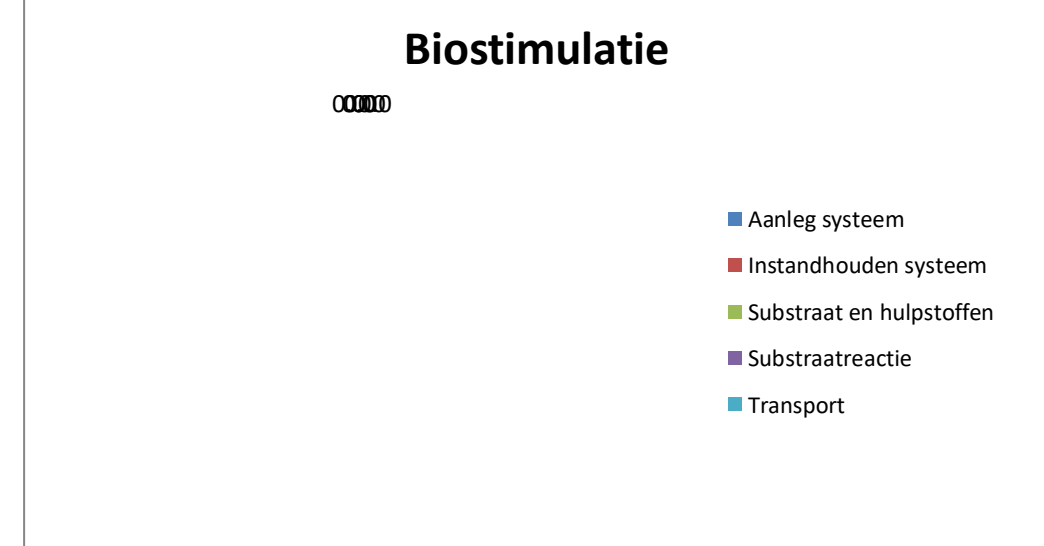
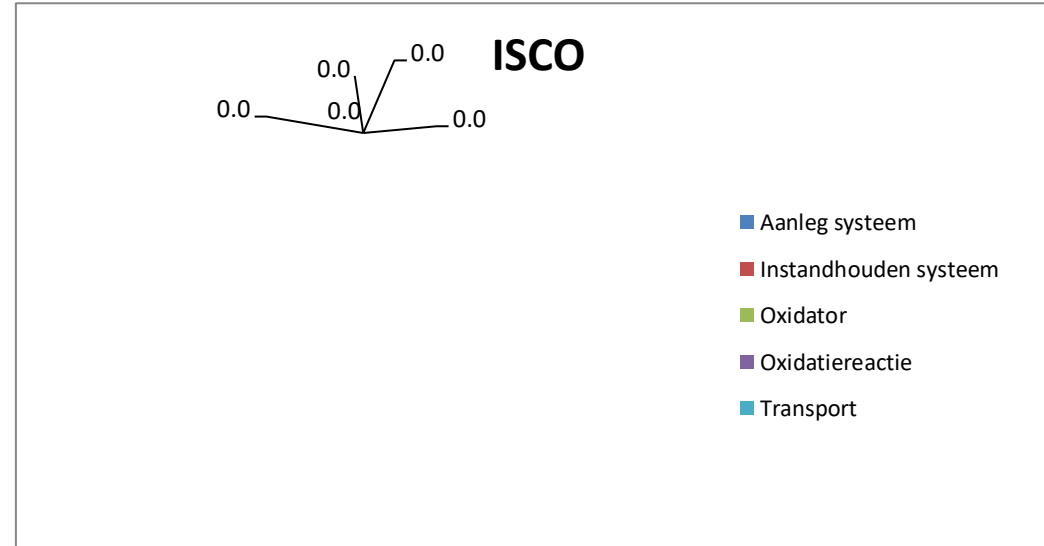
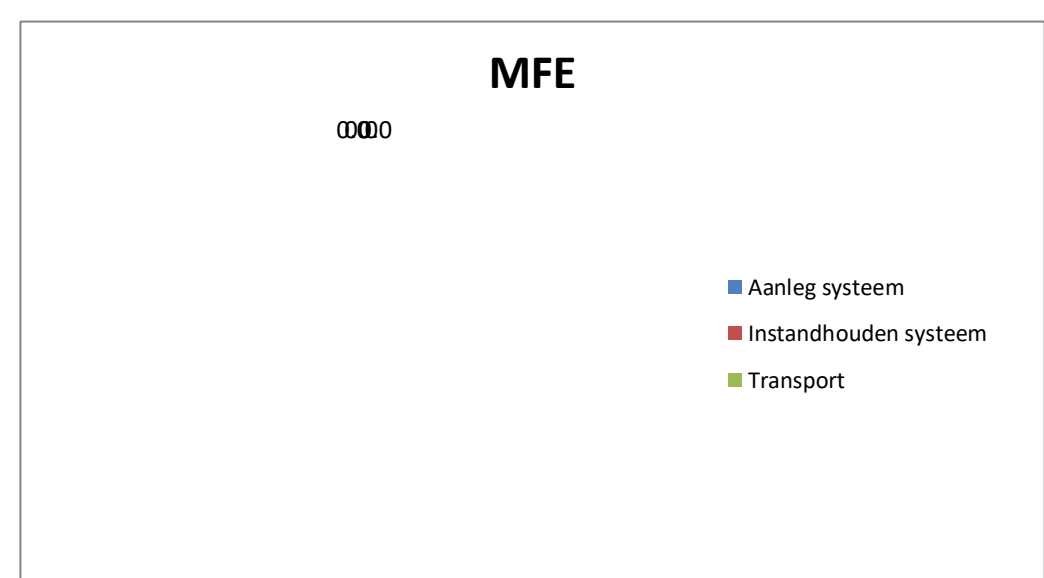
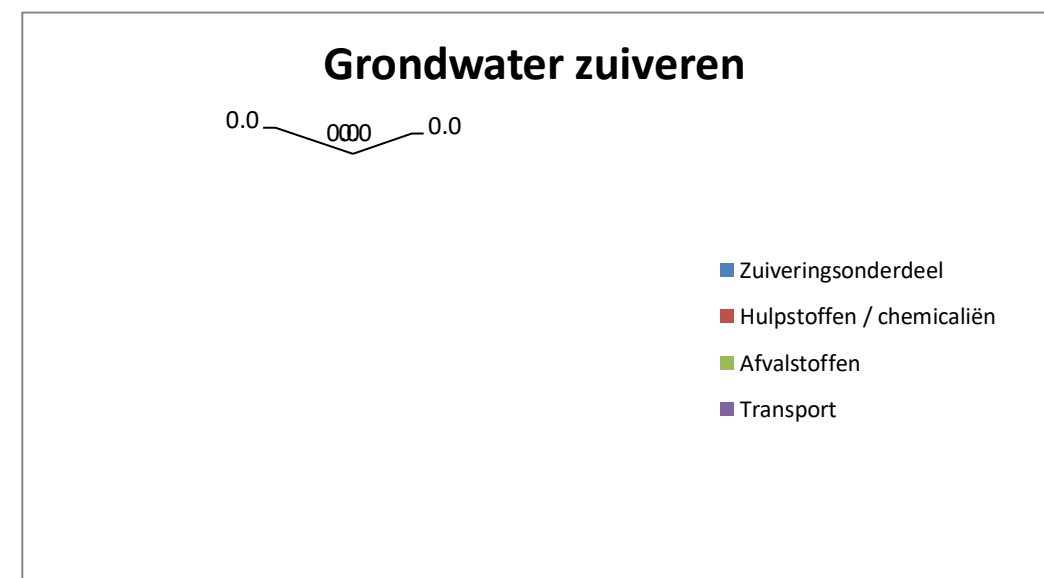
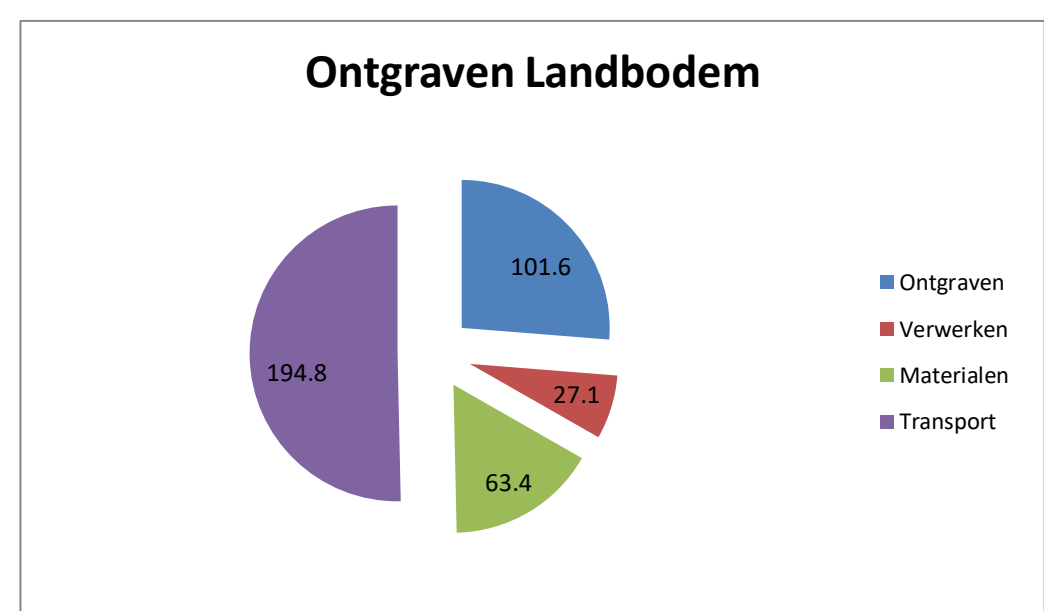
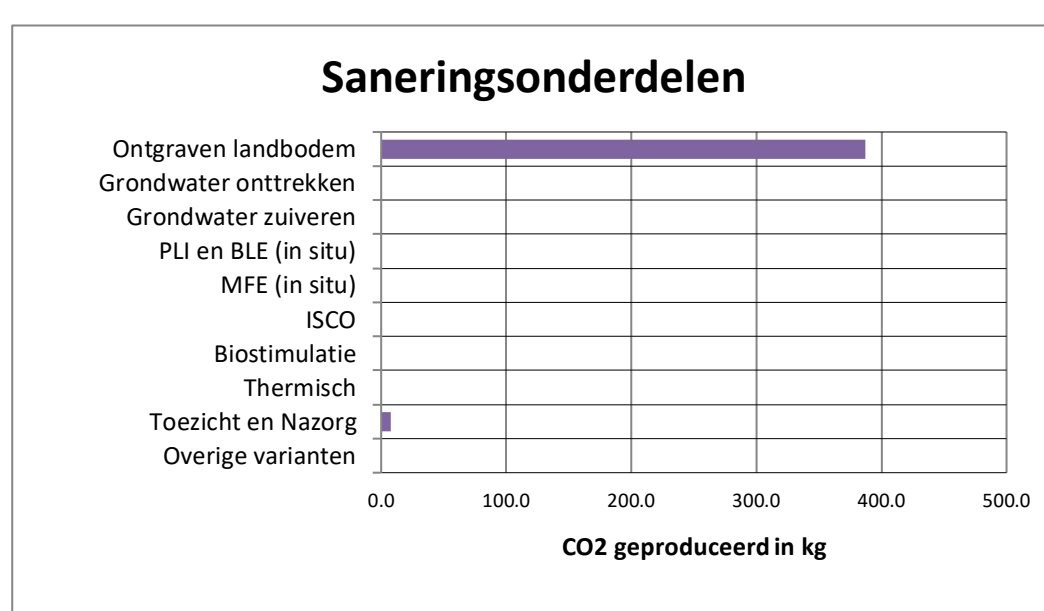
De resultaten op het uitvoerschermb betreffen gemiddelde waarden, de minimale en maximale waarden zijn per onderdeel gegeven op het tabblad berekeningen.

Projectnaam: BSP Grote Laak - Deelgebied 2
 Saneringsvariant: Waterbodemb - variant 3
 Datum: #####
 Model ingevuld door: Jan De Vos



Ontgraven landbodemb	387 ton CO₂	Grondwater onttrekken	0 ton CO₂	Grondwater zuiveren	0 ton CO₂
Ontgraven	102 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Zuiveringsonderdeel	0 ton CO ₂
Verwerken	27 ton CO ₂	Onttrekken	0 ton CO ₂	Hulpstoffen / chemicaliën	0 ton CO ₂
Materialen	63 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Afvalstoffen	0 ton CO ₂
Transport	195 ton CO ₂			Transport	0 ton CO ₂
PLI en BLE (in situ)	0 ton CO₂	MFE (in situ)	0 ton CO₂	ISCO	0 ton CO₂
Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂
Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂
Oxidatiereactie	0 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Oxidator	0 ton CO ₂
Transport	0 ton CO ₂			Oxidatiereactie	0 ton CO ₂
				Transport	0 ton CO ₂
Biostimulatie	0 ton CO₂	Thermisch	0 ton CO₂	Toezicht en Nazorg	8 ton CO₂
Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Toezichthouder	4 ton CO ₂
Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Directievoerder	1 ton CO ₂
Substraat en hulpstoffen	0 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Milieukundig begeleider	3 ton CO ₂
Substraatreactie	0 ton CO ₂			Onderhoudsmonteur	0 ton CO ₂
Transport	0 ton CO ₂			Veldmedewerker	0 ton CO ₂
Overige varianten	0 ton CO₂				
Transport	0 ton CO ₂				
Materiaal	0 ton CO ₂				
Boorwerk	0 ton CO ₂				

Verwijderde vracht: 0 kg
 Behandeld volume grond: 0 m³
EMISSIE : 394.8 ton CO₂
 43.4 Huishoud equivalenten
 0.0 ton CO₂ per kg verwijderde verontreiniging
 0.0 ton CO₂ per m³ verontreinigde grond



Uitvoerscherm

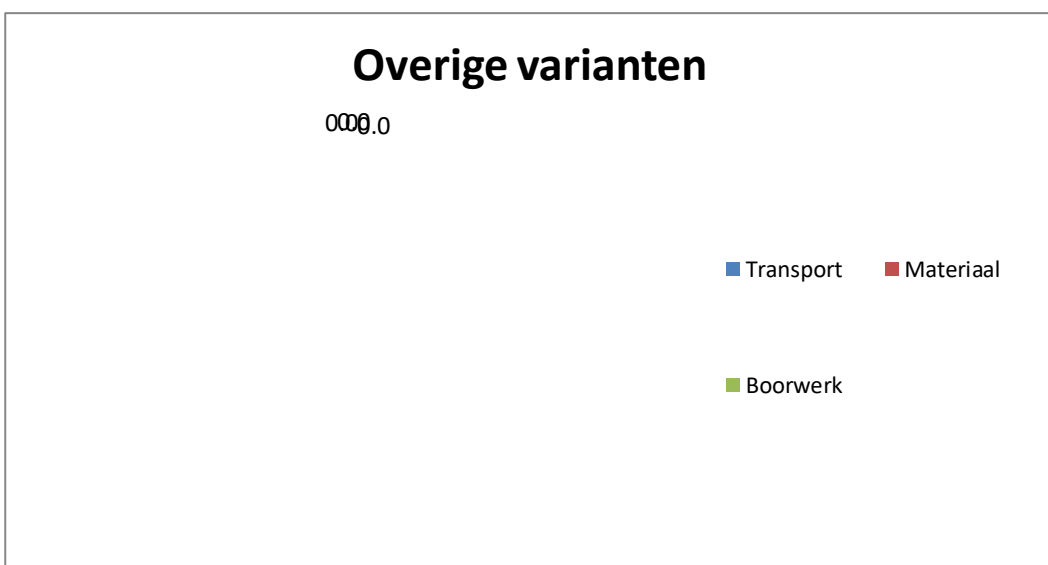
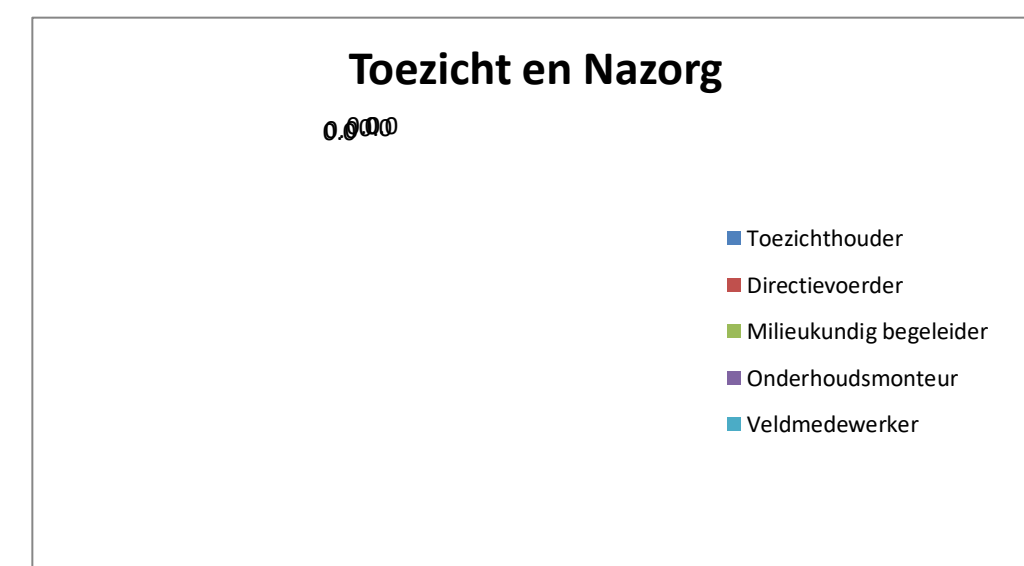
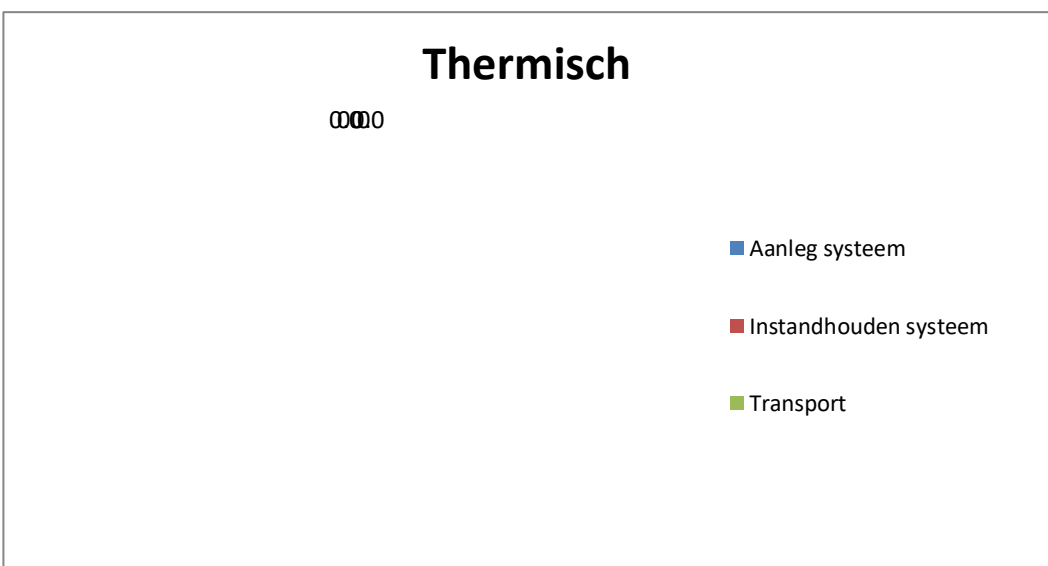
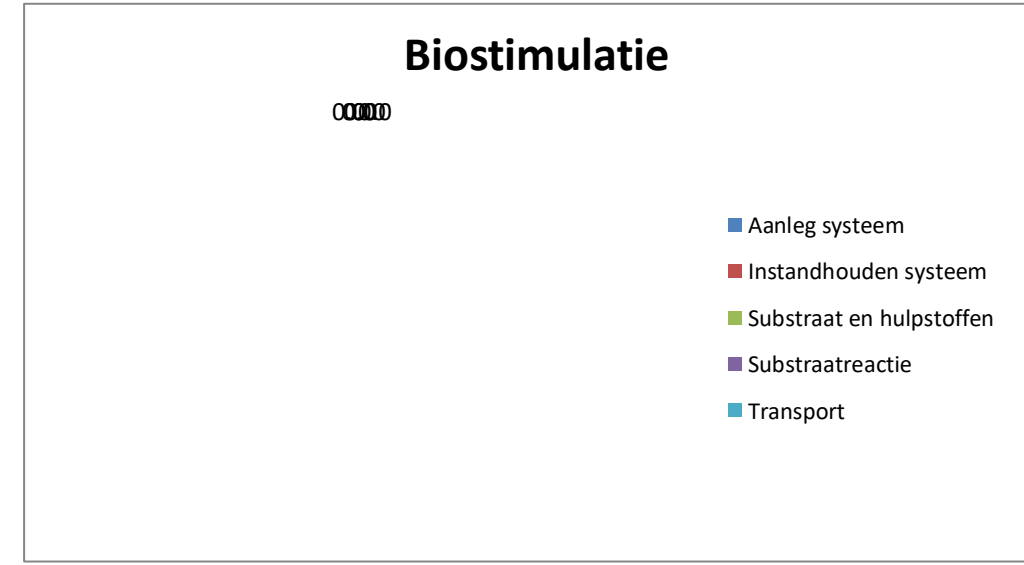
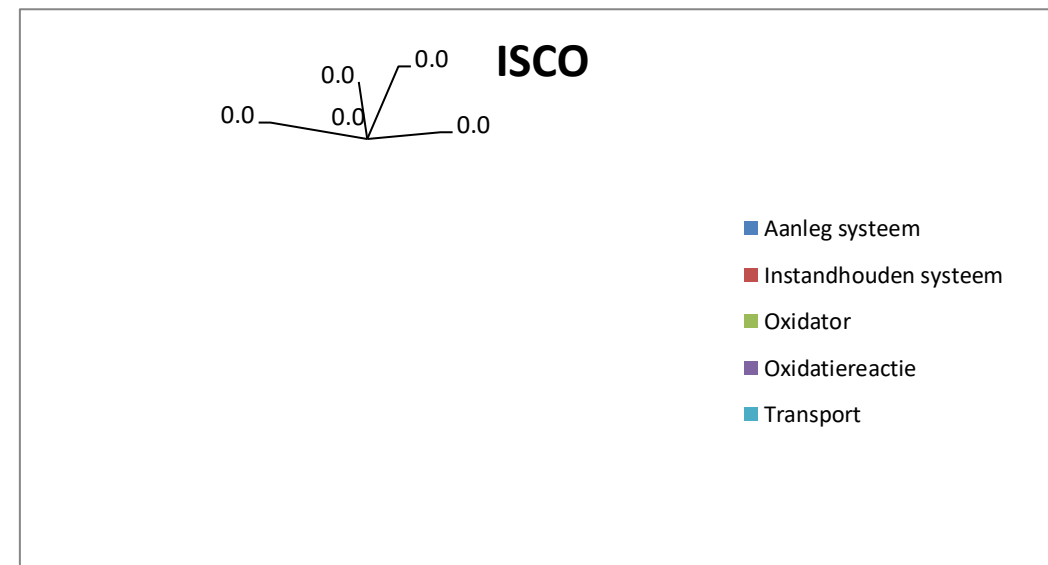
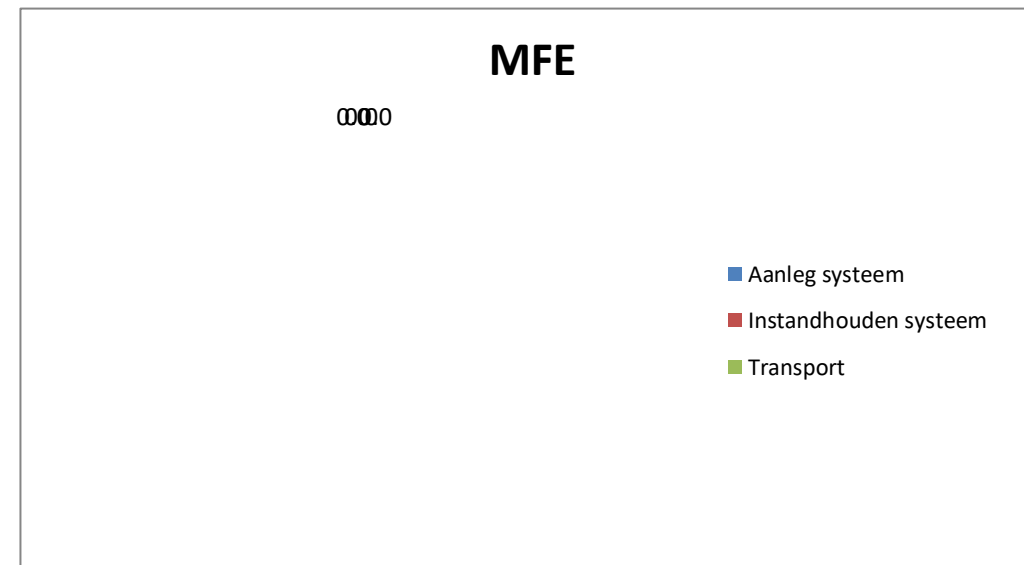
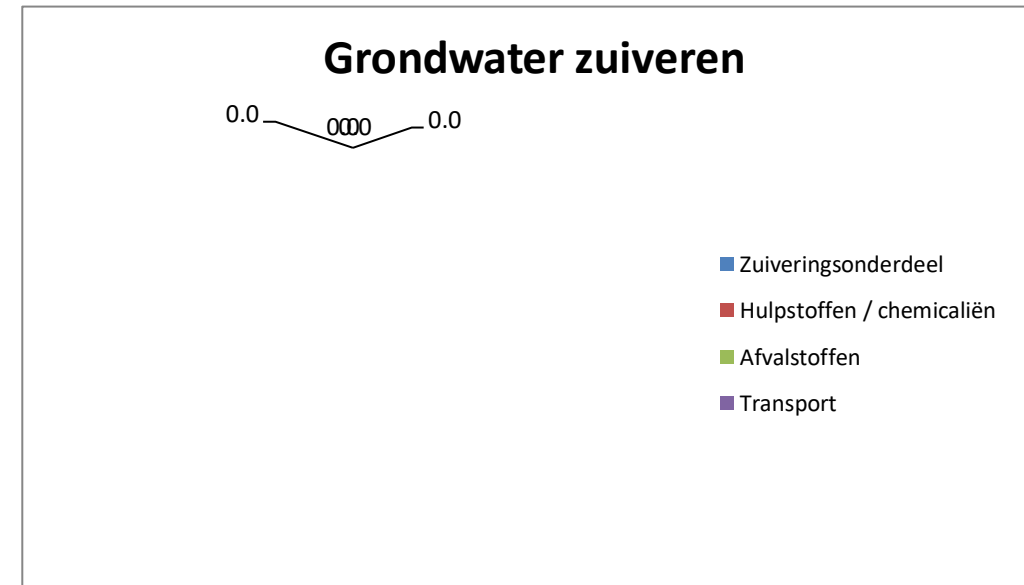
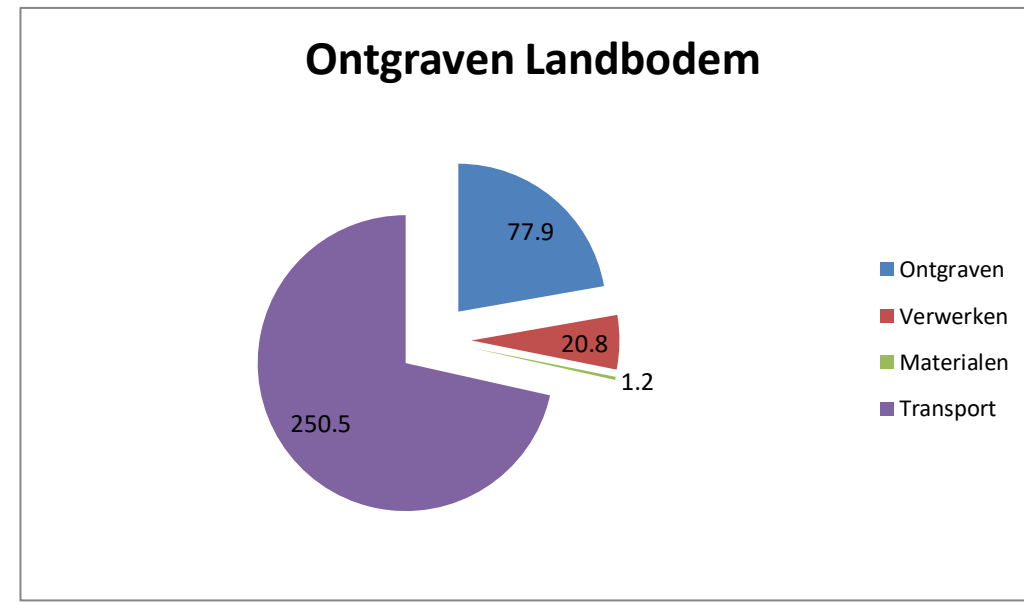
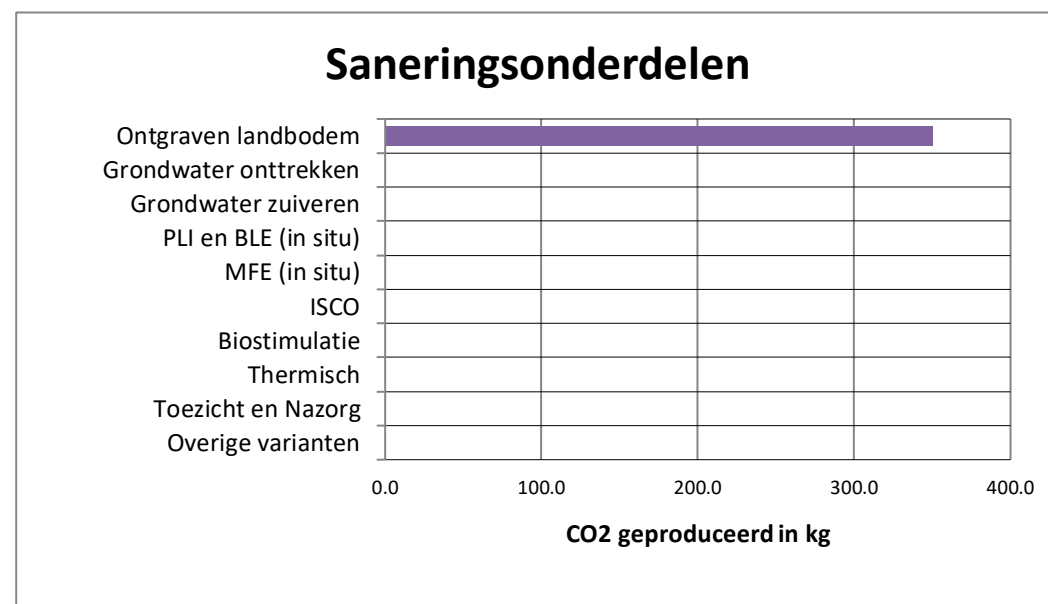
De resultaten op het uitvoerscherm betreffen gemiddelde waarden, de minimale en maximale waarden zijn per onderdeel gegeven op het tabblad berekeningen.

Projectnaam: BSP Grote Laak - Deelgebied 2
 Saneringsvariant: Oevers - variant 1
 Datum: #####
 Model ingevuld door: Jan De Vos



Ontgraven landbodem	350 ton CO₂	Grondwater onttrekken	0 ton CO₂	Grondwater zuiveren	0 ton CO₂
Ontgraven	78 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Zuiveringsonderdeel	0 ton CO ₂
Verwerken	21 ton CO ₂	Onttrekken	0 ton CO ₂	Hulpstoffen / chemicaliën	0 ton CO ₂
Materialen	1 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Afvalstoffen	0 ton CO ₂
Transport	250 ton CO ₂			Transport	0 ton CO ₂
PLI en BLE (in situ)	0 ton CO₂	MFE (in situ)	0 ton CO₂	ISCO	0 ton CO₂
Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂
Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂
Oxidatiereactie	0 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Oxidator	0 ton CO ₂
Transport	0 ton CO ₂			Oxidatiereactie	0 ton CO ₂
				Transport	0 ton CO ₂
Biostimulatie	0 ton CO₂	Thermisch	0 ton CO₂	Toezicht en Nazorg	0 ton CO₂
Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Aanleg systeem	0 ton CO ₂	Toezichthouder	0 ton CO ₂
Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Instandhouden systeem	0 ton CO ₂	Directievoerder	0 ton CO ₂
Substraat en hulpstoffen	0 ton CO ₂	Transport	0 ton CO ₂	Milieukundig begeleider	0 ton CO ₂
Substraatreactie	0 ton CO ₂			Onderhoudsmonteur	0 ton CO ₂
Transport	0 ton CO ₂			Veldmedewerker	0 ton CO ₂
Overige varianten	0 ton CO₂				
Transport	0 ton CO ₂				
Materiaal	0 ton CO ₂				
Boorwerk	0 ton CO ₂				

Verwijderde vracht: 0 kg
 Behandeld volume grond: 0 m³
 EMISSIE : 350.3 ton CO₂
 38.5 Huishoud equivalenten
 0.0 ton CO₂ per kg verwijderde verontreiniging
 0.0 ton CO₂ per m³ verontreinigde grond



Uitvoerschema

De resultaten op het uitvoerschema betreffen gemiddelde waarden, de minimale en maximale waarden zijn per onderdeel gegeven op het tabblad berekeningen.

Projectnaam: BSP Grote Laak - Deelgebied 2
 Saneringsvariant: Oevers - variant 2
 Datum: #####
 Model ingevuld door: Jan De Vos



Ontgraven landbodem	428 ton CO₂	Grondwater onttrekken	0 ton CO₂	Grondwater zuiveren	0 ton CO₂
Ontgraven: 95 ton CO ₂		Aanleg systeem: 0 ton CO ₂		Zuiveringsonderdeel: 0 ton CO ₂	
Verwerken: 25 ton CO ₂		Onttrekken: 0 ton CO ₂		Hulpstoffen / chemicaliën: 0 ton CO ₂	
Materialen: 1 ton CO ₂		Transport: 0 ton CO ₂		Afvalstoffen: 0 ton CO ₂	
Transport: 306 ton CO ₂				Transport: 0 ton CO ₂	
PLI en BLE (in situ)	0 ton CO₂	MFE (in situ)	0 ton CO₂	ISCO	0 ton CO₂
Aanleg systeem: 0 ton CO ₂		Aanleg systeem: 0 ton CO ₂		Aanleg systeem: 0 ton CO ₂	
Instandhouden systeem: 0 ton CO ₂		Instandhouden systeem: 0 ton CO ₂		Instandhouden systeem: 0 ton CO ₂	
Oxidatiereactie: 0 ton CO ₂		Transport: 0 ton CO ₂		Oxidator: 0 ton CO ₂	
Transport: 0 ton CO ₂				Transport: 0 ton CO ₂	
Biostimulatie	0 ton CO₂	Thermisch	0 ton CO₂	Toezicht en Nazorg	0 ton CO₂
Aanleg systeem: 0 ton CO ₂		Aanleg systeem: 0 ton CO ₂		Toezichthouder: 0 ton CO ₂	
Instandhouden systeem: 0 ton CO ₂		Instandhouden systeem: 0 ton CO ₂		Directievoerder: 0 ton CO ₂	
Substraat en hulpstoffen: 0 ton CO ₂		Transport: 0 ton CO ₂		Milieukundig begeleider: 0 ton CO ₂	
Substraatreactie: 0 ton CO ₂				Onderhoudsmonteur: 0 ton CO ₂	
Transport: 0 ton CO ₂				Veldmedewerker: 0 ton CO ₂	
Overige varianten	0 ton CO₂				
Transport: 0 ton CO ₂					
Materiaal: 0 ton CO ₂					
Boorwerk: 0 ton CO ₂					

Verwijderde vracht: 0 kg
 Behandeld volume grond: 0 m³
 EMISSIE : 428.4 ton CO₂
 47.1 Huishoud equivalenten
 0.0 ton CO₂ per kg verwijderde verontreiniging
 0.0 ton CO₂ per m³ verontreinigde grond

