



”Side by Side” er et projekt af Jette Sørensen og Anna Andersen.
Projektet er støttet af Århus Kunsthøgskole og Statens Kunstfond.

Sådan kan keramikere mindske deres CO₂-aftryk. Hvad vi lærte af at måle på og sammenligne brændinger af lertøj og stentøj

Formålet med Side by Side er at måle forskellen på udledningen af CO₂ ved at sammenligne to produktioner med hhv. lertøj og stentøj. Vi producerer to ens sæt keramik med variation i lertyper og brændingstemperatur. Undervejs måler vi på alt det, vi kan: Vægt af råvarer og strømforbrug. Derudover finder vi tal for transport og råvareproduktion ved opslag. Målet er at give dem, der producerer keramik, et sæt data at forholde sig til, så de kan vælge den mest bæredygtige måde at producere på.



*Fig. 1
Testproduktion-
erne af lertøj og
stentøj.
Identiske emner:
Antal, vægt og
formgivning er det
samme for de to
produktioner.*

Forsøgsopstilling:

Vores forsøg efterligner det, vi mener, er en typisk brænding i Danmark hos mindre virksomheder, skoler og hobbykeramikere. Ovn, der er brugt, er en Nabertherm topovn på 140 L. Der indgår tre brændinger i forsøget. *fig.2*

Har man en anden type ovn, og brænder man til andre temperaturer, vil måleresultaterne være anderledes. Men så længe der er tale om en nyere, tæt ovn, mener vi, at vores resultater er retvisende.

Forglødning 980° Vægt inkl. ovnplader og søjler 55 kg. Kwh forbrug : 42,42	Glasur brand 1060° Vægt inkl. ovnplader og søjler 39 kg. Kwh forbrug : 36,86	Glasur brand 1260° Vægt inkl. ovnplader og søjler 39 kg. Kwh forbrug : 47,92
		

Fig. 2 Ovnpakning for henholdsvis forglødning, glasur brændt til 1060° og glasur brændt til 1260°

Vi har anvendt 28 kg råvarer (ler, begitning og glasur) for hver af de to testproduktioner *fig. 1*.

I *fig. 4* kan man se fordelingen af ler og glasur/begitning.

Forglødningen indeholder begge de to produktioner, da man typisk vil pakke en forglødning tættere end en glasurovn.

CO₂e betyder, at andre drivhusgasemissioner kan udtrykkes i form af CO₂ baseret på deres relative globale opvarmningspotentiale.

Omregningsfaktoren for Kwh til CO₂e findes her:

https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/el-emissionsfaktorer_2024-2035.pdf

Elforbrug (KWh) til CO2 udledning

På det danske elnet er 1 KWh = 78,80 gram CO2e

Ved brænding til 1060° blev brugt 36,86 KWh = 2904 gram CO2e

Ved brænding til 1260° blev brugt 47,92 KWh = 3776 gram CO2e

Forskellen uden forglødning er:

11,06 KWh = 872 gram CO2e (11,06/36,87) svarende til 30%

Forskellen med forglødning er:

*Forglødningen for alle genstandene har forbrugt 42,42 KWh
21,21 KWh er lagt til hver brænding.*

11,06 KWh = 872 gram CO2e (11,06/ 58,07) svarende til 19%

I produktionen står elforbruget for den største udledning af CO2. *fig. 3* viser forskellen på et kg færdig keramik.

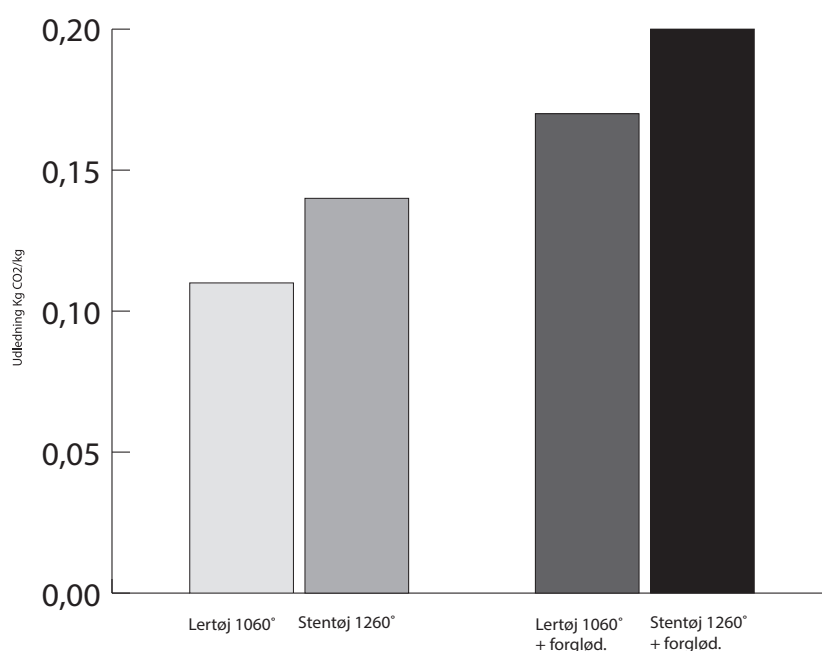


Fig.3

Her er tallene regnet om til udledning pr. kg færdig keramik inkl. forbrug i værkstedet, vand, strøm til drejeskive og opvarmning.

Lertøj til 1060° 11 gram CO2e, Stentøj til 1260° 14 gram CO2e,
Lertøj til 1060° med forglødning 17 gram CO2e, Stentøj med forglødning 20 gram CO2e

Råvarer

Til at fremstille 47 keramiske objekter med en færdig gennemsnitsvægt på 347 g. (16 kg) er der brugt 28 kg råvarer i form af ler, glasur og begitning.

Fig. 4 viser fordelingen af ler og glasur/begitning i vores forsøg.

For at finde ud af hvad det koster at fremstille råvaren til produktionen, har vi hentet data fra en thailandsk CO2 rapport.

Det er de mest valide tal på råvareproduktion til keramikfremstilling, vi har fundet på tidspunktet, hvor vi har lavet vores undersøgelse (i 2024).



Fig. 4
Udledning på
råvareproduktion.

Transport

Hvis du ved, hvor dine råvarer bliver transporteret fra, kan du på Pier2Pier.com udregne, hvor meget CO2 transporten udleder. Her er udregnet for 28 kg fra to destinationer. En i Tyskland og en i Danmark. fig.5

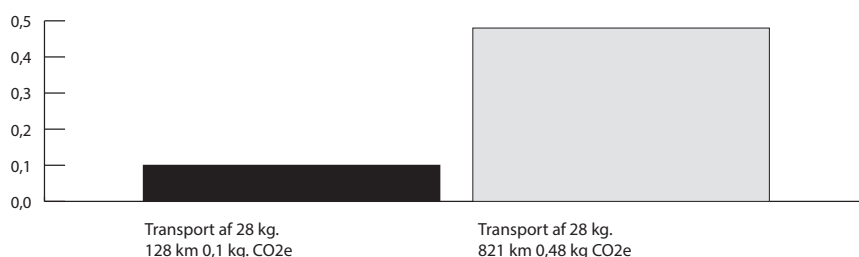


Fig. 5
Transport
med lastbil af
28 kg fra to
destinationer.
Data fra
Pier2Pier.com

Selv om der er forskel på afstanden, du transporter råvarerne er det ikke transporten, der udleder mest, når vi er indenfor Europas grænser. I *fig. 6* kan man se forholdet mellem råvarefremstilling + transport og produktionen i værkstedet.

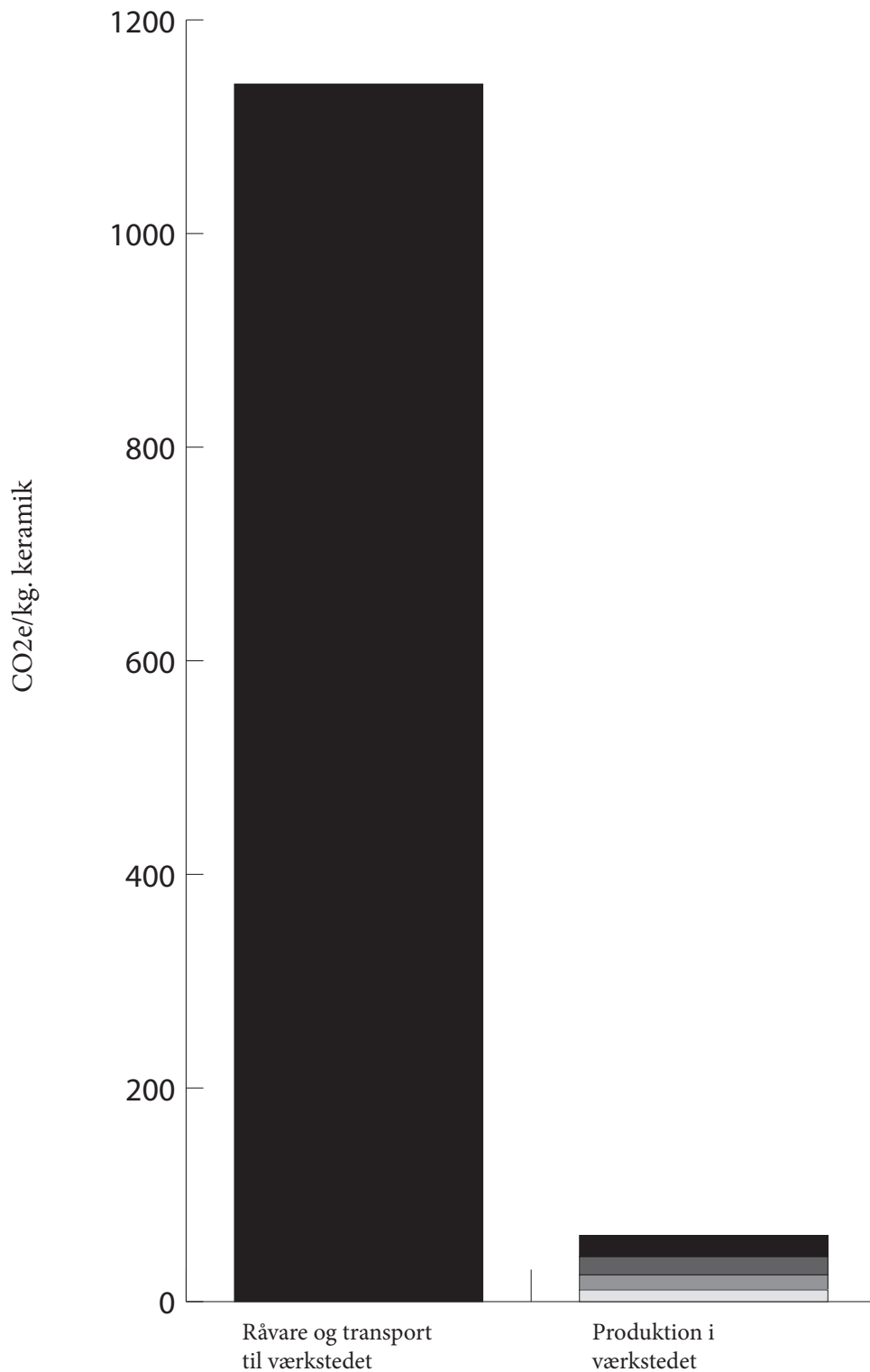


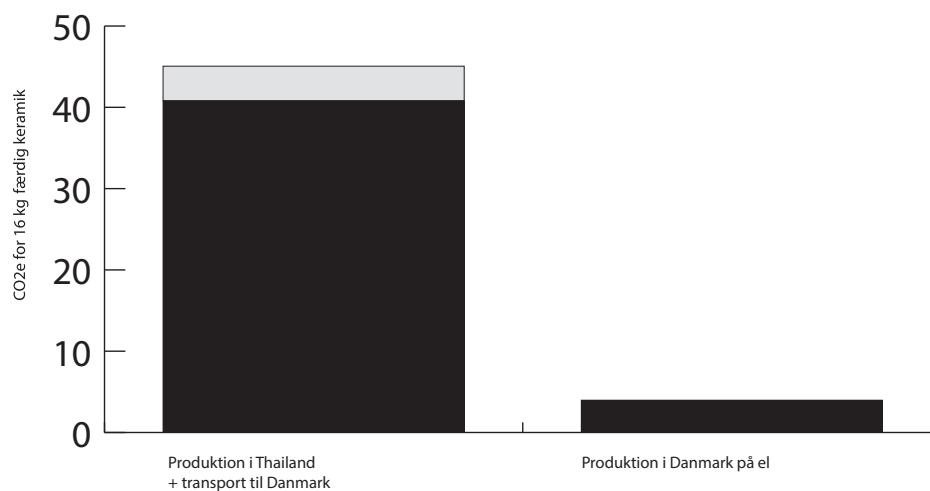
Fig. 6

Råvareproduktionen står for langt den største udledning. Grafen viser hvor mange gram CO2, der udledes på råvareproduktion og brænding pr. kg færdig keramik.

Globalt perspektiv

Vælger man at fragte 16 kg færdig keramik med skib fra Thailand til Danmark, vil de udlede mere CO₂ end en produktion på el af samme mængde keramik i Danmark. *fig. 7*

Forskellen skyldes primært vores grønne elnet og en thailandsk industri, der bruger fossile brændstoffer. Data fra <https://www.pier2pier.com/Co2/> og <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/19397038.2021.1910749#d1e1630>



*Fig.7
Transporten af
16 kg keramik er
lagt oveni produk-
tionen af samme
mængde.*

Konklusion:

- Råglasering vil spare en del både for stentøj og lertøj *fig. 3*
- På selve brændingen kan man spare omkring 25 % CO₂ ved at brænde 200 grader lavere.
- Genbrug af ler og glasurrester vil have en forholdsvis stor effekt både for stentøj og lertøj. Råvareproduktion er dyrt i CO₂. *fig. 6*
- Dansk og europæisk ler har nærmest samme aftryk. Transporten udgør en meget lille del af den samlede udledning.
- Produktion i Danmark er mindre CO₂ udledende end produktion i Thailand.