

Brugervejledning til beslutningsstøtteværktøjet MERMaid

Brugervejledning udarbejdet af: Emilie S. Muff, Julie Elise Christoffersen, Maria Faragó samt Morten Rebsdorf.

Indhold

1.	Introduktion til værktøjet, MERMaid	3
1.1	Hvad er MERMaid?	3
1.3	Ansvarsfraskrivelse	3
	Dette værktøj er udviklet i VUDP projektet: "Den miljøeffektive ressourceanlægsmodel"	3
1.2	Hurtig guide til brug af MERMaid	3
1.4	Andre faner værktøjet bruger til EcoEfficiency vurdering.....	4
2.	Udfør en EcoEfficiency vurdering	5
2.1	Forside	5
2.2	Basis info.....	5
2.3	Input system 1 og 2	5
2.4	Baggrundsdata.....	7
3.	Resultater	10
3.1	Introduktion til Resultater	10
3.2	Output system 1 og 2 – tabel	11
3.3	Output figurer.....	12
3.3.2	Figurer for klima og økonomiske påvirkninger.....	13
3.3.4	Figurer for Miljøpåvirkninger	14
4.	Skjulte faner.....	15
4.1	Beregninger	15
4.2	Figurer.....	15
4.3	Data.	15
4.3.1	Faktorbibliotek.....	15
4.3.2	Værdier – Påvirkningskategorier	16
4.3.3	Prioriteringsliste - indikatorer	16
4.3.4	Drop-down lister.....	16
5.	Vejledende øvelse MERMaid.....	17
5.1	Vejledende øvelse – Dansk.....	17
5.2	Vejledende øvelse – Engelsk (Guiding exercise).....	20
6.	Liste over vejledende figurer	23

1. Introduktion til værktøjet, MERMaid

I dette afsnit findes et overblik over formålet med værktøjet, dets funktion samt vigtige opmærksomhedspunkter ved brugen af det. Før værktøjet anvendes, anbefales det at gennemgå afsnittene *Udfør en EcoEfficiency vurdering* og *Resultater* og/eller gennemgår den vedhæftede øvelse.

1.1 Hvad er MERMaid?

Formålet med værktøjet er at give brugeren mulighed for at udføre en EcoEfficiency vurdering af udvalgte behandlingsmetoder på et rensesanlæg. Nuværende inkluderede behandlingsmetoder omfatter slamlagertank samt forfiltrering ved enten filtre eller forklaringsstank. Det er dog vigtigt at understrege, at værktøjet ikke er ISO certificeret, hvorfor resultaterne fra MERMaid ikke kan bruges som reklame eller i forbindelse med salg. Resultaterne kan udelukkende bruges til intern brug som et beslutningsstøtteværktøj.

1.2 Ansvarsfraskrivelse

Dette værktøj er udviklet i VUDP projektet: "Den miljøeffektive ressourceanlægsmodel"

Værktøjet er udviklet som demonstration af hvorledes der kan medtages andre faktorer end økonomi ifm. med valg af renseteknologi.

Det er således ikke et komplet værktøj der indeholder alle renseteknologier, men to cases der skal tjene som eksempler for en evt. videreudvikling.

Der tages ikke ansvar for anvendelse af data, eller fortolkninger heraf, ej heller opdatering af priser, faktorer eller andet inkluderet i værktøjet.

Anvendelse og tolkning af data/resultater fra dette værktøj er på eget ansvar.

1.3 Hurtig guide til brug af MERMaid

Til udførelsen af en EcoEfficiency vurdering i MERMaid skal brugerinput udfyldes i følgende faner:

- Basis info
- Input system 1
- Input system 2 (Ved sammenligning af to systemer)
- Baggrundsdata, herunder:
 - Specificering af beregningsmæssige parametre (markeret som lys gul)
 - Drop-down lister

Alle felter, der kræver et brugerinput, er altid markeret med lyseblå, eller i form af en grå drop-down liste, hvorfra der skal vælges en af de forudbestemte muligheder (Se eksempel Figur 1).

Vurderingsperiode		år
Indløbsflow		m ³ /år
<p><i>Input er muligt for alle blå celler</i> <i>Røde omkrænsninger markerer manglende obligatoriske input</i></p>		

Figur 1: Eksempel på lyseblå input felter med manglende brugerinput. Hvide felter kræver ikke input.

Fanerne kan bruges i vilkårlig rækkefølge, men for bedst muligt overblik anbefales det, at de bruges i følgende rækkefølge:

- 1) Basis info
 - a. Gælder for begge Input systemer
- 2) Input System 1
 - a. Det anbefales at navngive systemet for bedre overblik over resultaterne.
- 3) Input System 2
 - a. Ønskes det at sammenligne to systemer, så indtastes data for system 2 i denne fane.
 - b. Det anbefales at navngive systemet for bedre overblik over resultaterne.
- 4) Baggrundsdata
 - a. Det anbefales at der tages stilling til alle parametre markeret med gul.
 - b. For øget detaljegråd af vurderingen, kan der også tage stilling til parametre markeret med grå.
 - c. Sørg for altid at have taget stilling til parametre angivet med drop-down lister ved at vælge en mulighed fra listen.

Resultaterne af vurderingen kan findes i følgende faner:

- 5) Output system 1 og 2 – tabel
 - a. Her findes resultaterne for hhv. system 1 og 2 fremlagt i tal via en tabel. Er systemerne navngivet, vil disse navne fremgå af tabellen jf. punkt 1)a og 3)b.
- 6) Output figurer

Præsenteret ved grafikker findes:

 - a. Udvalgte resultater fra fanen *Output system 1 og 2 – tabel* præsenteret i et søjlediagram.
 - i. Resultater kan vises grafisk for begge systemer samtidig eller for ét system ad gangen; Vælg hvilket systems resultater, der ønskes vist, ved at vælge navnet i drop-down listen over grafen.
 - b. Øvrige resultater for klimapåvirkning, som ikke fremgår af tabellen *Output system 1 og 2 – tabeller*.
 - c. Miljøpåvirkninger for begge systemer sammenholdt i cirkeldiagrammer og et søjlediagram.

1.4 Andre faner værktøjet bruger til EcoEfficiency vurdering

Ydermere indeholder Excel-værktøjet skjulte faner. Disse faner bruges til mellemregninger, databehandling samt data som der ikke kræver licenser til Ecoinvent og EASETECH, for at få adgang til. Alle fanerne er beskrevet i afsnit "Skjulte Faner"

Udfør en EcoEfficiency vurdering

I følgende findes en mere detaljeret vejledning til at udfylde MERMaid korrekt:

2.1 Forside

Den første fane præsenterer en introduktion til MERMaid samt en disclaimer om værktøjets begrænsninger. Disse er vigtige at være opmærksomme på, da værktøjet er udarbejdet til generel vejledning og beslutningsstøtte.

2.2 Basis info

Denne fane skal der **hver gang** udfyldes en værdi for vurderingsperioden og anlæggets indløbsflow. Begge input udfyldes i de lyseblå felter som vist på Figur 1. Information om input kan findes ved at markere inputcellen (blå).

2.3 Input system 1 og 2

Med værktøjet er det muligt at vurdere op til to systemer ad gangen. Derfor findes der én fane til hvert system - henholdsvis *Input system 1* og *Input system 2*. Begge faner fungerer uafhængigt af hinanden, hvorfor det ikke er afgørende, hvilken fane der anvendes, hvis kun 1 systemet ønskes vurderet. Vær dog i denne forbindelse opmærksom på at opdatere baggrundsdata for det rigtige system (se beskrivelse i 2.4 Baggrundsdata). Det anbefales at navngive systemet i den tilegnede celle, da dette for bedre overskuelighed medfølger i de faner, der præsenterer resultaterne.

Det er muligt at vælge blandt behandlingsmetoderne ved at sætte flueben ud for dén, der ønskes vurderet. Til vurdering af slamlagertank skal kun 1 flueben sættes, men for en forfiltrerings teknologi skal der sættes to. Dette er beskrevet i en guide i fanen. Sættes der flueben ud for mere end én teknologi præsenterer resultaterne en sum. Den eller de metoder, der ikke er valgt med flueben, markeres automatisk grå.

Nedenstående

Figur 2 ses et eksempel på, hvordan fanebladet udfyldes:

Navngiv systemet i denne celle. Dette navn vil da fremgå ved resultaterne for det givne system.

Udfyld alle lyseblå celler

Input System 1

Navn: **Anlæg 1**

	Teknologi	Materialetype	Forventet levetid	Dimensioner	"End of life"
Materialvalg/Infrastrukturer	<input checked="" type="checkbox"/> Slamlagertank	Rustfri stål	35 år	Volumen 1.000 m ³	Bortskaffelsesmulighed Recycling
	<input checked="" type="checkbox"/> Forfiltrering			Antal filtre 16 #	Bortskaffelsesmulighed (Filtre) Recycling
	<input type="checkbox"/> Forklaringstank			Volumen 3.116 m ³	Bortskaffelsesmulighed Recycling
Spildevandsbehandling	<input checked="" type="checkbox"/> Forfiltrering	Recipient	Marin	Flow volumen 27.300.000 m ³ år ⁻¹	Er anlægget forsynet med udrådningsmiddel (anaerobic digestion, AD)? nej
	<input type="checkbox"/> Forklaringstank			Flow volumen 5.000.000 m ³ år ⁻¹	

Guide: For at beregne påvirkningen af forfiltreringsteknologi ved filtrering, sæt flueben ved C8 og C11
Guide: For at beregne påvirkningen af forfiltreringsteknologi ved forklaringstank, sæt flueben ved C9 og C12

Vælg behandlingsmetode til vurdering

Figur 2: Faneblad for Input System 1, hvor slamlagertank og forfiltrering er valgt til vurdering.

Figur 3 viser et eksempel, hvor input system 2 er udfyldt til vurdering af forklaringskank.

Input System 2											
Navn:		Anlæg 2									
Materialvalg/Infrastrukturer	<input type="checkbox"/>	Teknologi	Materialetype		Dimensioner		"End of life"				
	<input type="checkbox"/>	Slamlagertank	Rustfrit stål	Forventet levetid	35	år	Volumen	1.000	m ³	Bortskaffelsesmulighed	Genanvendelse
	<input type="checkbox"/>	Forfiltrering					Antal filtre	16	#	Bortskaffelsesmulighed (filtre)	Forbrænding
	<input checked="" type="checkbox"/>	Forklaringskank					Volumen	3.116	m ³	Bortskaffelsesmulighed	Genanvendelse
Spildevandsbehandling	<input type="checkbox"/>	Forfiltrering	Recipient	Marin			Fløz volumen	27.300.000	m ³ år ⁻¹	Er anlægget forsynet med udrådnng (anaerobic digestion, AD)?	ja
	<input checked="" type="checkbox"/>	Forklaringskank					Flow volumen	5.000.000	m ³ år ⁻¹		

Guide: For at beregne påvirkningen af forfiltreringsteknologi ved filtrering, sæt flueben ved C8 og C11
 Guide: For at beregne påvirkning af forfiltreringsteknologi ved forklaringskank, sæt flueben ved C9 og C12

Figur 3: Faneblad for Input system 2, hvor forklaringskank er valgt til vurdering. De øvrige vises grå.

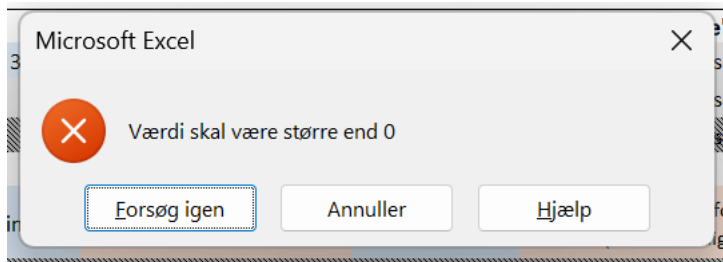
Figur 4 viser et eksempel på en vejledende besked til det input, der skal anføres i cellen. Beskeden fremkommer, når den blå celle er markeret med musen.

Cellerne er desuden formateret med datavalidering, der bringer en fejlmeddelelse, hvis den indtastede værdi ikke er gyldig for analysen. Fremkommer en fejlmeddelelse, så tryk da "forsøg igen" og indtast en værdi, der overholder kravet, eller annuller og den forhenværende værdi forbliver i cellen. Et eksempel herpå kan ses af Figur 5.

Dimensioner		"End of life"
Volumen	1.000 m ³	Bortskaff
Antal filtre		Bortskaff
Volumen		Bortskaff

Indtast volumen af tanken

Figur 4: System Input: marker en blå celle, og der vil fremkomme en vejledende tekst.



Figur 5: Eksempel på fejlmeddelelse ved ugyldigt input. Tryk forsøg igen og indtast en gyldig værdi.

OBS! Når System Input er udfyldt, er det vigtigt dernæst at forholde sig til parametrene i fanen Baggrundsdata!

2.4 Baggrundsdata

Parametrene i baggrundsdata bruges til beregninger i EcoEfficiency vurderingen. Ved første brug af værktøjet anbefales det, at brugeren danner sig et overblik over de listede parametre samt de tilgængelige inputs. Her er der særligt to ting, der er vigtige at være opmærksom på:

- 1) Farvemarkeringen i kolonne B. Er det gråt eller gult?
- 2) Drop-down lister.

Alle parametrene er markeret med enten en lys gul eller lys grå farve (se Figur 6), der angiver om data er anset som hhv. variabel (gul) eller konstant (grå). Variable parametre er væsentlige at evaluere forud for en EcoEfficiency vurdering, da dette vil øge detaljegraden og specificere resultatet. De konstante parametre kan evalueres, hvis yderligere detaljegrad ønskes. Vær opmærksom på, at der findes en værdi for både system 1 og system 2 for alle parametre.

2.4.2 Brugerinput

Som udgangspunkt for analysen i MERMaid er alle parametre angivet med en default værdi i hhv. kolonne E og H. Disse er beregnet, estimeret, eller baseret på anden litteratur, hvilket fremgår af kolonne K. Anvendes default værdier i analysen fås blot et skønnet resultat.

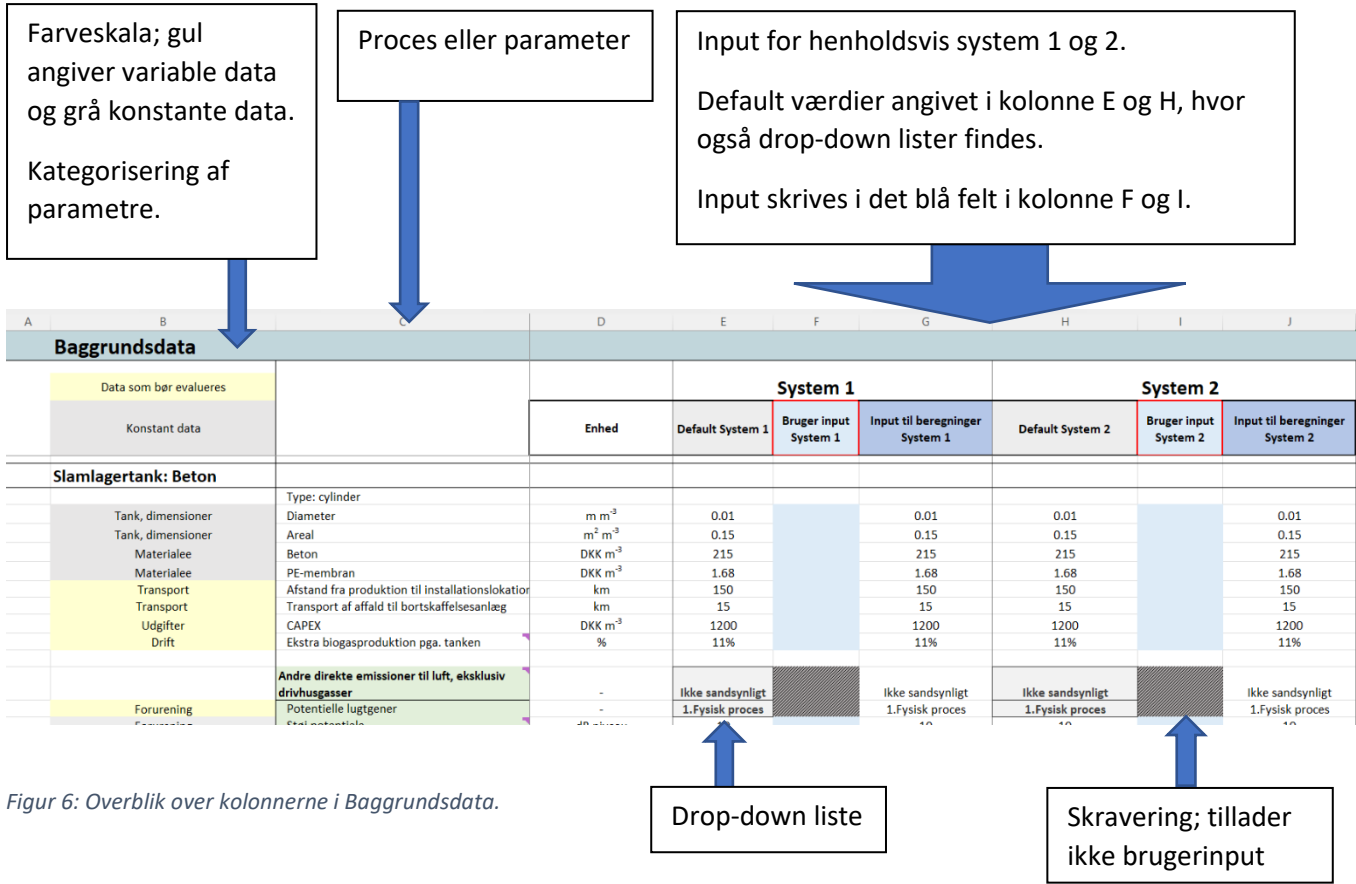
Brugerinput kan indtastes for både system 1 og 2 i hhv. kolonne F og I, hvor celler er markeret med blå. Nogle parametre er desuden angivet med kravet om at vælge en mulighed i en drop-down liste. Der kan ikke indskrives brugerinput for disse parametre, hvorfor cellerne i kolonne F og I her er skraveret grå.

Værdien, som bruges til beregning, kan aflæses i kolonne G og J for henholdsvis system 1 og 2. Hvis der er angivet et brugerinput (kolonne F og I), vil disse vises som *"input til beregning"*, hvor ellers defaultværdierne vil være angivet.

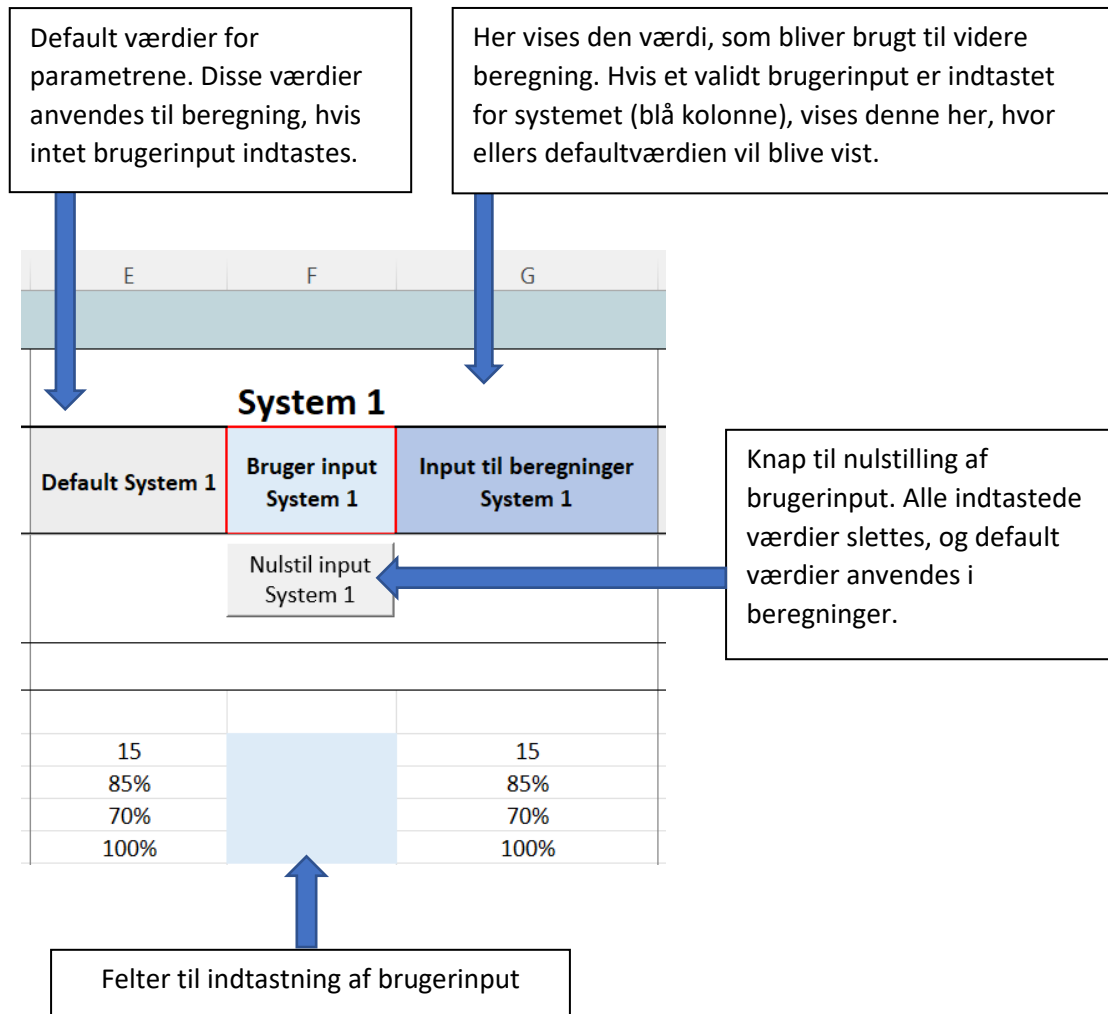
Alle bruger inputs kan slettes ved at anvende knapperne *Nulstil Input System 1* og *Nulstil Input System 2*, og defaultværdierne inkluderes i beregningerne i stedet. Vær dog opmærksom på, at værdierne ikke kan genskabes og skal indtastes igen på ny.

NB: Nulstil knappen bygger på en makro, og virker kun, hvis der angives tillid til makroerne i Excel værktøjet. Dette gøres under indstillinger → Sikkerhed og beskyttelse → beskyttelse af personlige oplysninger. Klik *"Aktiver alle makroer"*.

I nedenstående Figur 6 og Figur 7 er vist et overblik over kolonnerne i fanen *"Baggrundsdata"* samt vejledning til brugerinput.



Figur 6: Overblik over kolonnerne i Baggrundsdato.



Figur 7: Beskrivelse af områderne i system input i fanen Baggrundsdata samt vejledning til brug.





2. Resultater

3.1 Introduktion til Resultater

Resultatet af EcoEfficiency vurderingen kan findes både i en tabel og grafisk. Resultaterne er præsenteres i 4 kategorier af påvirkninger, som beskrevet i Tabel 1. I følgende afsnit findes hjælp til at læse og forstå resultaterne

Tabel 1: EcoEfficiency kategorier

Påvirkningskategorier

			
<p>Miljø-påvirkninger</p> <p>Eutrofieringspotentiale</p> <p>Klimaforandrings potentiale</p> <p>Vand som ressource</p> <p>Luftforurening</p> <p>Lugt forurening</p> <p>støjforurening</p> <p>Areal*</p>	<p>Økonomiske påvirkninger</p> <p>Profit</p> <p>Drifts- og vedligeholdelses-omkostninger</p> <p>Kapitalomkostninger</p> <p>Omsætning</p> <p>Andre omkostninger</p> <p>Andre potentielle øgede økonomisk værdi</p>	<p>Social påvirkninger</p> <p>Potentiale for nye arbejdspladser</p> <p>Potentiale for</p> <p>Sikkerhed på arbejdspladsen</p> <p>Videregivelse af viden</p>	<p>Teknologisk påvirkning</p> <p>Robusthed</p> <p>Fleksibilitet</p>
<p>Beregnede værdier</p>	<p>Beregnede værdier</p>	<p>Estimerede værdier</p>	<p>Estimerede værdier</p>

Resultaterne er baseret på beregninger og estimater (se Tabel 1) ud fra *generelt input, input i system 1 og 2* samt brugerinputs (eller default værdier) fra *baggrundsdata*. Resultaterne for sociale og teknologiske påvirkninger er dog i høj grad baseret direkte på brugerinputtet i *baggrundsdata*, hvorfor disse primært skal anvendes som inspiration til at tænke bredere og forstå bæredygtighed som en helhedsvurdering. Resultaterne er derfor også mest sigende for det gældende system, hvis brugeren har forholdt sig til disse.

*Areal er arealet af tankene. Dette er hvad nogle ville beskrive som Areal fodaftryk (Areal footprint), men da det har en langt mere omfattende betydning i LCA-regi, er det besluttet kun at bruge udtrykket *Areal* for at minimere potentiel forvirring.

3.2 Output system 1 og 2 – tabel

Resultater præsenteret i en tabeloversigt findes i fanen *Output system 1 og 2 – tabel*. **Fejl!**

Henvisningskilde ikke fundet. illustrerer et udklip af fanen med resultater for de kategoriske påvirkninger, samt en beskrivelse af områderne i tabellen. Konceptet er gældende for alle tabeller i fanen.

Kategori

Påvirkningskriterier og indikatorer i kategorien

Resultater for henholdsvis System 1 og 2.
I dette tilfælde navngivet Anlæg 1 og Anlæg 2

Miljøpåvirkninger			Anlæg 1	Anlæg 2	
Kriterie	Indikatorer	Enhed			
	Eutrofieringspotentiale	Behandlingseffektivitet - Total Nitrogen	% N reduktion	93%	93%
		Behandlingseffektivitet - Total Fosfor	% P reduktion	92%	92%
		Behandlingseffektivitet - COD	% COD reduktion	96%	96%
		Marin eutrofieringspotentiale	kg N-ækv. år ⁻¹	1,154	1,093
		Ferskvands eutrofieringspotentiale	kg P-ækv. år ⁻¹	35,5	35,6
	Klimaforandringspotentiale	Karbon fodaftryk	ton CO ₂ -ækv. år ⁻¹	558,3	-406,7
	Cirkularitet & ressource udvinding	P genindvinding	% P genindvinding	93%	93%
		N genindvinding	% N genindvinding	13%	13%
		C genindvinding	% COD genindvinding	38%	38%
		Restaffald	kg restaffald år ⁻¹	3,432	3,373
		Netto vand genindvinding	m ³	-2,920	-2,920
	Luftforurening	Øvrige direkte luftemissioner eksklusiv drivhusgasser	[-]	Stål tank: Ikke sandsynligt Beton tank: - Forfiltrering: Noget sandsynligt Forklaringstank: Ikke sandsynligt	Stål tank: Ikke sandsynligt Beton tank: - Forfiltrering: Noget sandsynligt Forklaringstank: Ikke sandsynligt
		Potentielle lugtgener	[-]	Stål tank: 1 Beton tank: - Forfiltrering: 1 Forklaringstank: 1	Stål tank: 1 Beton tank: - Forfiltrering: 1 Forklaringstank: 1
	Støjforurening	Sløj potentiale	dB	76	76
	Grundareal	Areal	m ²	3,297	3,297

Økonomisk påvirkning					
Kriterie	Indikatorer	Enhed			
	1) Rentabilitet	1) Samlede omkostninger	DKK / år	11.064.000	9.087.000
		2) Tilbagebetalingsperiode	år	0	0
2) Drifts- og vedligeholdelsesomkostninger	CAPEX (uden øvrige omkostninger)	CAPEX	DKK / år	2.943.000	294.000
		Indtægter	DKK / år	8.252.000	8.273.000
3) Kapitalomkostninger	4) Omsætning	Indtægter	DKK / år	130.900	218.900
		1) Afgifter: Udledning	DKK / år	0	0
5) Øvrige omkostninger	6) Øvrige potentielle økonomiske	2) Afgifter: Deponering	DKK / år	0	0
		3) Afgifter: Forbrænding	DKK / år	0	0
		4) Afgifter: Kulstofafgift	DKK / år	0	60000
		1) Potentiale for extern finansiering og tilskud	# af ansøgninger	2	2
	2) Servicediversificeringspotentiale	# af yderligere tjenester	1	1	

Samfundsrelateret påvirkning					
Kriterie	Indikatorer	Enhed			
	1) Potentiale for jobskabelse	Antal af nye fuldtidsjob	# nye job	1	1
		Antal præsentationer/lektioner på skoler og universiteter	# af præsentationer	3	3
		Samarbejdsopotentiale	# nye partnere	6	6
	4) Sikkerhed på arbejdspladsen	Risiko for ulykker eller infektioner	[-]	Stål tank: Ingen Beton tank: - Forfiltrering: Ingen	Stål tank: Ingen Beton tank: - Forfiltrering: Ingen
		Markedspotentiale	[-]	Stål tank: Ingen Beton tank: - Forfiltrering: Ingen Forklaringstank: Lav	Stål tank: Ingen Beton tank: - Forfiltrering: Ingen Forklaringstank: Lav

Teknisk aspekt					
Kriterie	Indikatorer	Enhed			
	1) Robusthed	Overordnet pålidelighed	%	85	75
		Justerbarhed af systemet	%	45	45

1: Ingen
2: Lav
3: Moderat
4: Høj

Figur 8: Udklip af fanen "Output system 1 og 2 – tabel", der viser tabeloversigt med resultater for de kategoriske påvirkninger.

OBS! Når resultaterne aflæses, er det vigtigt at notere, at bortskaffelsesafgifter ikke er inkluderet i denne version af værktøjet. Hvilket betyder at værktøjet ikke repræsenterer alle afgifter.

Vurderes kun ét system ad gangen (dvs. ingen flueben sat i enten system 1 eller 2 jf. afsnit 2.3 *Input system 1 og 2*), vil der ikke findes resultater for det andet system, som vises ved "0" eller "NA" i cellerne. Dette skal dog ikke forveksles med output, der resulterer i 0 (se eksempel for økonomi i Figur 8).

Ydermere ses der i højre side af Figur 9 en lille boks med beskrivelser af, hvordan talværdierne for *Lugtgener* skal tolkes.

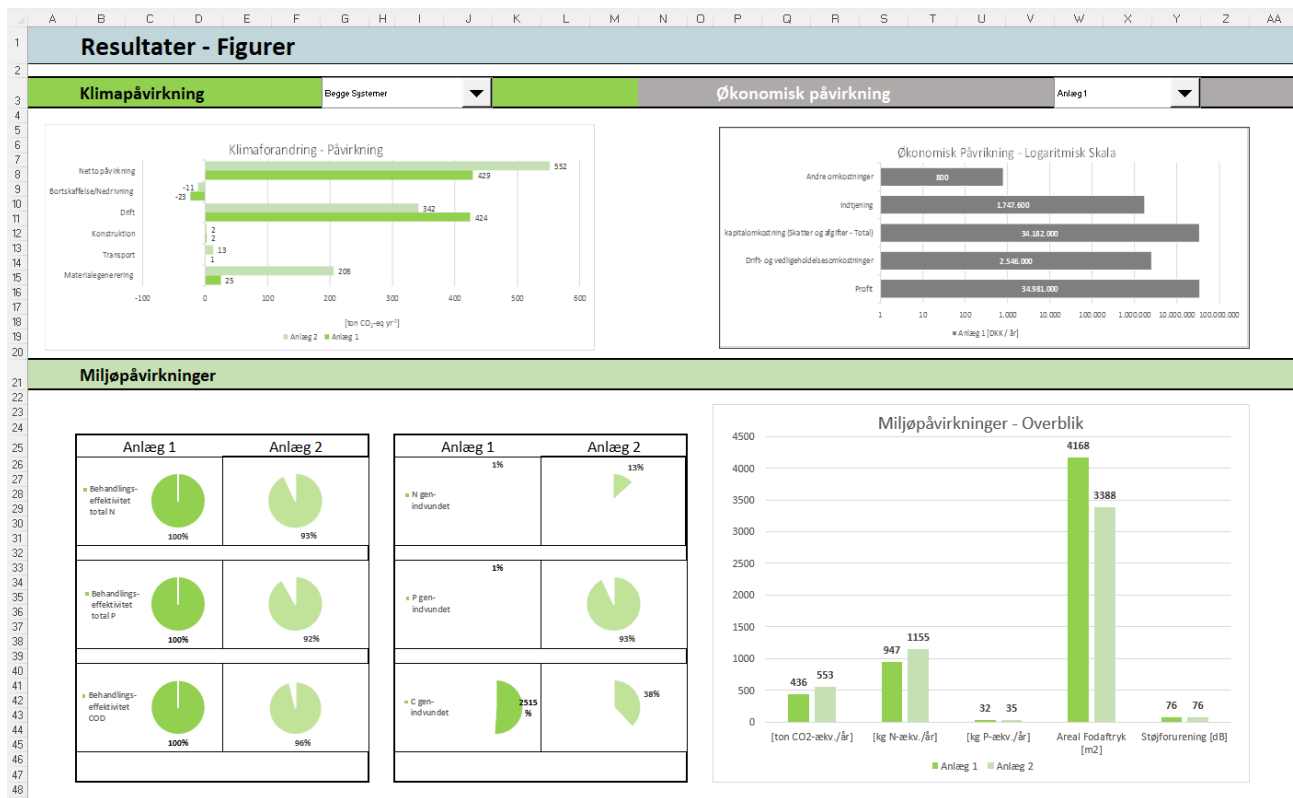
Resultaterne for økonomisk påvirkning er per default angivet i DKK per år. Man kan dog, efter behov, ændre valutatypen i *Baggrundsdata* række 13 og 14. Man kan dog kun vælge én type valuta som vil gøre sig gældende for begge systemer. Output tabellen vil automatisk opdatere enheden i kolonnen *Enhed*, så det altid fremgår i resultaterne, hvilken valuta der gør sig gældende.

Resultaterne for Samfundsrelaterede påvirkning samt tekniske aspekter er resultater, der er baseret på brugerens egne input, og er derfor i høj grad til inspiration og for at tænke bæredygtigheden i et bredere perspektiv.

3.3 Output figurer

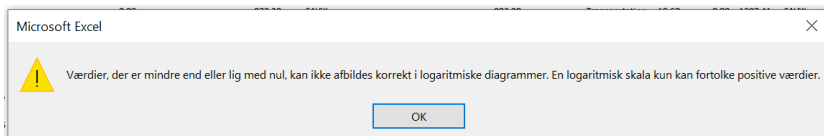
I fanen *Output figurer* vises et grafisk overblik over resultaterne for klimapåvirkning, økonomisk påvirkning samt miljøpåvirkninger. Fanen ser ud som vist på Figur 9.

I følgende afsnit beskrives, hvordan resultaterne via figurerne kan tolkes og bruges.



Figur 9: Fanen "Output figurer" giver et visuelt og hurtigt overblik over tre påvirkningskategorier: klima (mørkegrøn), økonomiske (grå) og miljø (lysegrøn).

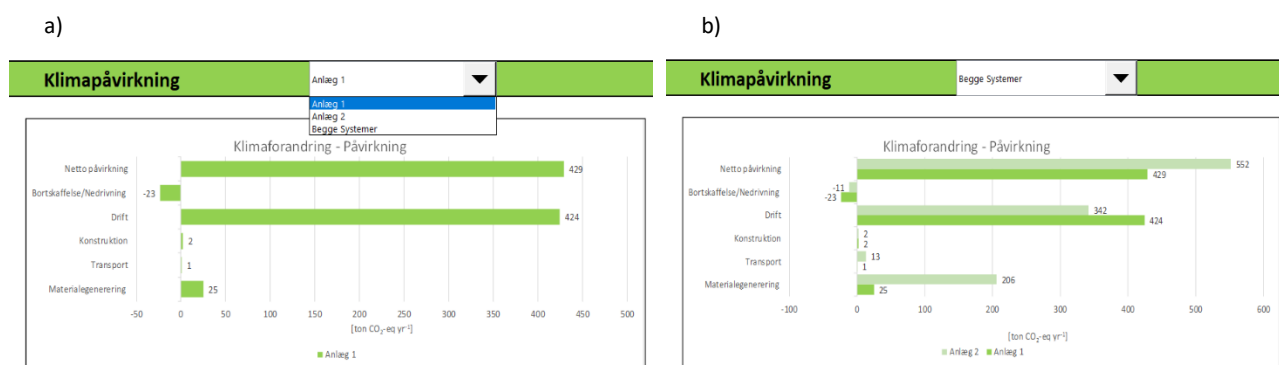
Når du åbner fanen vil du muligvis blive mødt af beskeden på ... Tryk OK for at fortsætte. Meddelelsen kommer hvis nogle af outputværdierne er 0, det har dog ingen betydning for figurerne.



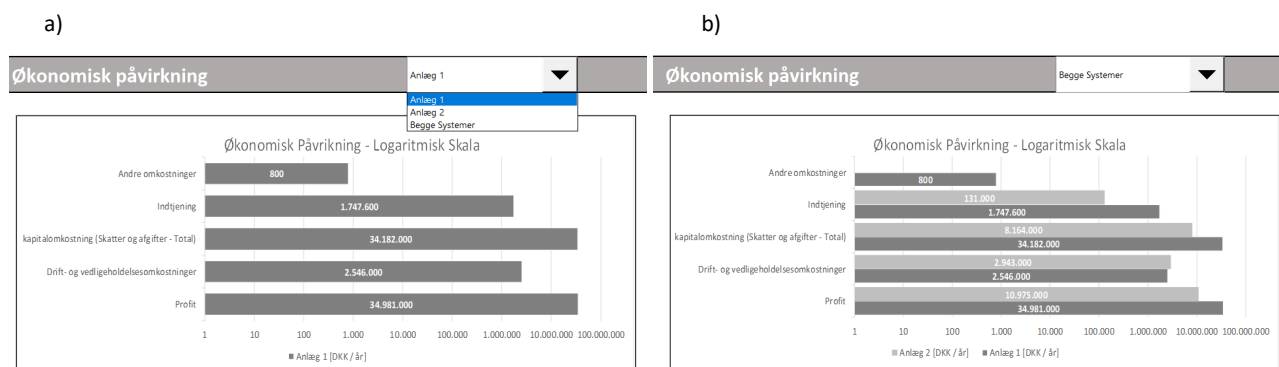
Figur 10: Meddelelse hvis en af output værdierne som afbildes på graferne i fanen "Output figurer" er 0. Tryk "OK" for at fortsætte. Figuren er afbilledet korrekt.

3.3.2 Figurer for klima og økonomiske påvirkninger

Resultater for klima- og økonomiske påvirkninger vises grafisk i et søjlediagram. Diagrammet viser netto påvirkningen, samt påvirkninger fra bestemte faktorer relateret til kategorien. Enheden er hhv. [ton CO₂ år⁻¹] for klimapåvirkninger og [DKK år⁻¹] for økonomiske påvirkninger. Det er muligt at se resultater for ét system ad gangen eller for begge systemer i tilfælde, hvor to systemer er vurderet i MERmaid. Dette vælges i drop-down listen over det givne søjlediagram. Figur 11 viser eksempel på grafisk afbildning af resultater for klimapåvirkning vist for ét system (a) samt to systemer samtidig (b). Figur 12 viser et tilsvarende eksempel for økonomiske påvirkninger.



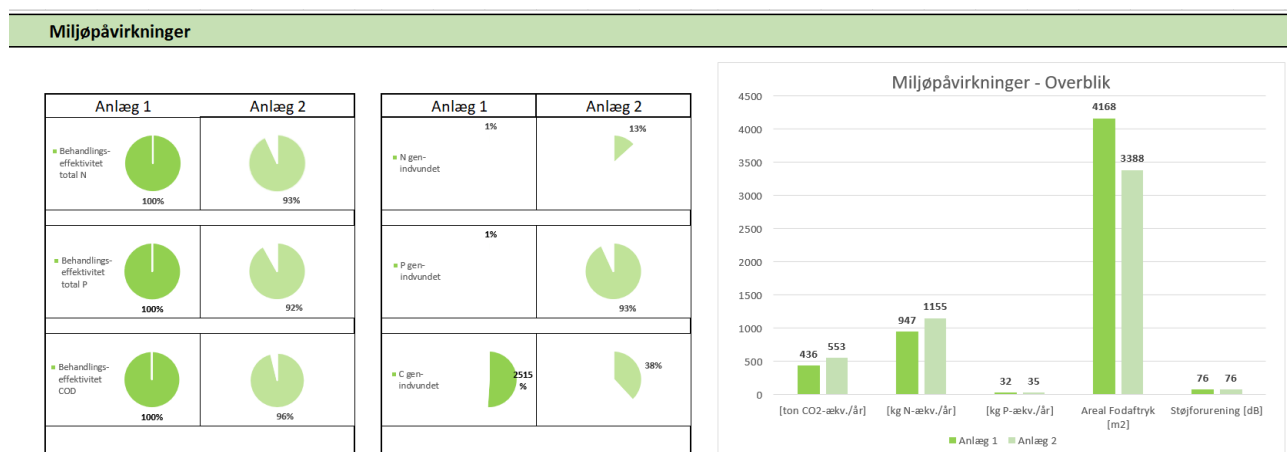
Figur 11: a) Logaritmisk afbildning af klimapåvirkning for Anlæg 1 med drop down listen til at vælge resultater vist. b) Logaritmisk afbildning af klimapåvirkninger for begge anlæg sidestillet.



Figur 12: a) Logaritmisk afbildning af økonomiske påvirkning for Anlæg 1 med drop down listen. b) Logaritmisk afbildning af økonomiske påvirkninger for begge anlæg sidestillet.

3.3.4 Figurer for Miljøpåvirkninger

Resultaterne for miljøpåvirkninger illustreret grafisk er tilsvarende dem, der kan aflæses i "Output system 1 og 2 – Tabel". Resultaterne er præsenteret grafisk, som vist på Figur 13, for at give brugeren mulighed for at danne sig et hurtigt overblik over miljøpåvirkningerne samt sidestille de forskellige indikatorers individuelle påvirkning. Resultaterne vises for ét system eller begge systemer samtidig i tilfælde, hvor to systemer er vurderet.



Figur 13: Miljøpåvirkninger vist for to systemer. Cirkeldiagrammerne angiver den procentvise behandlingseffektivitet og genindvinding af det totale input af fosfor (P), nitrogen (N) og COD. Søjlediagrammet viser en oversigt over fem væsentlige miljøpåvirkningsindikatorer.

3. Skjulte faner

Værktøjet indeholder skjulte faner med data, mellemregninger, resultater mm, som brugeren ikke skal forholde sig til, når der udføres en EcoEfficiency vurdering. De skjulte faner beskrives kort i de følgende afsnit.

4.1 Beregninger

Beregning af de resultater, der vises i "Output system 1 og 2 – tabel" udføres i to ark for hhv. system 1 og 2. Derfor findes fire følgende skjulte faner:

- 1) Mellemregning 1
- 2) Output-Beregnede værdier 1
- 3) Mellemregning 2
- 4) Output-Beregnede værdier 2

Information fra input i "Basis info", "Baggrundsdata", og "Input System 1" eller "Input System 2" bruges i disse mellemregninger samt information fra den skjulte fane "Faktor bibliotek" (se afsnit 4.3.1).

4.2 Figurer

I fanen "Output Mulige Figurer" findes de figurer, der vises i fanen "Output figurer", og tilhørende databehandling. For at ændre figurerne for klima- og økonomiske påvirkninger vist i "Output figurer" skal denne skjulte fane benyttes, og figurerne opdateres da automatisk i "Output figurer". Figurer for miljøpåvirkninger er ikke linket direkte til "Output Figurer", hvorfor de ikke vil blive optimeret automatisk.

4.3 Data.

Øvrig skjult data findes i følgende faner: Faktorbibliotek, Værdier – påvirkningskategorier, Prioriteringsliste – indikatorer og Drop-down lister.

4.3.1 Faktorbibliotek

Fanen er skjult og tillader desuden ikke adgang for brugeren, da biblioteket indeholder data købt fra Ecoinvent og EASETECH. Denne data må bruges i værktøjet, men må ikke videregives, hvorfor brugeren selv skal anskaffe en licens for at få adgang til de konkrete værdier. Biblioteket indeholder faktorer, der bruges i beregning af: 1) Carbon footprint: kg CO₂-ækv, 2) Marin eutrofiering: kg N-eq og 3) Ferskvands eutrofiering: kg P-eq. Et udklip af de pågældende faktorer (uden værdi) er vist i Figur 14.

Kort navn	Procesnavn (De engelske navne fra kilderne)	Kilde
Karbon stål produktion	reinforcing steel, reinforcing steel production, RER (carbon steel, unalloyed)	Ecoinvent
Rustfri stål produktion	steel, chromium steel 18/8, hot rolled, steel production, chromium steel 18/8,	Ecoinvent
Zinkbelægning	zinc coat, pieces, adjustment per micro-m, zinc coating, pieces, adjustmer	Ecoinvent
Zinkbelægning - rettet 100 um lag	zinc coat, pieces, adjustment per micro-m, zinc coating, pieces, adjustmer	Ecoinvent
Beton	concrete block, concrete block production, DE [kg]	EASETECH
Transport - Motorvej	Truck, 28t-32t, Euro6, highway [kg.km]	EASETECH
Transport - Urban trafik	Truck, 28t-32t, Euro6, urban traffic [kg.km]	EASETECH
HDPE	Polyethylene high density granulate (PE-HD), 1999, RER, ELCD [kg]	EASETECH\ELCD
Stål, genanvendelse	Steel recycling, Europe based on Rigamonti	EASETECH
Deponering - skrot af rustfri stål	Waste treatment_landfill of metals	EASETECH
	Substitution steel, market ratio 100%	EASETECH
Deponering - skrot af rustfri stål	Waste treatment_landfill of metals	EASETECH
	Substitution steel, market ratio 100%	EASETECH
Beton genanvendelse	Concrete reuse [kg]	EASETECH
PE genanvendelse	PE to granulate	EASETECH
Forbrænding plastik	Waste incineration of plastics (unspecified) in MSW, 2006, EU-27, ELCD	EASETECH\ELCD
Electricitets mix 2025	EI mix 2025 - DK [kWh]	mix of ecoinvent processes v.3
Fe(III)Cl	iron (III) chloride, without water, in 40% solution state, iron (III) chloride proc	Ecoinvent v. 3.5
Polymer	polyacrylamide, polyacrylamide production, GLO [kg]	Ecoinvent v. 3.5
Drikkevand	Drinking water from groundwater, RER, 2005, ELCD [kg]	EASETECH
Deponering - beton	treatment of waste concrete, inert material landfill, Europe wo CH	Ecoinvent v.3.5
Deponering - polyethylene	ecoinvent: treatment of waste polyethylene, sanitary landfill, RoW	Ecoinvent v.3.5
Forbrænding - skrot af rustfri stål	treatment of scrap steel, municipal incineration, Europe wo CH	Ecoinvent v.3.5
Beton genanvendelse/genbrug	MSWIBA aggregate in Road soil subgrade as part of the technoshore	EASETECH
CH ₄ emissioner	GW/P-CH4	IPCC 2013
Naturgas produktion + forbrænding	Natural gas substitution [Nm ³]	EASETECH
Udgravning	excavation, hydraulic digger, RER [m ³]	ecoinvent v.3.5
omregningsfaktor: kg til ton	0,001	
Fra decimal til %	100	

Figur 14: Faktorbiblioteket: overblik over data fra Ecoinvent og EASETECH brugt i værktøjet.

4.3.2 Værdier – Påvirkningskategorier

Data for påvirkningskategorier indenfor *Human Health* og *Ecosystem quality*.

- 1) Steel recycling- EASETECH
- 2) Substitution steel recycling
- 3) Landfill of ferro metals, incl. leachate treatment, 2006, EU-27, ELCD

Da disse påvirkningskategorier har specifikke navne, som bruges i de givne værktøjer, er det meste af denne fane på engelsk. Dette er for at sikre, at data nemt kan efterses i fremtiden.

4.3.3 Prioriteringsliste - indikatorer

Denne fane indeholder en oversigt over den værdisatte score i forhold til en default værdi.

4.3.4 Drop-down lister

Fanen indeholder samtlige drop-down lister, der bruges i "Input System 1", "Input system 2" og "Baggrundsdata".

4. Vejledende øvelse MERMAid

For at få en bedre forståelse af programmet kan følgende øvelse laves. Den findes både på dansk og Engelsk.

4.1 Vejledende øvelse – Dansk

Opsætning af dokumentet

1. Åben Excel filen MERMAid (MERM-værktøjet)
2. Se nærmere på fanen «Basis info». Hvilke input kræves, og hvorfor er disse væsentlige for bæredygtighedsberegningerne.
3. Se nærmere på fanen «Input system 1»: Navngiv systemet i den blå celle med røde kanter (celle B2).
Skriv fx: **Anlæg 1**
4. Start nu en bæredygtighedsvurdering af en teknologi. Som eksempel: beregn påvirkningen fra en slamlagertank lavet af rustfri stål
5. I fanen «Basis info», indtast da **"50"** år for vurderingsperioden og et indløbs flow på **27,000,000 m³/år**.

Beregninger for en slamlagertank af stål:

6. Vælg teknologi i fanen «Input system 1», under modulet "*Materiale valg/Infrastruktur*": **tjek boksen af i celle C7**. Række **D7:M7** skulle nu være tydelige at læse.
7. Vælg materiale type for tanken i drop-down listen, i dette tilfælde "*rustfri stål*". Indtast den forventede levetid for opbevaringstanken på **50 år**, en volumen på **1000 m³** og som bortskaffelsesmetoden vælg da "*Ingen*". Dette betyder at ingen bortskaffelses er inkluderet og kun påvirkninger fra materiale generering, konstruktion og transport involveres i beregningerne.
8. Se nu på resultaterne for **Anlæg 1** i fanen «Output system 1 og 2 - tabel».
9. Se på miljøpåvirkningen: Hvor mange ton CO₂-ækv/år efterlader en slamlagertank lavet af rustfri stål?
Skriv tallet ned her:
(Løsning: 1.7 ton CO₂-ækv/år)
10. Formindsk den forventede levetid af tanken til **35 år** i fanen «Input system 1», og tjek det nye resultat i «Output system 1 and 2 - tabel». Er CO₂ fodaftrykket blevet større eller mindre? Giver det mening?
(Løsning: 2.4 ton CO₂-ækv/år)
11. Ændr bortskaffelsesmetoden til "*genanvendelse*" i fanen «Input system 1». Hvad er den årlige CO₂-ækv. emission nu?
(Løsning: 0.6 ton CO₂-ækv/år)

Beregning for en slamlagertank af beton:

12. Nu evalueres påvirkningen af en slamlagertank lavet af beton. Ændr typen af materiale i **celle E7** i «Input system 1» og undersøg de opdaterede resultater i «Output system 1 og 2 - tabel». Hvad er det årlige CO₂ fodaftryk for en tank af beton med forventet levetid på 35 år samt beton genanvendelse ved bortskaffelse?
Er emissionerne højere eller lavere end de beregnede resultater i forrige punkt?
(Løsning: 1.0 ton CO₂-ækv/år for beton; ergo de er højere end rustfri stål tanken (0.6 ton CO₂-ækv/år)).
13. Undersøg nu de økonomiske påvirkninger.

14. Uden at ændre nogle input, hvad er CAPEX for en slamlagertank af beton med levetiden 35 år? Find resultatet i tabellen for økonomiske påvirkninger i fanen «Output system 1 og 2 - tabel».
(Løsning: 7300 Euro/år).
15. Undersøg nu beregningen for en tank af rustfri stål ved at ændre materialet i «Input system 1» til "rustfrit stål" og tjek resultatet igen
(Løsning: 21.500 Euro/år).
16. I værktøjet er det muligt at ændre på rentesatsen. Gør dette i fanen «Baggrundsdata » i **celle F24**. Ændr rentesatsen til **1%** i kolonne F; "Bruger input System 1". Hvad skete der i **celle G24**? Bemærk at både F24 og I24 ændrer farver. Dette vil ske når der vurderes 2 systemer og disse har forskelligt input.
17. Tjek nu CAPEX for tanken af rustfri stål igen. Er de ændret?
(Løsning: ja, de er lavere. Den nye CAPEX er 11.800 Euro/år)

Beregninger for forfiltrering

1. Vurdér nu påvirkningen af en for-filtreringsteknologi baseret på filtre.
2. I fanen «Input system 1», fjern fluebenet fra **celle C7** og sæt fluebenet ved **celle C8** og **C11**
3. Angiv nu antallet af filtre i den anviste celle til **16** og vælg "genanvendelse" som bortskaffelsesmetode.
4. Vælg typen af recipient i drop-down listen som "Marin" og indtast et flowvolumen på **27.300.000 m³**.
Vælg "nej" til spørgsmålet om udrådning (anaerobic digestion) i **celle L11**
5. Hvad er CO₂ fodaftrykket? Noter tallet i ton CO₂-ækv/år:
(Løsning: 356.9 ton CO₂-ækv/år)
6. Hvad med påvirkningen på *Marin eutrofiering* og *Ferskvands eutrofiering*?
(Løsning: 931.1 kg N-ækv/år and 31.72 kg P-ækv/år)
7. Se på de øvrige påvirkninger:
8. Hvad er
 - C genindvinding målt i '% COD recovery'?
(Løsning 42% (celle H14))
 - Netto vand genindvinding?
(Løsning: -2920 m³/år, (celle H16))
 - Mængden af restaffald?
(Løsning: 3136 kg/år, (celle H15))
 - Det krævede areal?
(Løsning: 288 m², (celle H20))
9. Hvad sker der hvis der med resultaterne, hvis anlægget har anaerobisk udrådning? Vælg "ja" til spørgsmålet i **celle M11** i «Input system 1». Hvad er klimapåvirkningen målt i CO₂-ækv/år, samt påvirkning på marin og ferskvands eutrofiering?
(Løsning: -609.2 ton CO₂-ækv./år, 867.9 kg N-ækv./år, 31.7 kg P-ækv./år)
10. Ændr rentesatsen tilbage til standardværdien på **4%** ved at slette brugerinputtet i **celle F24** i «Baggrundsdata») og svar igen "nej" til spørgsmålet om udrådning i «Input system 1», **celle M11**.
11. Hvad er OPEX, CAPEX og indtægter?
(Løsning: 382,600 Euro/år, 469,600 Euro/år og 17,000 Euro/år)

12. Kig nu på de sociale indikatorer* i «Output system 1 og 2 - tabel». Hvad er antallet af nye fuldtidsjobs grundet implementering af teknologien?
(Løsning:1)
Hvad med samarbejdspotentiallet målt i 'antal nye partnere'?
(Løsning: # nye partnere er 3).
13. Vurderes sikkerheden på arbejdspladsen i form af 'risiko for ulykker' som høj eller lav?
Hvad med markedspotentiallet?
(Løsning: Risiko for ulykker: 'Høj', Markedspotentiale: 'Høj')
14. Hvad er 'Robustheden' og 'Fleksibiliteten' af systemet for denne teknologi?
(Løsning: Robusthed er 80%, fleksibilitet er 60%)
15. **Bonus spørgsmål:** Se på forskellene, hvis beregningerne laves igen med antallet af filtre ændret til "10"

*Sociale indikatorer

- a. Output for Social indikatorer er baseret på inputtet i fanen «Baggrundsdata». Find parametrene for de sociale indikatorer for forfiltrering i celle D249 og D250, og prøv at ændre dem begge til "Lav".
Hvad sker der med resultaterne i «Output system 1 og 2 - tabel»? (Løsning: Risiko for ulykker: 'lav', Markedspotentiale: 'lav')

Beregninger for forklaringstank

1. Evaluer nu påvirkningerne fra en konventionel forklaringstank: dette kan gøres enten i «Input system 1» eller for direkte sammenligning med tidligere beregninger, så brug da «Input system 2». Navngiv system 2, skriv fx: 'Anlæg 2'.
2. Fjern fluebenet fra **celle C8** og **C11** (og **C7**) og sæt flueben ved **celle C9** og **C12**.
3. Indtast tankens volumen til **3.116 m³** og indløbsflowet til **27.300.000 m³/år**. Som bortskaffelsesmulighed vælges "Genanvendelse"
4. Hvad er klimapåvirkningen målt i CO₂-ækv/år, samt påvirkning på marin og ferskvands eutrofiering?
(Løsning: 194.9 ton CO₂-ækv/år, 222.5 kg N-ækv/år, 3.8 kg P-ækv/år).
5. Sammenlign påvirkningen fra forklaringstanken med løsning fra forfiltrering med 16 filtre. Er den højere eller lavere?
(Løsning: lavere).
6. Hvad er arealbehovet? Er resultatet højere eller lavere end det for forfiltrering med 16 filtre?
(Løsning: Arealbehovet er 2600 m² højere med konventionel forklaringstank sammenlignet med forfiltrering)
 - Hvad er C genindvindingen målt i '% COD recovery'?
(Løsning: 34%)
 - Hvad med CAPEX? Er den højere eller lavere sammenlignet med forfiltrering?
(Løsning: CAPEX er 584,400 Euro/år og dermed højere end ved forfiltrering).
 - Hvad er OPEX?
(Løsning: OPEX er 0,0 Euro/år, dermed lavere end ved forfiltrering)
 - Hvad er markedspotentiallet for med en forklaringstank?
(Løsning: "lav-0")

4.2 Vejledende øvelse – Engelsk (Guiding exercise)

Setting up the document

1. Open the provided excel file (MERM tool)
2. Look into the sheet «General input». Discuss in the group what do you see and why these inputs are needed for the calculation.
3. Look into the sheet «Input system 1», What do you see? Discuss in the group.
4. In the sheet «Input system 1», please enter the name of your system 1 in the blue cell with red borders (cell B2). Write: **WWTP1**.
5. Let's now calculate the sustainability impacts of a technology. Firstly, you will calculate the impact of a **sludge storage tank** made of **stainless steel**
6. Go into «General input», type "**50**" years in the assessment period and insert a wastewater inlet flow of **27,000,000 m³/year**

Calculations for *Storage Tank* made of Steel

7. Go into «Input system 1», in the module "Material choice/infrastructure", tick off the box in cell C7. You should be able to read more clearly row D7:M7
8. Choose the type of material for the tank, in this case "stainless steel", insert an expected lifetime of the storage tank of 50 years, and a volume of 1000 m³ and as disposal chose "None". This means that no disposal is included and only impacts from material generation, construction and transportation are included.
9. Check the output table for WWTP1 in the excel sheet «Output system 1 and 2 - table».
10. How many ton CO₂-eq/year is a stainless sludge tank emitting? Write down this number here (Solution: 1.7 ton CO₂-eq/year)
11. Now decrease the expected lifetime of the tank to 35 years in «Input system 1», and check the new results in Output system 1- table → have the carbon footprint decreased or increased? Does it make sense? Write down this number here: (Solution: 2.4 ton CO₂-eq/year)
12. Change the disposal to "recycling" in excel sheet «Input system 1». What is the annual CO₂-eq emissions now? (Solution: 0.6 ton CO₂-eq/year)

Calculations for *Storage Tank* made of concrete

13. Now we will evaluate the impacts of a sludge storage tank made of concrete. Change only the type of material in cell E7 in «Input system 1» and check the updated results in «Output system 1 and 2 - table». What is the annual 'Carbon footprint' of a concrete tank with expected life of 35 years and with concrete recycling? Are the emissions higher or lower than what was calculated in the previous step? (Solution: 1.0 ton CO₂-eq; they are higher than the stainless-steel tank (0.6 ton CO₂-eq))
14. Now, let us look at the costs.
15. Without changing any input, what is the CAPEX of the concrete sludge tank of 35 years? (Check the output system 1 – table (solution: 7300 euro/year))
16. Now check the cost for a stainless-steel tank → Just change the material input in «Input system 1» to "stainless steel" and check the output system 1-table again. (Solution: 21500 euro/year)

17. You can in the tool change the interest rate.
18. Go to «Inventory data» cell F24. Change the interest rate to 1% in the column “User input System 1”. What happens to the cell G24? Note also both F24 and I24 changes colour. This will happen when the two systems have different input values.
19. Check the CAPEX of the stainless steel tank. Are they changed compared of the previous step?
(Solution: yes, they are lower, the new CAPEX is 11,800 euro/year)

Calculations for “Rotating belt filters”

20. We assess now impacts of the pre-filtration technology “Rotating belt filters”.
21. In the sheet «Input system 1» remove the tick mark from cell C7 and tick off cell C8 and cell C11
22. Here you need to input the number of filters, for this example “16”, and set the disposal option of the filters to “recycling”.
23. Select the type of recipient “Marine” and insert a flow volume of 27,300,000 m³ and answer “no” to the question in cell L11
24. What are the ‘Carbon footprint’? Report this number in ton CO₂-eq/year.
(Solution: 356.9 ton CO₂-eq/year)
25. How about impacts from ‘Marine Eutrophication potential’ and ‘Freshwater Eutrophication potential’?
(Solution: 931.1 kg N-eq/year and 31.72 kg P-eq/year)
26. Let’s look at other impacts:
27. What is the:
 - ‘C recovery’ measured as ‘% COD recovery’?
(Solution 42% (cell H14))
 - ‘Net water Recovery’?
(Solution: -2920 m³/year (cell H16))
 - Residual waste?
(Solution: 3136 kg/year (cell H15))
 - Land requirement?
(Solution: 288 m² (cell H20))
28. Many more indicators could be calculated for the pre-filtration technologies.
29. What happens if we say “yes” to the question in «Input system 1» M11 i.e., the plant is equipped with anaerobic digestion? What are the impacts of Carbon footprint, Marine Eutrophication Potential, and Freshwater Eutrophication Potential?
(Solution: -609.2 ton CO₂-eq/year, 867.9 kg N-eq/year, 31.7 kg P-eq/year)
30. Change the “interest rate“ back to the default value of 4% (delete the user input in cell F24 in «Inventory data») and answer “no” to the question in «Input system 1», cell M11.
31. What are the OPEX and CAPEX and revenues?
(Solution : 382,600 euro/year, 469,600 euro/year, revenues 17,000 euro/year)
32. Let us now look at the social indicators* in «Output system 1 and 2 - table».
 - What is the number of new full-time jobs due to the implementation of the pre-filters?
(Solution: 1).
 - How about the ‘Collaboration potential’ measured in number of additional partners? (Solution: number of additional partners is 3).
 - Is the ‘Risk for accidents’ low or high? How about the ‘Market potential’?
(Solution: Risk for accidents is ‘High’, Market potential is ‘High’)

33. What is the 'Robustness' and the 'Flexibility' of this technology?
(Solution: Robustness 80% , flexibility 60%)
34. **Bonus question:** You can try redoing the calculations by changing the number of filters to "10"

***Social indicators**

- a. Output for Social indicators is based on the input in «Inventory data». Go to Social indicators for Rotating bed filters in cell D249 and D250. Try and change them both to "Low", and see what happens in «Output system 1 and 2 - table». (Both '*Risk for accidents*' and '*Market potential*' is changed from "High" to "Low" in both cases.

Calculations for "Primary clarifier"

35. Let's now evaluate a conventional primary clarifier, this can be done in either «Input system 1» or for direct comparison with previous calculations, use «Input system 2» and change the name in cell B2, for example 'WWTP2'.
36. Remove the tick mark from the cells C8 and C11 (and C7) and tick off the cells C9 and C12.
37. Insert a volume of 3116 m³ (capacity) and a flow inlet of 27,300,000, and disposal option: "recycling"
- What are the impacts from '*Carbon footprint*', '*Marine Eutrophication potential*' and '*Freshwater Eutrophication potential*'?
(Solution: 194.9 ton CO₂-eq/year, 222.5 kg N-eq/year, 3.8 kg P-eq/year).
 - Compare the impacts of a primary clarifier with the solution from the pre-filtration technology (16 filters). Are they higher or lower?
(Solution: Lower)
 - What is the land requirement? Compare the results with the land requirement of 16 filters. Is it higher or lower?
(Solution: The difference is about 2600 m² higher with a conventional primary clarifier than a rotating belt filter).
 - Check the '*C recovery*' measured as % COD recovery of a primary clarifier.
(Solution: 34%)
 - How about the CAPEX? Are they higher or lower compared to pre-filtration technology?
(Solution: 584,400 euro/year for primary clarifier, thus CAPEX is higher than for pre-filtration).
And the OPEX?
(Solution: 0,0 euro/year, thus OPEX is lower than pre-filtration)
 - What is the market potential of a primary clarifier?
(Solution: "Low - 0").

5. Liste over vejledende figurer

Figur 1: Eksempel på lyseblå input felter med manglende brugerinput. Hvide felter kræver ikke input.....	4
Figur 2: Faneblad for Input System 1, hvor slamlagertank og forfiltrering er valgt til vurdering.	6
Figur 3: Faneblad for Input system 2, hvor forklaringskøle er valgt til vurdering. De øvrige vises grå.....	6
Figur 4: System Input: markér en blå celle, og der vil fremkomme en vejledende tekst.....	6
Figur 5: Eksempel på fejlmeddelelse ved ugyldigt input. Tryk forsøg igen og indtast en gyldig værdi.....	6
Figur 6: Overblik over kolonnerne i Baggrundsdata.....	8
Figur 7: Beskrivelse af områderne i system input i fanen Baggrundsdata samt vejledning til brug.	9
Figur 8: Udklip af fanen "Output system 1 og 2 – tabel", der viser tabeloversigt med resultater for de kategoriske påvirkninger.	11
Figur 9: Fanen "Output figurer" giver et visuelt og hurtigt overblik over tre påvirkningskategorier: klima (mørkegrøn), økonomiske (grå) og miljø (lysegrøn).....	12
Figur 10: Meddelelse hvis en af output værdierne som afbilledes på graferne i fanen "Output figurer" er 0. Tryk "OK" for at fortsætte. Figuren er afbilledet korrekt.....	13
Figur 11: a) Logaritmisk afbildning af klimapåvirkning for Anlæg 1 med drop down listen til at vælge resultater vist. b) Logaritmisk afbildning af klimapåvirkninger for begge anlæg sidestillet.	13
Figur 12: a) Logaritmisk afbildning af økonomiske påvirkning for Anlæg 1 med drop down listen. b) Logaritmisk afbildning af økonomiske påvirkninger for begge anlæg sidestillet.....	13
Figur 13: Miljøpåvirkninger vist for to systemer. Cirkeldiagrammerne angiver den procentvise behandlingseffektivitet og genindvinding af det totale input af fosfor (P), nitrogen (N) og COD. Søjlediagrammet viser en oversigt over fem væsentlige miljøpåvirkningsindikatorer.....	14
Figur 14: Faktorbiblioteket: overblik over data fra Ecoinvent og EASETECH brugt i værktøjet.....	16