

TRIANGLE ENERGY ALLIANCE

NETTOFORBRUG AF BRINT OG KULSTOF I DANMARK

BAGGRUNDSNOTAT

ADRESSE COWI A/S

Parallevej 2

2800 Kongens Lyngby

TLF +45 56 40 00 00

FAX +45 56 40 99 99

WWW cowi.dk

PROJEKTNR.

A248879

DOKUMENTNR.

VERSION

1.0

UDGIVELSESDATO

11-09-2023

BESKRIVELSE

UDARBEJDET

MOJN

KONTROLLERET

OLEK

GODKENDT

OLEK

INDHOLD

1	Introduktion	3
1.1	Metode til estimering af forbrug af kulstof og brintforbrug ved brændstofforbrug	3
1.2	Metode til estimering af forbrug af kulstof og brint ved plastikforbrug	3
1.3	Metode til estimering af forbrug af kulstof og brint ved kemikalie- og cementforbrug	3
1.4	Metode til fordeling af forbrug til kommuner	4
2	Resultater	4
2.1	Overordnede resultater	4
2.2	Resultater for brændstof	6
2.3	Resultater for plastik	6
2.4	Resultater for kemikalier inkl. cement	6

1 Introduktion

Dette dokument beskriver de overordnede resultater, metode, forudsætninger og antagelser, som er gjort i analysen af Danmarks samlede nettoforbrug af brint og kulstof indenfor sektorerne brændstof, plastik og kemikalier inkl. cement.

1.1 Metode til estimering af forbrug af kulstof og brintforbrug ved brændstofforbrug

Forbruget af kulstof og brint ved brug af brændstof er estimeret ud fra det samlede danske brændstofforbrug i 2021 som angivet i Energistyrelsens Energistatistik 2021. Dertil er lagt brændstofforbruget for skibe i udenrigsfart som bunkrer i Danmark.

Energiforbruget er angivet i TJ. Dette omregnes til tons brændstof. Derefter er molvægten af brændstoffet estimeret, ligesom molvægten af kulstof og brint i brændstoffet er slået op. På baggrund af molvægten er mængden af brint og kulstof i tons per år beregnet.

Faktiske værdier og kilder, som er anvendt til beregninger findes i Bilag A.

1.2 Metode til estimering af forbrug af kulstof og brint ved plastikforbrug

Nettoforbruget af plastik er estimeret til 1 mio. tons per år, og er beregnet ud fra forbrug af plastik i husholdninger og virksomheder, fratrukket eksport af plastik, baseret på en rapport fra Danmarks Statistik fra 2016¹.

Plastik er antaget at have samme opbygning som petroleum², som består af 85% kulstof og 15% brint målt på vægt³.

1.3 Metode til estimering af forbrug af kulstof og brint ved kemikalie- og cementforbrug

Indholdet af kulstof og brint i det danske nettoforbrug ved kemikalie- og cementforbrug er beregnet ved at tage produktionen af de 21 mest producerede kemikalier, der indeholder brint og/eller kulstof, fra Danmarks Statistiks statistikbank⁴. Hertil er lagt import af disse kemikalier og fratrukket eksport af samme kemikalier⁵. Herefter er kemikaliernes kemiske sammensætning og molarmasse slået op, hvorefter masseprocenten af C og H i kemikalierne er beregnet. Tallene er for år 2021.

¹ [Danmarks Statistik \(Urhammer et al., 2021\): Hvad bruger vi af plastik i Danmark?](#)

² [Opbygning af plast \(au.dk\)](#)

³ [Petroleum - Wikipedia](#)

⁴ [Statistikbanken](#), VARER: Industriens salg af egne varer efter varegruppe og enhed".

⁵ [Statistikbanken](#), Danmarks import og eksport af kemikalier, varegrupper 28-38.

1.4 Metode til fordeling af forbrug til kommuner

Forbruget er fordelt på kommuner ved hjælp af hhv. kommunebefolkning og kommunearealer baseret på data fra Danmarks Statistik. Andelen af befolkning i de enkelte kommuner ift. den samlede danske befolkning er ganget på det danske forbrug, for at estimere forbruget i kommunerne. Ligeledes for kommuneareal.

2 Resultater

2.1 Overordnede resultater

Varetype	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H
Brændstof	9.417.128	7.221.067	26.477.246	1.334.142
Plastik	1.000.000	840.000	3.080.000	120.000
Kemikalier inkl. cement	3.264.067	924.937	3.391.434	139.554
Total	13.681.195	8.986.004	32.948.680	1.593.696

Brændstof, fordelt ift. befolkningsandel	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H	Befolkningsandel
I alt TEA kommuner	686.177	526.161	1.929.258	97.212	7,3%
I alt Danmark	9.417.128	7.221.067	26.477.246	1.334.142	100,0%

Plastik, fordelt ift. befolkningsandel	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H	Befolkningsandel
I alt TEA kommuner	72.865	61.206	224.423	8.744	7,3%
I alt Danmark	1.000.000	840.000	3.080.000	120.000	100,0%

Kemikalier inkl. cement, fordelt ift. befolkningsandel	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H	Befolkningsandel
I alt TEA kommuner	237.835	67.395	247.116	10.169	7,3%
I alt Danmark	3.264.067	924.937	3.391.434	139.554	100,0%

Total	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H	Befolkningsandel
I alt TEA kommuner	996.877	654.763	2.400.797	116.124	7,3%
I alt Danmark	13.681.195	8.986.004	32.948.680	1.593.696	100,0%

Brændstof, fordelt ift. areal	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H	Andel af areal
I alt TEA kommuner	935.374	717.246	2.629.903	132.516	9,9%
I alt Danmark	9.417.128	7.221.067	26.477.246	1.334.142	100,0%

Plastik, fordelt ift. andel af areal	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H	Andel af areal
I alt TEA kommuner	99.327	83.435	305.927	11.919	9,9%
I alt Danmark	1.000.000	840.000	3.080.000	120.000	100,0%

Kemikalier, fordelt ift. andel af areal	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H	Andel af areal
I alt TEA kommuner	324.210	91.871	336.861	13.862	9,9%
I alt Danmark	3.264.067	924.937	3.391.434	139.554	100,0%

Plastik, fordelt ift. andel af areal	Forbrug, tons per år	tons C	tons CO ₂	tons H	Andel af areal
I alt TEA kommuner	1.358.911	892.552	3.272.691	158.297	9,9%
I alt Danmark	13.681.195	8.986.004	32.948.680	1.593.696	100,0%

Navn på brændsel	Forbrug, tons per år	tons C per år	tons H per år
Biomasse, træ og halm	1.546.506	755.445	79.106
Biodiesel	286.524	216.311	27.412
Bioethanol	128.337	66.915	8.785
Biogas og naturgas	1.497.796	1.114.082	372.622
Benzin, diesel, flybrændstof og lign.	5.523.604	4.687.570	836.034
Stenkul og koks	434.361	380.744	10.181
Sum (ton)	9.417.128	7.221.067	1.334.142

2.2 Resultater for brændstof

Navn på brændsel	Forbrug, tons per år	tons C per år	tons H per år
Biomasse, træ og halm	1.546.506	755.445	79.106
Biodiesel	286.524	216.311	27.412
Bioethanol	128.337	66.915	8.785
Biogas og naturgas	1.497.796	1.114.082	372.622
Benzin, diesel, flybrændstof og lign.	5.523.604	4.687.570	836.034
Stenkul og koks	434.361	380.744	10.181
Sum (ton)	9.417.128	7.221.067	1.334.142

2.3 Resultater for plastik

Type	Forbrug, tons per år	tons C per år	tons H per år
Plastik	1.000.000	840.000	120.000

2.4 Resultater for kemikalier inkl. cement

Beskrivelse	Kemisk for- mel	Forbrug , tons per år	tons C per år	tons H per år
3824501000 Beton, færdigblandet	C3S2H3	1.847.618	645.770	53.814
31024010 Gødningstoffer bestående af blandinger af ammoniumnitrat med calciumcarbonat eller andre uorganiske stoffer uden gødningsværdi, med indhold af nitrogen på <= 28 vægtprocent (undtagen i form af tabletter eller lignende eller i p...	NH4NO3	392.844	-	19.642
3824509000 Mørtel og beton, ikke ildfast, undt. færdigblandet beton	C3S2H3	72.571	25.364	2.114
3505109000 Stivelse, opløselig eller brændt	C6H12O6	140.260	56.104	4.675
3507909000 Enzymer, enzymkoncentrater og tilberedte enzymer, undt. osteløbe, lipoprotein lipase og aspergillus	Proteiner	29.189	14.595	1.459
3402209000 Tilberedte vaskemidler samt rengørings- og rensemidler i detailpakning	C18H29NaO3S	39.147	24.298	3.262
3816000000 Cement, mørtel, beton o.l., ildfast, undt. graphit	C3S2H3	33.658	11.764	980
3404900000 Voks, syntetisk (undtagen voks af poly[oxyethylen] polyethylenglycol)	C18H38 (eks)	3.828	3.255	573
3402909000 Tilberedte vaske- og rengøringsmidler, ej i detailpakning	C18H29NaO3S	57.725	35.829	4.810
31028000 Blandinger af urinstof og ammoniumnitrat, i vandig eller ammoniakalsk opløsning (undtagen i pakninger af bruttovægt <= 10 kg)	CH4N2O	61.430	12.286	4.095
2815120000 Natriumhydroxid (natronlud), i vandig opløsning	NaOH	134.092	-	3.361
2806100000 Hydrogenchlorid (salt-syre)	HCl	60.739	-	1.666
2814200000 Ammoniak i vandig opløsning	NH ₃	14.449	-	2.550
2811210000 Carbondioxid	CO ₂	93.579	25.521	-
2912110000 Methanal (formaldehyd)	CH ₂ O	3.530	1.412	235
2905450000 Glycerol	C3H8O3	36.629	14.333	3.185
2915210000 Eddikesyre	C2H4O2	6.195	2.478	413
28080000 Saltpetersyre; nitriersyrer	HNO ₃	94.627	-	1.502
29051100 Methanol methylalkohol	CH ₃ OH	81.698	30.637	10.212
28070000 Svovlsyre; oleum	H ₂ SO ₄	60.260	-	1.230

Beskrivelse	Kemisk formel	Forbrug , tons per år	tons C per år	tons H per år
35051050 Modifieret stivelse, esterificeret eller etherificeret (undtagen dextrin)	C6H12O6	53.224	21.290	1.774
Sum	-	3.264.067	924.937	121.554

Bilag A Regnearksmodel

Bilag med regneark med beregningerne kan tilsendes efter forespørgsel.