



Notkun vistferilsgreininga (LCA) til að meta umhverfisáhrif við meðhöndlun úrgangs

Harpa Birgisdóttir



- 2001-2005: Doktorsnám og rannsóknarstörf við Tækniháskólann í Danmörku (DTU): Unnið að þróun tveggja LCA hugbúnaðalausna



Waste management

- Aarhus
- Herning



Vegagerð og förgun eða endurnýting gjalls og ösku frá sorpbrennslu

- Danska vegagerðin
- Sorpbrennslustöðvarnar í Kaupmannahöfn

Vistferilsgreiningar fyrir úrgang sem gerðar hafa verið á Íslandi

- 2002: Línuhönnun og DNV fyrir Fenúr:
 - 📄 Urðun, orkuhleifur eða jarðgerð
- 2006: Línuhönnun fyrir Úrvinnslusjóð:
 - 📄 Meðhöndlun umbúðaúrgangs:
Endurvinnsla eða urðun



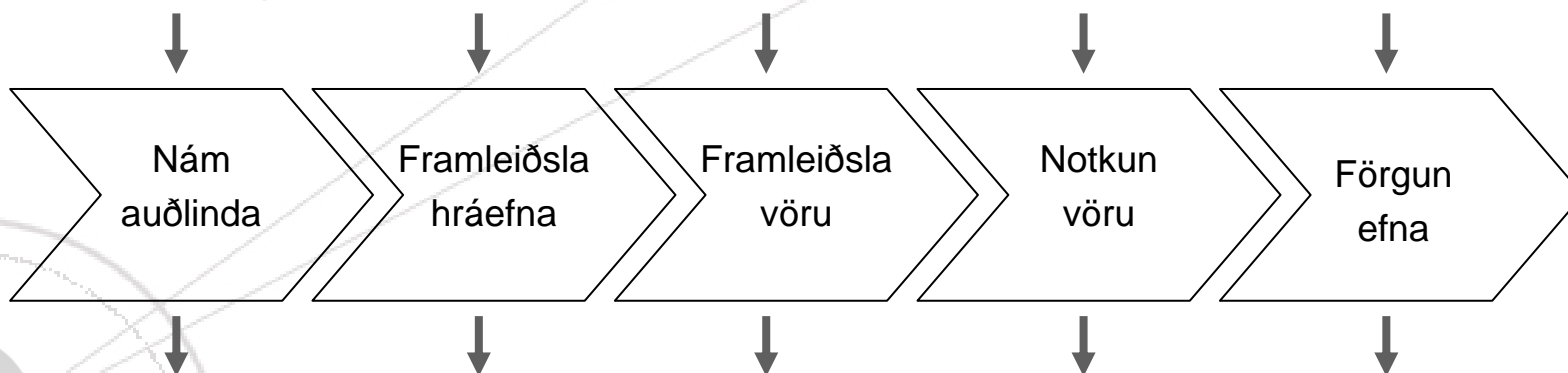
Vistferilsgreiningar - Life Cycle Assessment

■ Aðferðarfræði til þess að meta:

📄 Notkun auðlinda (ílag)

📄 Hnattræn og staðbundin umhverfisáhrif (frálag)

fyrir ákveðið ferli, vöru eða þjónustu yfir allan líftímann



....frá vöggju til grafar

Umhverfisáhrif

- Gróðurhúsaáhrif
- Súrt regn
- Eyðing ósonlagsins
- Næringarefnaauðgun
- Eituráhrif á fólk
- Eituráhrif á umhverfi

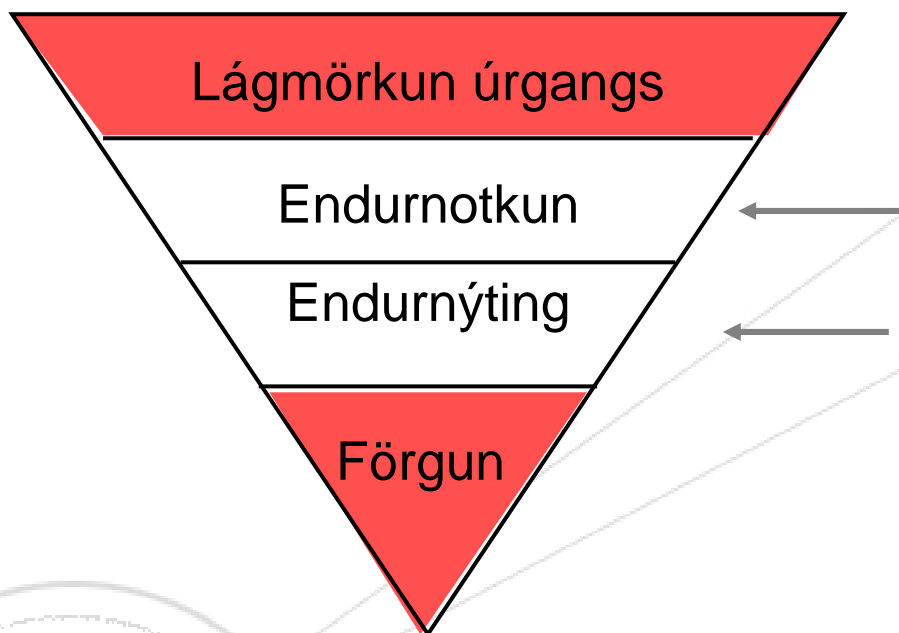
Notkun auðlinda

- Hráolía
- Jarðgas
- Kol
- Grunnvatn
- Málmar
- Malarefni

Einingin Person Equivalent (PE) (einstaklings jafngildi) oft notuð til að sýna niðurstöður LCA greininga

Forgangsröðun

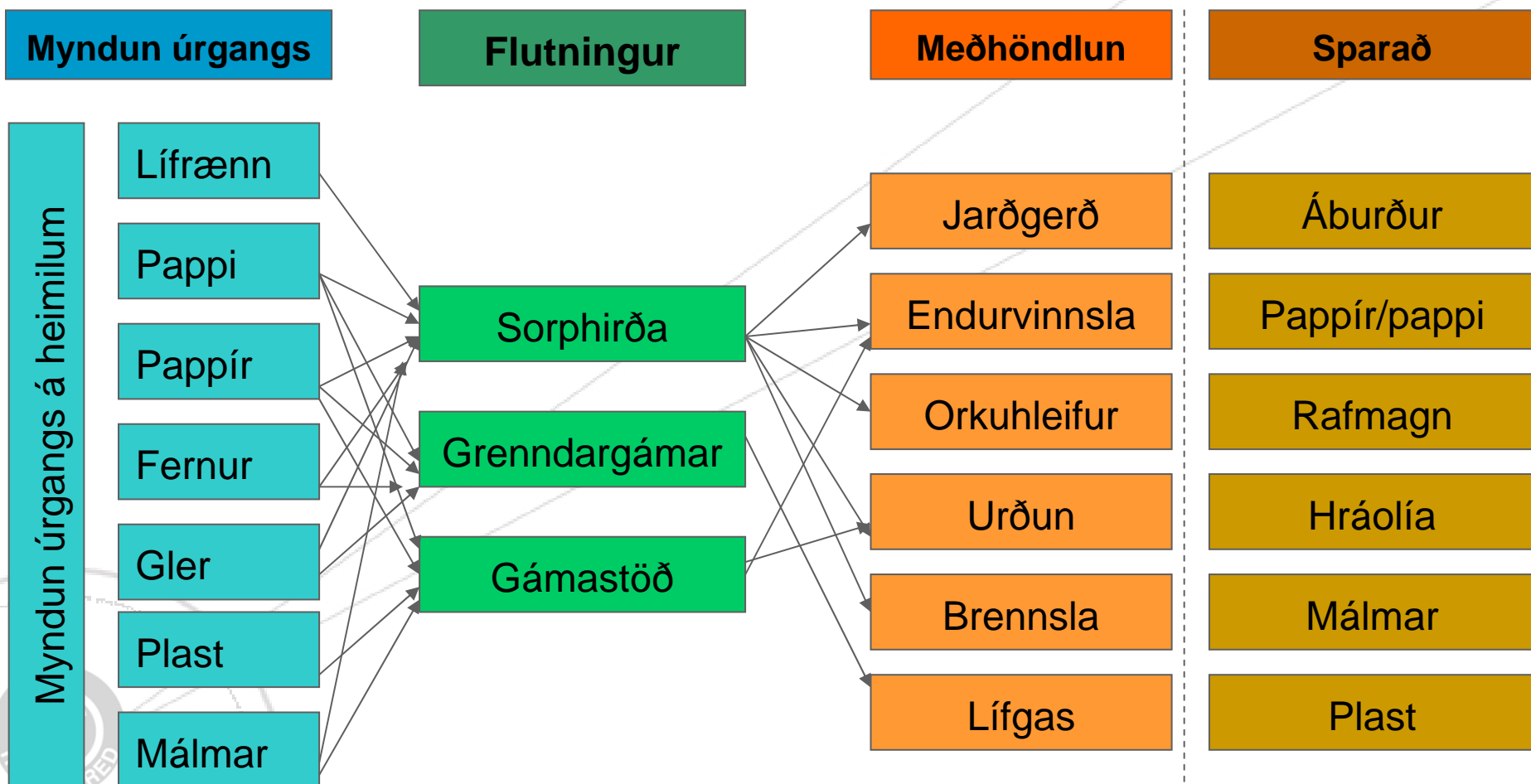
- er hún ennþá fullnægjandi verkfæri?



- Einföld, auðveld að útskýra og auðveld í aðhaldi og stefnumótun.
- Sorpmeðhöndlun er nú orðin mun flóknari en áður og innan hvers þreps forgangsráðarinnar eru mismunandi lausnir sem geta haft mismikil umhverfisáhrif.

Þess vegna notum við LCA

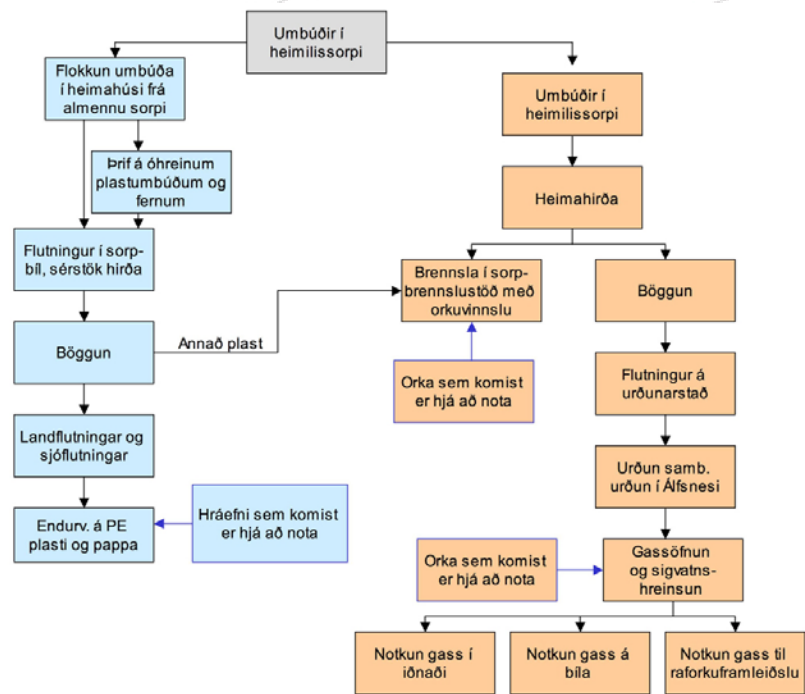
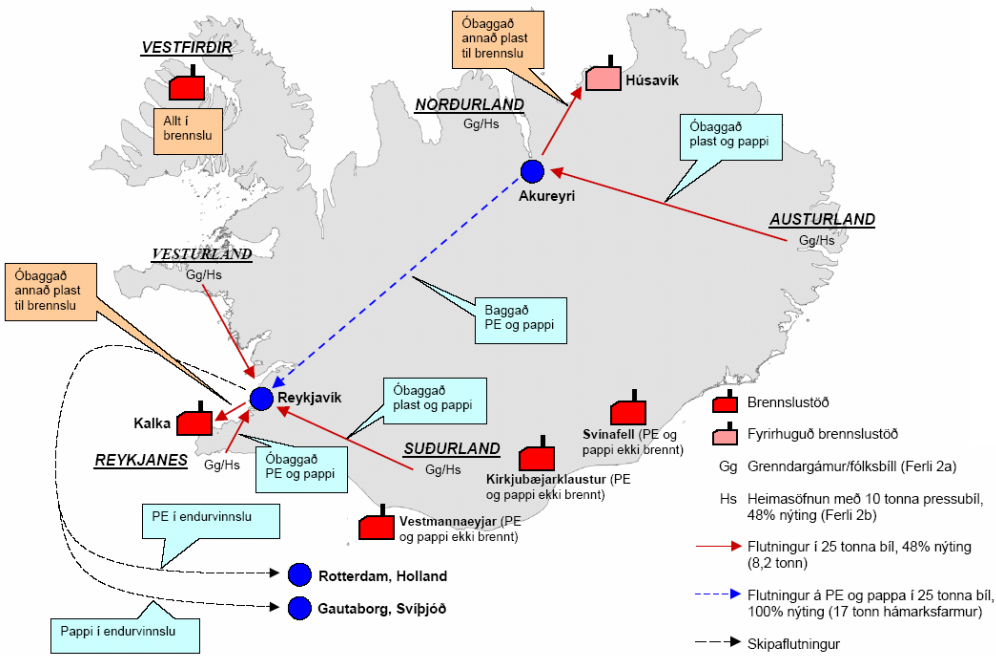
Hvað er vistferilsgreining á sörpmeðhöndlun?



Umbúðaúrgangur fyrir allt landið



MYND 4 - FLUTNINGAR Á UMBÚÐUM TIL ENDURVINNLU OG BRENNSLU (FERLI 2A OG 2B)



Pörf fyrir mikið magn af upplýsingum

Dæmi:

- Efnainnihald úrgangstegunda
- Orku- og auðlindanotkun allra ferla
- Losun efna til umhverfisins við sorpmeðhöndlunaraðferðir
- Ílag og frálag við framleiðslu auðlinda sem sparast



Úr gagnabanka EASEWASTE

Fylki sem skilgreinir úrgangsflokkana

Waste Composition [Waste Composition And Fractions DEMO]

File Edit Input Help

Name: Waste Composition And Fractions DEMO Sorting Efficiencies Owner: Admin Date: 06/08/2005

Material Fraction	CH4 Pot [m3CH4/VS]	H2O [%]	TS [%]	VS [%TS]	Ash [%TS]	C - Total [%TS]	C - Bi
Advertisements	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Aluminium containers	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Alu-trays, -foil etc.	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Animal Waste Fool							
Animals and excrements							
Ash							
Batteries							
Books							
Brown glass							
Cat soil (gravel)							
Ceramics							
Cigarette butts							
Clear glass							
Cotton sticks etc							
Diapers and tampons							
Green glass							
Juice cartons with Al	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Kitchen tissues	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Magazines							
Metal containers							
Metal foil (-Al)							
Milk cartons							
Non-recyclable plastic	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Office articles	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Office paper	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Other clean paper	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0
Other...	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0	% 0

User: Admin

Yfir 20 mismunandi efnafræðilegir þættir sem ráða umhverfisáhrifum

Yfir 30 mismunandi úrgangsflokkar



Fyrir meðhöndlunarmeðferðirnar eru settar inn upplýsingar

Landfill: [BAL_VFb: Bottom ash landfill in Denmark]

File Edit Input Stage Calculations Help

Name: BAL_VFb: Bottom ash landfill in Denmark | Owner: Admin | Entry Date: 06/01/2005

Landfill Dimensions

Choose Material: BAL_VF(tot)b: Upgraded for landfilling | Height [m]: 8

Scenario Type: Granular Material | Amount: 4.4E6 kg | Bulk Density [kg/m3]: 1400

Materials Inputs and Transportation

Material and Energy Input [Per Unit]

Material Name: **Combustion of diesel oil in truck, EU2, (terminated) (L) (EDIP)**
 Electricity, Denmark 2001, natural gas, energy quality (terminated)

Transport and Machinery [Per Unit]

Material Name: **Lorry >16t diesel, highway (terminated)**

Resource Input Flow [Per Unit]

Substance Name: **Soil**, Gravel, Clay

Landfill: [BAL_VFb: Bottom ash landfill in Denmark]

File Edit Input Stage Calculations Help

Name: BAL_VFb: Bottom ash landfill in Denmark | Owner: Admin | Entry Date: 06/01/2005

Landfill Dimensions

Choose Material: BAL_VF(tot)b: Upgraded for landfilling | Height [m]: 8

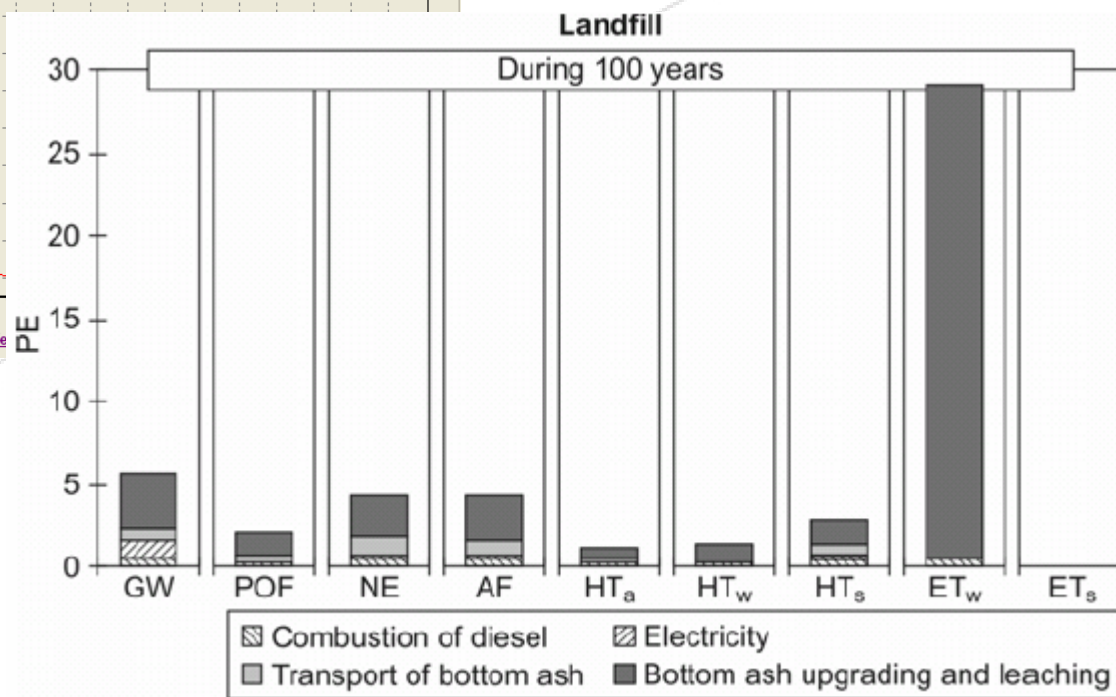
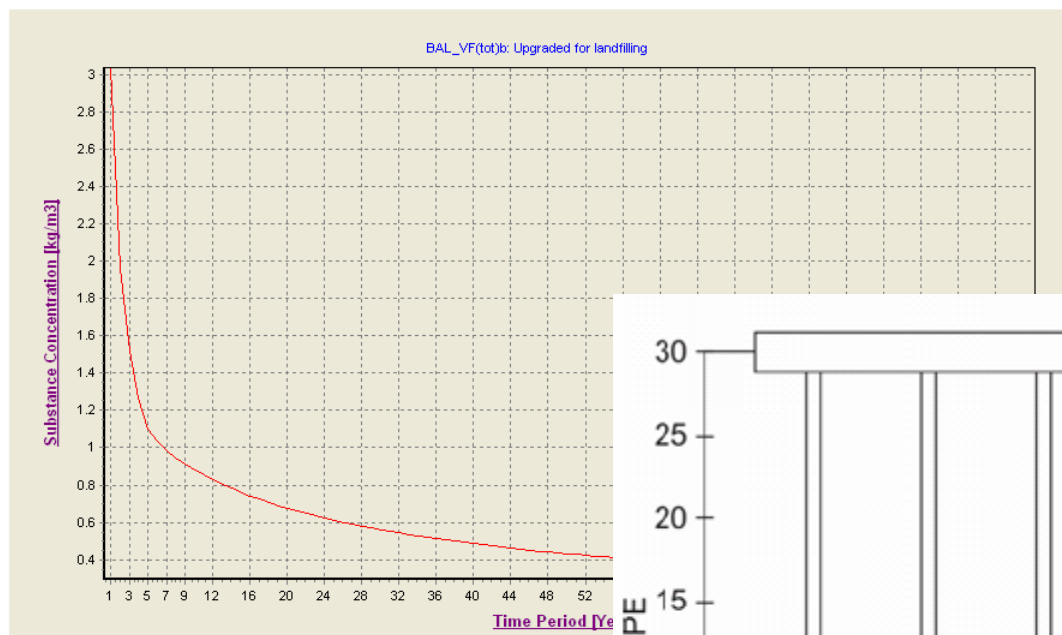
Scenario Type: Granular Material | Amount: 4.4E6 kg | Bulk Density [kg/m3]: 1400

Materials Inputs and Transportation | Leaching Generation and Collection

Leachate Generation and Collection

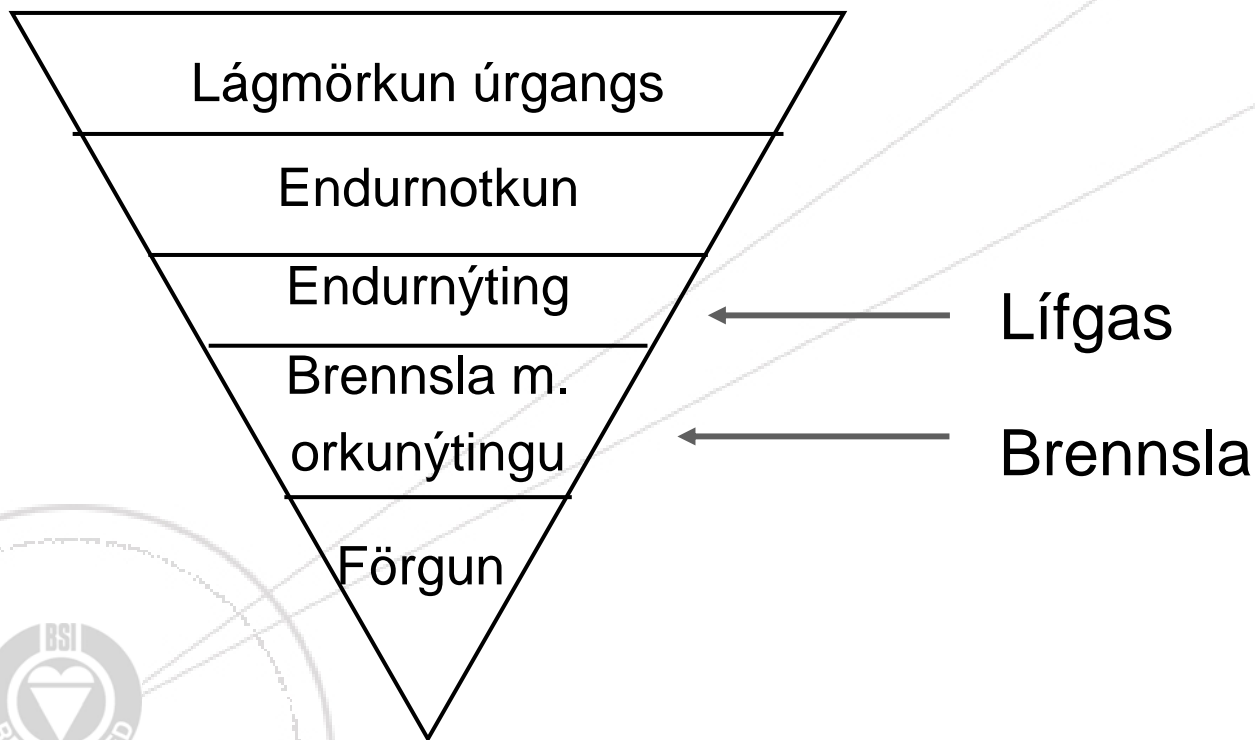
Leachate Generation			
Period	Duration of period (yr)	Leachate [mm/yr]	Leachate Collected [%]
Time period 1 - Leachate generation and collection	5	560	≈ 80
Time period 2 - Leachate generation and collection	2	280	≈ 80
Time period 3 - Leachate generation and collection	50	210	≈ 80
Time period 4 - Leachate generation and collection	43	210	≈ 0

Útskolun og umhverfisáhrif frá urðunarstað á grundvelli útreikninga hugbúnaðarins



LCA notað við ákvörðunartöku

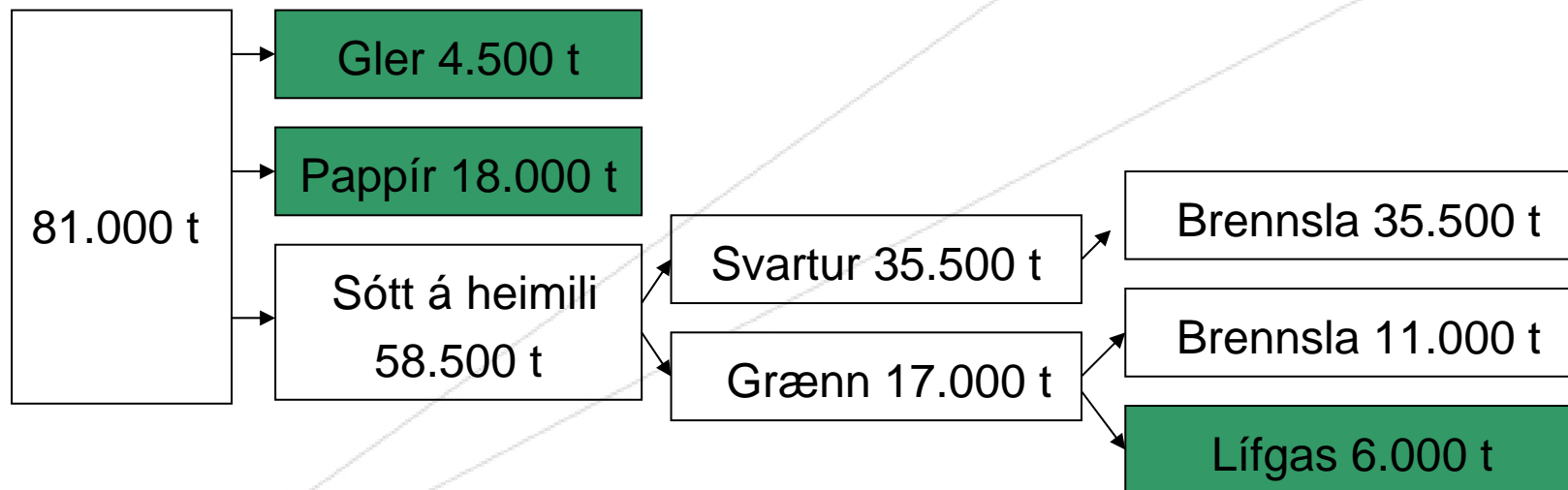
- Lífrænn úrgangur: Brennsla eða lífgas í Árósum í Danmörku?



LCA – sörpmeðhöndlun í Árósum

300.000 íbúar

Sörpmeðhöndlunarkerfi 2004



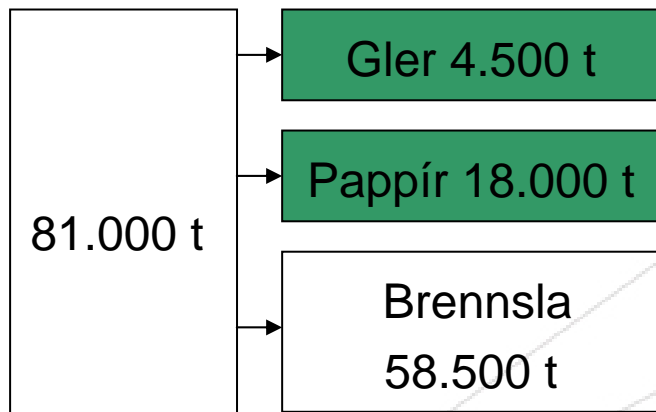
Sterkari pokar voru notaðir



LCA – sörpmeðhöndlun í Árósum

300.000 íbúar

Samanburðar sörpmeðhöndlunarkerfi



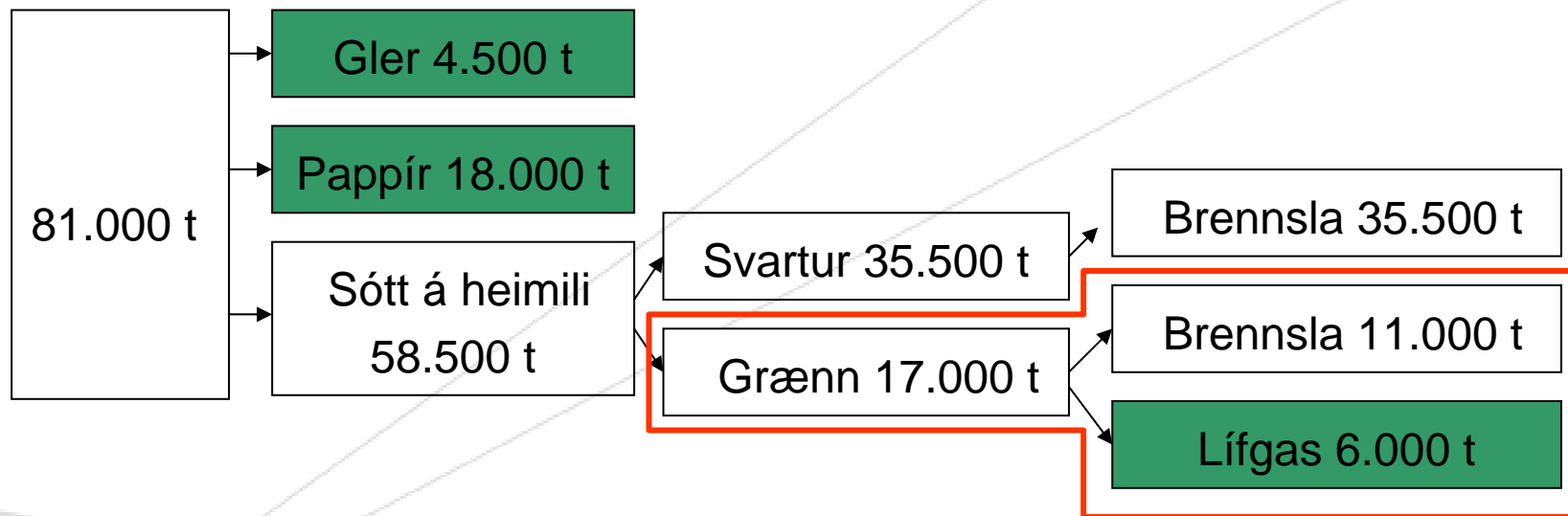
Allt sörpmeðhöndlunarkerfið

Umhverfisáhrif

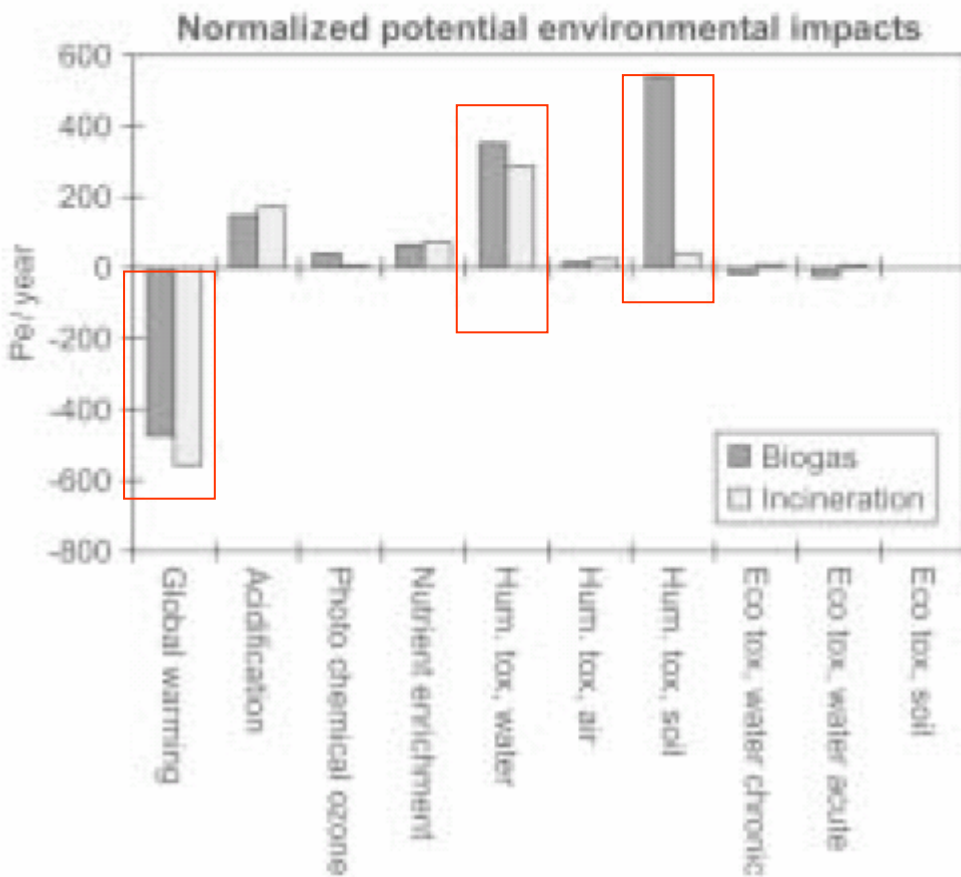
	Lífgas PE	Brennsla PE	Betri kostur	Munur PE
Gróðurhúsaáhrif	-6860	-6921	-	-61
Súrt regn	-180	-155	Lífgas	25
Myndun ósons	318	283	-	-35
Næringarefnaauðgun	-237	-226	-	11
Eituráhrif á menn (vatn)	3576	3506	-	-70
Eituráhrif á menn (loft)	-25	-17	Lífgas	8
Eituráhrif á menn (jarðvegur)	1085	607	Brennsla	-478
Bráðaeituráhrif á umhverfi (vatn)	59	77	Lífgas	18
Langvinn eituráhrif á umhverfi (vatn)	-114	-93	Lífgas	21
Eituráhrif á umhverfi (jarðvegur)	0	0	-	0
Eyðing ósons	0	0	-	0
Jarðgas	19586	19123	Brennsla	-463
Hráolía	453	163	Brennsla	-290
Kol	-65733	-65113	Lífgas	620
Lignite	-833	-807	-	26
Vatn	-30	-30	-	0
Ál	328	314	-	-14
Járn	-8876	-9296	Brennsla	-420
Mangan	-29	-30	-	-1
Orka	-21670	-21792	Brennsla	-122

Auðlindir

Einungis lífræni úrgangurinn 17.000 tonn

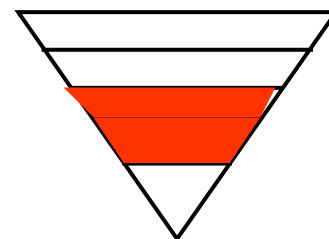


Einungis lífræni úrgangurinn 17.000 tonn



Að sleppa flokkun lífræns úrgangs og brenna úrganginn í Árósum:

- Minni plastnotkun (211 tonn)
- Jákvæð gróðurhúsaáhrif meiri
- Eituráhrif á menn minni
- Minni orkunotkun



Lokaorð

- Vistferilsgreiningar (LCA) gefa mikilvægar upplýsingar við ákvörðunartöku þegar velja á milli mismunandi meðhöndlunaraðferða
- Notkun LCA við ákvörðunartöku í sorpmálum fer vaxandi og er mikilvægur þáttur í stefnumótun fyrir sorpmeðhöndlun, bæði á landsvísu og svæðabundið
- Mikilvægt er að gera vistferilsgreiningu fyrir þá staðhætti sem um ræðir
- Ekki er hægt að yfirfæra niðurstöður úr erlendum LCA greiningum beint yfir á íslenskar aðstæður þar sem t.d. fjarlægðir, orkuframleiðsla og aðgangur að auðlindum er mjög mismunandi milli landa

