



LFM Forretningsmodel

- Stor diversitet i grundlaget for og omfanget af Landfill Mining projekter
- Generel forretningsmodel vurderes at være for usikker – eller for omfattende
- Omkostningsniveauer fra Skårup projektet
- Modelscenarier på hele etape 1 i Skårup
- Paradigme for Landfill Mining beregninger

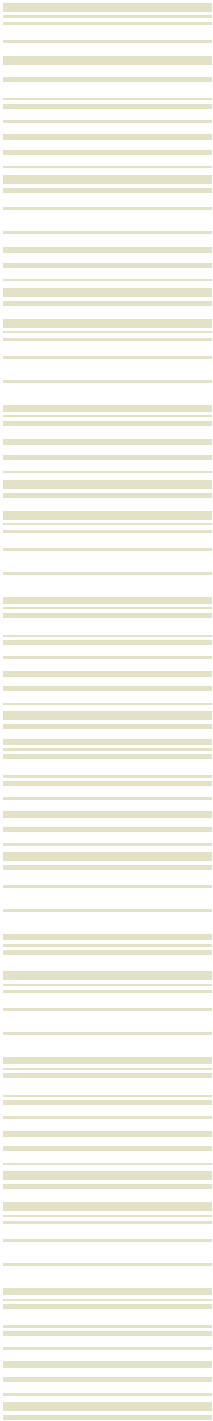
Landfill Mining scenarier

LFM Scenarie #	Basis case	1	2	3	4	5	6	7
Affaldssammen-sætning	Faktuel Skårup	Faktuel Skårup	Faktuel Skårup	Typisk deponi	Typisk deponi	Typisk deponi	Typisk deponi	Typisk deponi
Affaldsmængde	2.084 t	67.500 t	67.500 t	67.500 t	67.500 t	67.500 t	67.500 t	67.500 t
Sorteringsmetode	Faktuel Skårup	Faktuel Skårup	Optimeret Skårup	Optimeret Skårup	Optimeret Skårup	Optimeret Skårup	Optimeret Skårup	Optimeret Skårup
Gendeponering	92%	83%	67%	67%	17%	17%	17%	17%
Forurenet jord Fraført	0%	0%	0%	0%	50%	50%	50%	50%
Tilbageført affalds-afgift	0%	0%	0%	0%	0%	0%	83%	83%
Sparet drift og sikkerhedsstillelse	Nej	Nej	Nej	Nej	Nej	Ja	Nej	Ja
Nettoomkostning Kr./tons	775	785	763	755	598	520	204	127

	Faktuelt		Beregningsdel		Basis case		Scenarie 1		Scenarie 2		Scenarie 3		Scenarie 4		Scenarie 5		Scenarie 6		Scenarie 7	
	Testafgraving i f.m. MUDP projekt		Fastlæggelse af enhedsomkostninger og indtægter		Kontrolberegning MUDP projekt		Fuld udgravning af etape 1: 67.500 tons		Fuld udgravning af etape 1: 67.500 tons		Fuld udgravning af etape 1: 67.500 tons		Fuld udgravning af etape 1: 67.500 tons		Fuld udgravning af etape 1: 67.500 tons		Fuld udgravning af etape 1: 67.500 tons		Fuld udgravning af etape 1: 67.500 tons	
Faktorer, som varieres mellem scenarierne:							Deponering af restaffald på etape 6	Mere optimal sortering af restfraktioner	Affaldsindhold ændret mod mere storskrud	Finfraktion genanvendes	Henlæggelser og perkolatbesparelser medregnes	Affaldsafgift retur	Henlæggelser og perko.bespar. med, affaldsafgift retur							
Sorteringsresultat som anvendes i scenariet:							Sortering=Basis case	Sortering se ovenfor	Sortering se ovenfor	Sortering=scenarie 3	Sortering=scenarie 3	Sortering=scenarie 3	Sortering=scenarie 3							
							Input til scenarie	Input til scenarie	Input til scenarie	Input til scenarie	Input til scenarie	Input til scenarie	Input til scenarie							
Depot-/affaldsbeskrivelse			Affaldsmængde m.v.		Affaldsmængde m.v.		Affaldsmængde m.v.		Affaldsmængde m.v.		Affaldsmængde m.v.		Affaldsmængde m.v.		Affaldsmængde m.v.		Affaldsmængde m.v.		Affaldsmængde m.v.	
Affaldsmængde	2084	tons	2084	tons	2084	tons	67500	tons	67500	tons	67500	tons	67500	tons	67500	tons	67500	tons	67500	tons
Areal	2000	m ²	2000	m ²	2000	m ²	10000	m ²	10000	m ²	10000	m ²	10000	m ²	10000	m ²	10000	m ²	10000	m ²
Dækjord inkl. sider	3000	tons	3000	tons	3000	tons	15000	tons	15000	tons	15000	tons	15000	tons	15000	tons	15000	tons	15000	tons
Udsorterede fraktioner (indsæt fraktionsprocent):			Realiseret fordeling		Realiseret fordeling		Forventet fordeling		Forventet fordeling		Forventet fordeling		Forventet fordeling		Forventet fordeling		Forventet fordeling		Forventet fordeling	
Genanvendelse																				
- Natur og marksten	0,7	%	0,7	%	0,7	%	0,7	%	6,6	%	12,0	%	12,0	%	12,0	%	12,0	%	12,0	%
- Jern og metal	1,3	%	1,3	%	1,3	%	1,3	%	1,3	%	1,3	%	1,3	%	1,3	%	1,3	%	1,3	%
- Lettere forurennet jord	0	%	0,0	%	0,0	%	0,0	%	0,0	%	50,0	%	50,0	%	50,0	%	50,0	%	50,0	%
Forbrænding	5,1	%	5,1	%	5,1	%	5,1	%	7,7	%	18,0	%	18,0	%	18,0	%	18,0	%	18,0	%
Gendeponering (samlet)	91,5	%	91,5	%	91,5	%	91,5	%	83,0	%	67,2	%	17,2	%	17,2	%	17,2	%	17,2	%
- Gendeponeret finfraktion (lettere forurennet jord)	67,9	%	67,9	%	67,9	%	67,9	%	70,9	%	50,0	%	0,0	%	0,0	%	0,0	%	0,0	%
- Gendeponeret restfraktion	23,6	%	23,6	%	23,6	%	23,6	%	12,1	%	17,2	%	17,2	%	17,2	%	17,2	%	17,2	%
Anden deponering af restaffald	0	%	0	%	0	%	91,5	%	83,0	%	67,2	%	17,2	%	17,2	%	17,2	%	17,2	%
Farligt affald	0,002	%	0,002	%	0,002	%	0,002	%	0,002	%	0,1	%	0,1	%	0,1	%	0,1	%	0,1	%
Stærkt forurennet men rensningsegnet jord	1,4	%	1,4	%	1,4	%	1,4	%	1,4	%	1,4	%	1,4	%	1,4	%	1,4	%	1,4	%
Strukturelle omkostninger og indtægter																				
Værdi af frigivet/sparet deponeringsareal	0		+/-	0	+/-	1		+/-	1	+/-	1		+/-	1		+/-	1	+/-	1	+/-
Tilbageførsel affaldsafgift. Andel af affaldsmængde	0		andel	0	andel	0		andel	0	andel	0		andel	0		andel	0,828		andel	0,828
Henlæggelser (ikke sikkerhedstillelse)	0		+/-	0	+/-	0		+/-	0	+/-	0		+/-	0		+/-	0	+/-	1	+/-
Sparede perkolatomkostninger og drift (ved 30 år)	0		+/-	0	+/-	0		+/-	0	+/-	0		+/-	1		+/-	0	+/-	1	+/-
Forlængelse af drift i yderligere 50 år	0		+/-	0	+/-	0		+/-	0	+/-	0		+/-	0		+/-	0	+/-	0	+/-
Omkostninger:			Enhedsomkostninger		Omkostninger		Omkostninger		Omkostninger		Omkostninger		Omkostninger		Omkostninger		Omkostninger		Omkostninger	
Projektering og planlægning	210.059	kr	210.059	kr	210.059	kr	210.059	kr	210.059	kr	210.059	kr	210.059	kr	210.059	kr	210.059	kr	210.059	kr
Forundersøgelser	89.550	kr	89.550	kr	89.550	kr	89.550	kr	89.550	kr	89.550	kr	89.550	kr	89.550	kr	89.550	kr	89.550	kr
Etablering af plads	66.000	kr	66.000	kr	66.000	kr	66.000	kr	66.000	kr	66.000	kr	66.000	kr	66.000	kr	66.000	kr	66.000	kr
Afgravning af dækjerd/overjord på 1 meter	47.000	kr	16	kr/m ²	47.000	kr	235.000	kr	235.000	kr	235.000	kr	235.000	kr	235.000	kr	235.000	kr	235.000	kr
Opgravning og sortering (for-, grov-, og eftersortering)	865.200	kr	415	kr/tons	865.200	kr	28.023.512	kr	28.023.512	kr	28.023.512	kr	28.023.512	kr	28.023.512	kr	28.023.512	kr	28.023.512	kr
Retablering og afdækning af 1,5 gange arealet	222.600	kr	74	kr/m ²	222.600	kr	1.113.000	kr	1.113.000	kr	1.113.000	kr	1.113.000	kr	1.113.000	kr	1.113.000	kr	1.113.000	kr
Oprydning	33.200	kr	33.200	kr	33.200	kr	33.200	kr	33.200	kr	33.200	kr	33.200	kr	33.200	kr	33.200	kr	33.200	kr
Gendeponering - etape 1- Finfrakt. (let foruren. jord)			21	kr/tons	29.716	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr
Gendeponering - etape 1- Restfraktion			21	kr/tons	10.328	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr
Omkostninger forbrænding			510	kr/tons	54.205	kr	1.755.675	kr	2.650.725	kr	6.196.500	kr	6.196.500	kr	6.196.500	kr	6.196.500	kr	6.196.500	kr
Transport + deponering andet deponi (her etape 6)			420	kr/tons	0	kr	25.940.250	kr	23.530.500	kr	19.051.200	kr	4.876.200	kr	4.876.200	kr	4.876.200	kr	4.876.200	kr
Omkostninger nedknusning bland. sten og brokker			25	kr/tons	365	kr	11.813	kr	111.375	kr	202.500	kr	202.500	kr	202.500	kr	202.500	kr	202.500	kr
Omkostninger håndtering af farligt affald			5.400	kr/tons	225	kr	7.290	kr	7.290	kr	364.500	kr	364.500	kr	364.500	kr	364.500	kr	364.500	kr
Omkostninger genanvendelse af let forurennet jord			105	kr/tons	0	kr	0	kr	0	kr	3.543.750	kr	3.543.750	kr	3.543.750	kr	3.543.750	kr	3.543.750	kr
Omkostninger rensning af forurennet jord			360	kr/tons	10.503	kr	340.200	kr	340.200	kr	340.200	kr	340.200	kr	340.200	kr	340.200	kr	340.200	kr
Samlede omkostninger					1.638.951	kr	57.825.549	kr	56.410.411	kr	55.925.221	kr	45.293.971	kr	45.293.971	kr	45.293.971	kr	45.293.971	kr
Indtægter og besparelser:			Enhedsindtægter		Indtægter		Indtægter		Indtægter		Indtægter		Indtægter		Indtægter		Indtægter		Indtægter	
Salg af knuste sten og brokker			20	kr/tons	292	kr	9.450	kr	89.100	kr	162.000	kr	162.000	kr	162.000	kr	162.000	kr	162.000	kr
Salgspris jern og metaller			900	kr/tons	24.383	kr	789.750	kr	789.750	kr	789.750	kr	789.750	kr	789.750	kr	789.750	kr	789.750	kr
Værdi af frigivet/sparet deponeringsareal			401	kr/m ²	0	kr	4.010.000	kr	4.010.000	kr	4.010.000	kr	4.010.000	kr	4.010.000	kr	4.010.000	kr	4.010.000	kr
Tilbageført affaldsafgift			475	kr/tons	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	26.547.750	kr	26.547.750	kr
Tilbageførte henlæggelser (ikke sikkerhedstillelse)	1200000/10000		120	kr/m ²	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	1.200.000	kr	0	kr	1.200.000	kr
Sparede perkolatomkostninger og drift (ved 30 år)	4000000/10000		400	kr/m ²	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	4.000.000	kr	0	kr	4.000.000	kr
Forlængelse af drift i yderligere 50 år			667	kr/m ²	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr	0	kr
Samlede indtægter og besparelser					24.675	kr	4.809.200	kr	4.888.850	kr	4.961.750	kr	4.961.750	kr	10.161.750	kr	31.509.500	kr	36.709.500	kr
Samlede nettoomkostninger for LFM					1.614.276	kr	53.016.349	kr	51.521.561	kr	50.963.471	kr	40.332.221	kr	35.132.221	kr	13.784.471	kr	8.584.471	kr
Samlet nettoomkostning pr. ton affald ved LFM					775	kr/ton	785	kr/ton	763	kr/ton	755	kr/ton	598	kr/ton	520	kr/ton	204	kr/ton	127	kr/ton

Paradigme for LFM

- Omkostningskomponenter
 - Pladsafhængige
 - Arealafhængige
 - Volumenafhængige
- Indtægter og besparelser
- Ikke kalkulerede incitamentener for LFM
 - Miljømæssige
 - Hensyn til planlovgivning
 - Kapacitetsfrigørelse



Pause

LFM Omkostninger 1

Omkostninger	Forklaring og supplerende kommentarer	Enhedsomkostning (Skårup projekt)
Projektering og planlægning	Historiske undersøgelser og andre forberedelser, miljøgodkendelse, myndighedskontakt og myndighedsomkostninger.	210.000 kr./plads
Forundersøgelser	Supplerende miljøundersøgelser, prøvegravninger, non-invasive undersøgelser, GPS-opmåling, gasundersøgelser.	90.000 kr./plads
Etablering af plads	Udarbejdelse af APV, PSS og gasinstruks, etablering af mandskabsfaciliteter, etablering af værktøjsfaciliteter, etablering af el- og dieselforsyning, transport af maskineri, etablering af faciliteter til farligt affald, etablering af byggehegn. Evt. midlertidig etablering af telthal /-arbejdsplads.	66.000 kr./plads Ca. 25.000 kr./plads
Afgravning af afdækningsjord	Materiel og mandskabsomkostninger	16 kr./m ²
Opgravning og sortering (for-, grov- og eftersortering)	Materiel og mandskabsomkostninger	415 kr./ton

LFM Omkostninger 2

Omkostninger	Forklaring og supplerende kommentarer	Enhedsomkostning (Skårup projekt)
Retablering og afdækning	Materiel og mandskabsomkostninger samt kompostmaterialer	74 kr./m ²
Oprydning	Nedtagning af hegn, mandskabsfaciliteter og andre installationer. Hjemtransport af diverse materiel.	35.000 kr./plads
Gendeponering	Gendeponering (internt/eksternt) – kan deponeres på den samme etape eller på en ny til gældende takst uden afgift. Alternativt deponeres på andet deponi til gældende takst uden afgift.	0 kr./tons ved genfyldning. 420 kr./tons på samme deponi. Ingen affaldsafgift.
Forbrænding af affald	Dersom forbrændingsegne fraktioner fraføres anlægget til med henblik på forbrænding, skal der betales afgift for denne del af affaldet - Forbrændingstakst (inkl. afgifter osv.)	510 kr./ton
Nedknusning	Betondele nedknuses og anvendes som knust beton. Marksten/natursten kan evt. nedknuses og anvendes som knust granit, men omkostningerne hertil er højere.	25 kr./ton



LFM Omkostninger 3

Omkostninger	Forklaring og supplerende kommentarer	Enhedsomkostning (Skårup projekt)
Lettere forurennet jord	Omkostninger til genanvendelse som lettere forurennet jord – inkl. transport ved bortkørsel fra anlægget.	100 - 150 kr./ton
Forurennet jord	Omkostninger til behandling og transport. Afhængig af forureningsgraden	350 – 600 kr./ton
Farligt affald	Håndtering opbevaring og bortskaffelse	5.400 kr./ton
Transport	Intern transport af affaldsfraktioner er indregnet i de angivne omkostninger for de forskellige fraktioner. Omkostningerne til transport af sorterede fraktioner til eksterne aftagere skal indregnes.	Lokalitetsafhængig

Indtægter og besparelser 1

Indtægter og besparelser	Forklaring og supplerende kommentarer	Økonomi
Provenu ved salg af (genanvendelige) materialer	<p>Afhænger meget af kvaliteten af de opgravede materialer samt lokale afsætningsforhold.</p> <p>I projektet har det alene været muligt at afsætte jern og metal fraktionen, brændbart materiale samt knust beton.</p>	<p>Meget materialeafhængig. Eksempelvis Jern (900 kr./ton). Knust beton (21 kr./ton). Genbrugsstabil (100 kr./ton).</p>
Besparelser til behandling og bortledning af perkolat	<p>Der skal som udgangspunkt betales afledningsbidrag til det kommunale rensningsanlæg indtil anlægget vil kunne overgå til passiv drift, hvilket dog vil bero på en afgørelse fra tilsyns- og godkendelsesmyndighederne.</p> <p>Kan opgøres som behandlingsomkostning-/afledningsbidrag inkl. årlige drift, vedligeholdelse og monitoringsomkostninger</p>	<p>400 kr./m² (for Affaldscenter Skårup)</p>

Indtægter og besparelser 2

Indtægter og besparelser	Forklaring og supplerende kommentarer	Økonomi
Tilbageførsel af sikkerhedsstillelse/henlæggelser	<p>Alle deponeringsanlæg, som er godkendt efter deponeringsbekendtgørelsen, skal stille økonomisk sikkerhed for fremtidige, forudsigelige omkostninger, som genereres af det modtagne affald.</p> <p>Som udgangspunkt fastsættes tidshorizonten til minimum 30 år. Sikkerhedsstillelsens størrelse skal angives som et grundbeløb per ton affald, der deponeres.</p> <p>Ved nedlukning af en etape på et deponi sker der en afbrydelse af det planlagte, langsigtede økonomiske træk. Det vil derfor være rimeligt at foretage en nedskrivning af den stillede sikkerhed, svarende til den forventede omkostning, som er knyttet til affaldet.</p>	120 kr./m ² (for Affaldscenter Skårup)
Tilbageførsel af statsafgift	<p>Se afsnit 6.2 vedr. afgifter.</p> <p>Som udgangspunkt har det ikke været muligt at fraføre noget med afgiftsrefusion i dette projekt, men i tilfælde af refusion vil dette ske til gældende takst.</p>	475 kr./ton



Ikke værdisatte LFM-incidenter

Frigivet deponeringsvolumen/ omkostninger til etablering af nyt deponi

I nærværende projekt blev det ikke-genanvendte restaffald gendeponeret i det område, hvor det var opgravet. Dette krævede dispensation, og sædvanligvis vil det ikke være muligt, da det pågældende område næppe overholder gældende krav til et deponeringsområde, og det vurderes derfor at være i strid med Deponeringsdirektivet at gendeponere på et anlæg som ikke lever op til nutidens krav til membran og perkolatbehandling. Denne problematik bør afklares med tilsynsmyndighederne i hvert enkelt tilfælde.

Imidlertid vil tilvejebringelse af større deponeringskapacitet netop kunne være et væsentligt incitament til LFM. I princippet vil der ved LFM kunne frigøres ny deponeringskapacitet svarende til den affaldsmængde, der fraføres anlægget med henblik på genanvendelse. Renovering af et LFM-opgravet deponiområde så det opfylder gældende krav til et deponi, kan i nogle tilfælde være attraktivt frem for at etablere helt nyt depot for at skaffe kapacitet svarende til opstillede deponeringsprognoser.

Besparelse af evt. ekstraordinære efterbehandlingsomkostninger

Der er stor usikkerhed om efterbehandlingsperiodens reelle længde. Som udgangspunkt er den fastsat til 30 år men der er igangsat et projekt som skal afklare og fastlægge beregningskoncept for hhv. anlæggenes kildestyrke og efterbehandlingsperiode.

Effekten af en længere efterbehandlingsperiode vurderes at have en væsentlig økonomisk betydning

Frigivelse af områder

Efter retablering af LFM-områder vil disse i nogle tilfælde kunne anvendes til andre formål som eksempelvis bolig, industri eller rekreative formål.

LFM af deponier og lossepladser vil således kunne indgå som en mulighed ved byplanlægning eller anden planlægning.

Imødegåelse af miljøpåvirkninger

Udsivninger af skadelige stoffer fra deponier og lossepladser udgør i en række tilfælde en miljømæssig risiko for enten grundvandet eller overfladevandet. I nogle tilfælde vil LFM være en brugbar mulighed for at eliminere disse miljørisici.

