

Til: Borregaard v/Hans Henrik Øvrebø, oppdragsnummer 4500407086.
Frå: Østfoldforskning v/Ingunn Saur Modahl
Dato: 30.april 2014
Rapportnr. AR 02.14

Prosjekt: Klimaeffekt for produksjon av kjemikalier

Det er gjennomført eit søk etter relevante kjemikalier og stoffklassar (spesifisert av Borregaard) i Østfoldforskning sine databasar over LCA-data (livsløpsdata). Aktuelle treff er analysert med omsyn på klimaeffekt ved bruk av karakteriseringsmetoden IPCC 2007 GWP 100a (IPCC 2007). Systemgrensene til datasetta som er analysert er i dei fleste tilfelle frå vogge til port, men i nokre tilfelle er også transport til kunde inkludert. Det er i størst muleg grad lagt vekt på å bruke informasjon frå databasen Ecoinvent 3 sidan dette er den databasen som inneheld mest oppdaterte data, men også andre databasar er vurdert. Det er bærre vurdert datasett med «attributional»-metodikk, og ikkje «consequential», sidan resultata skal brukast til dokumentasjon/samanlikning og «micro-level decision support», noko som representerer situasjon C og A i ILCD Handbook (European Commission, 2010).

Dei aktuelle datasetta er analysert ved hjelp av dataverktøyet SimaPro frå Pré Consultants. Karakteriseringsmetoden er levert som ein integrert del av dette dataverktøyet. Funna er lagra som eit prosjekt inne i SimaPro slik at det er enkelt å hente ut ytterlegare informasjon om spesifikke datasett dersom dette skulle vere aktuelt.

Ved bruk av resultata eksternt bør ein alltid oppgi kjeldene. Dei databasane som er brukt, inkludert kjelder, er vist i tabell 1.

Tabell 1 Databasar

Database	Kjelder
Ecoinvent 2	Ecoinvent – Swiss Centre for Life Cycle Inventories. http://www.ecoinvent.org/database/ecoinvent-version-2/
Ecoinvent 3	Ecoinvent – Swiss Centre for Life Cycle Inventories. http://www.ecoinvent.org
ETH-ESU 96	ESU Services v/Rolf Frisknecht og Niels Jungbluth. http://www.pre-sustainability.com/download/manuals/DatabaseManualETH-ESU96.pdf
Industry Data	Industridata innsamla av diverse organisasjonar (m.a. APME), innlagt av Pré Consultants.
Industry Data 2.0	Industridata innsamla av diverse organisasjonar (m.a. Plastics Europe), innlagt av Pré Consultants.
IDEMAT 2001	Delft University of Technology, Department of industrial design engineering (IDEMAT project) v/ Dr. J.A.M.Remmerswaal. http://www.io.tudelft.nl/research/dfs/idemat/index.htm

Data Archive	Data frå PWMI, BUWAL132, Chalmers, Van den Bergh en Jurgens og andre, innlagt av innlagt av Pré Consultants. Inneheld gamle data frå ca 1990, og er i prinsippet utdatert.
Prosjektbibliotek Østfoldforskning	Østfoldforskning.

Klimaeffekt-resultata for dei aktuelle kjemikalia og stoffklassane er oppsummert i tabell 2.

Tabell 2 Klimaeffekt for produksjon av ulike kjemikaliar og stoffklassar (livsløpsdata)

Nr.	Kjemikaliar og stoffklassar (definer av Borregaard)	Datasett frå database	GWP ¹	Kommentar ²
			kg CO ₂ -ekv./kg	
1	Carboxymethyl cellulose, CMC, CAS #: 9004-32-4, (Cellulose ether, semisyntetisk hydrokolloid)	Carboxymethyl cellulose, powder {RER} production Alloc Def, U	3,9	EI3. Data frå ein produsent, brukt som europeisk gjennomsnitt i databasen.
		Carboxymethyl cellulose, powder {RoW} production Alloc Def, U	4,5	EI3. Modifiserte europeiske data brukt til å representere produksjon i resten av verda (utanfor Europa).
		Carboxymethyl cellulose, powder {GLO} market for Alloc Def, U	4,4	EI3. Modifiserte europeiske data brukt til å representere verdensgjennomsnitt. Inkludert gjennomsnittleg transport.
		Carboxymethyl cellulose, powder, at plant/RER S	4,2	EI2. Data frå ein produsent, brukt som europeisk gjennomsnitt i databasen.
2	Cellulose ether generelt, evt Hydroxypropylmethylcellulose (HPMC, CAS #: 9004-65-3) (Cellulose eter, semisyntetisk hydrokolloid)	-	-	Ingen treff.
3	Glyphosate, CAS #: 1071-83-9 (Herbicide)	Glyphosate {RER} production Alloc Def, S	11,3	EI3. Representerer europeisk gjennomsnitt.
		Glyphosate {RoW} production Alloc Def, S	11,7	EI3. Representerer produksjon i resten av verda (utanfor Europa).
		Glyphosate {GLO} market for Alloc Def, S	11,7	EI3. Representerer verdensgjennomsnitt. Inkludert gjennomsnittleg transport.
		Glyphosate, at regional storehouse/CH S	10,0	EI2. Representerer europeisk gjennomsnitt.

¹ Basert på metoden CML IA baseline v4.2, april 2013 (v3.00 i dataverktøyet SimaPro), som igjen er basert på IPCC 2007 GWP 100a (100 års tidshorisont).

² EI2 = Ecoinvent 2, EI3 = Ecoinvent 3.

4	Glufosinate, CAS #: 51276-47-2 (Herbicide)	-	-	Ingen treff.
5	2,4-D (2,4-Dichlorophenoxyacetic acid), CAS #: 94-75-7 (Herbicide)	Phenoxy-compound {RER} production Alloc Def, S	7,4	EI3. Basert på aritmetiske middelværdir for alle inn- og utstraumar for produksjon av 2,4-D, fluazifop-P-butyl, MCPA, MCPB, mecoprop, og mecoprop-P. Per kilo aktiv ingrediens.
		Pesticide, unspecified {RER} production Alloc Def, S	10,2	EI3. Aritmetisk middelværdir av 78 pestisidar. Per kilo aktiv ingrediens.
6	Tallow amine ethoxylates, CAS #: 61791-26-2 (Surfaktant)	Esterquat, tallow	1,1-1,8	EI2 og EI3. 3 datasett.
7	Ethoxylated fatty alcohols, for example ethoxylated undecyl alcohol, CAS #: 127036-24-2 (Surfaktant)	Ethoxylated alcohol	2,7-2,8	EI3. Basert på analyse av 9 av dei 17 tilgjengelege alkoholane (frå palmeolje, palmekjerneolje, kokosnøttolje og petrokjemisk). Med transport inkludert aukar belastninga med ca 0,1 kg CO ₂ -ekv./kg.
8	Fumed silica, mesoporous silica, micro silica, CAS #: 112945-52-5	Silicagel I	1,3	IDEMAT 2001.
		Quartzite	0,07	Prosjektbibliotek Østfoldforskning.
		-	0,00	Belastninga for silica er svært avhengig av korleis det blir allokert mellom Si og silica ved produksjon av silisium. I dei fleste tilfelle blir silica sett på som eit avfallsprodukt (alternativt eit biprodukt som står for < 1% av omsettinga), slik at all belastning blir lagt på hovedproduktet Si.
9	Clay, nanoclay, Laponite (synthetic layered silicate). CAS #: 53320-86-8, 64060-48-6 Kanskje 9 er i same klasse som i punkt 8.	-	-	Synthetic clay which swells to produce a clear, colorless thixotropic gel when dispersed in water (http://www.conservationresources.com/Main/section_31/section31_08.htm). Ingen treff.
10	Silicones (cyclopentasiloxane, cycl ohexasiloxane, dimethicone, phenyl trimethicone), CAS #:	Silicone product {RER} production Alloc Def, S	3,0	EI3. Representerer europeisk gjennomsnitt. Data for om lag 2000 produkt frå 2 fabrikkar i Tyskland.
		Silicone product {RoW} production Alloc Def, S	3,2	EI3. Representerer produksjon i resten av verda (utanfor Europa).

	541-02-6, 295-01-2, 9006-65-9			Data for om lag 2000 produkt frå 2 fabrikkar i Tyskland.
		Silicone product {GLO} market for Alloc Def, S	3,2	EI3. Representerer verdensgjennomsnitt. Inkludert gjennomsnittleg transport.
		Silicone product, at plant/RER S	2,7	EI2. Representerer europeisk gjennomsnitt. Data for om lag 2000 produkt frå 2 fabrikkar i Tyskland.
11	Cement ³ , CAS #: 65997-15-1	Cement mortar	0,23-0,30	EI3: 2 datasett: Sveits og verden (utan Europa).
		Cement, alternative constituents 6-20%	0,78-0,89	EI3: 3 datasett: Sveits, Europa og resten av verda (utan Europa).
		Cement, alternative constituents 21-35%	0,67-0,75	EI3: 3 datasett: Sveits, Europa og resten av verda (utan Europa).
		Cement, blast furnace slag 18-30% and 18-30% other alternative constituents {Europe without Switzerland} production Alloc Def, S	0,66	EI3.
		Cement, blast furnace slag 31-50% and 31-50% other alternative constituents {Europe without Switzerland} production Alloc Def, S	0,57	EI3.
		Cement, Portland {Europe without Switzerland} production Alloc Def, S	0,92	EI3.
		Cement, unspecified {Europe without Switzerland} production Alloc Def, S	0,87	EI3.
		Cement cast plaster floor {CH} production Alloc Def, S	0,19	EI3.
12	Acrylater: Polyacrylates, CAS #: 9003-04-7, Acrylates copolymer (i.e. Carbopol, Jaypol etc.) og 2-Propenoic acid, polymer with 2,2-bis(hydroxymethyl)propane-1,3-diol 2-propenyl ether CAS #: 9007-20-9,	Methyl acrylate	2,8-3,1	EI2 og EI3. 3 datasett.
		Butyl acrylate	4,2-4,4	EI2 og EI3. 4 datasett.
		Methyl methacrylate	5,9-6,8	EI2, EI3, Industry Data og Industry Data 2.0. 6 datasett.

³ Har vist ei utvalg av dei over 130 tilgjengelege sementtypane. Har valgt kun å vise Ecoinvent 3-resultat, sidan dette er dei mest oppdaterte. Har ikkje inkludert datasett med sluttransport (kun vogge til port-data).

	9003-01-4, 76050-42-5, 9062-04-8, 9007-16-3, 9007-17-4			
13	Xanthan, CAS # 11138-66-2 (hydrokolloide)	-	-	Ingen treff.
14	Guar gum, CAS #: 9000-30-0 (hydrokolloide)	-	-	Ingen treff.
15	Emulsifiers / Surfactants: Polyoxyethylene (Alcohols C16-C18 Etoxylated, Ceteareth-20) and Sodium lauryl sulfate CAS#: 68439-49-6, 151-21-3	-	-	Ingen ekstra treff (sjå punkt 7).
16	Polyurethanes i.e. Baycusan C 1000 from Bayer CAS#: 9009-54-5, May vary depending on choice of monomers, other are also of interest.	Polyurethane, rigid foam (13 datasett)	3,9-5,3	EI2, EI3, ETH-ESU 96, Industry Data, Industry Data 2.0, IDEMAT 2001 og Data Archive. Snittverdi: 4,5 kg CO2-ekv./kg.
		Polyurethane, flexible foam (17 datasett)	3,9-5,0	EI2, EI3, Industry Data, Industry Data 2.0, IDEMAT 2001 og Data Archive. Snittverdi: 4,5 kg CO2-ekv./kg.
		Polyurethane (andre inndelinger, 9 datasett)	3,9-4,7	Industry Data, IDEMAT 2001 og Data Archive. Snittverdi: 4,3 kg CO2-ekv./kg.

Andre referansar

European Commission (2010): ILCD Handbook, International Reference Life Cycle Data System. General guide for Life Cycle Assessment – Detailed guidance. European Commission Joint Research Centre, Institute for Environment and Sustainability. 2010. <http://ies.jrc.ec.europa.eu/news/294/15/ILCD-Handbook-Reference-Report.html>

IPCC (2007): Climate Change 2007: Synthesis Report. Summary for Policymakers. Tilgjengeleg frå: http://www.ipcc.ch/publications_and_data/ar4/syr/en/spm.html Lenke verifisert 30.04.2014.

PRé Consultants (2014): All about SimaPro. Tilgjengeleg frå: <http://www.pre-sustainability.com/all-about-simapro>. Lenke verifisert 30.04.2014.