

# Utveckling av Zeoliter från Askor för Koldioxidavskiljning

Placid Atongka Tchoffor  
2023-03-13

**RI  
SE**



LIDKÖPING  
ENERGI



*Energimyndigheten*

**Höganäs** 



**ZEO-  
CONCEPT  
ECE AB**



**CHALMERS**  
UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

# Sveriges långsiktiga Klimatmål

- Sverige ska nå nettonollutsläpp av växthusgaser senast 2045 och ha negativa nettoutsläpp därefter
- Utsläppen i Sverige ska minska med minst 85 % till 2045 jämfört med 1990 (71 Mton CO<sub>2</sub> ekv)
- År 2045 ska Sverige åstadkomma kompletterande åtgärder som motsvarar minst 10,7 Mton CO<sub>2</sub> per år



Står för 50–80 % av hela  
kostnaden

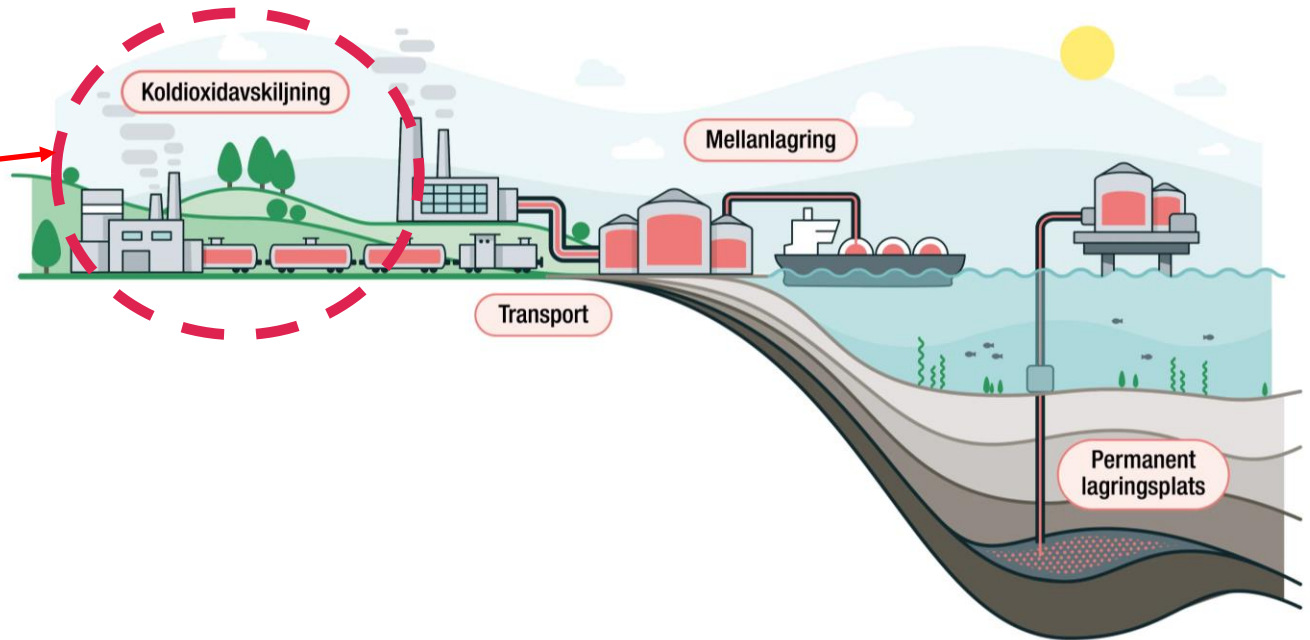
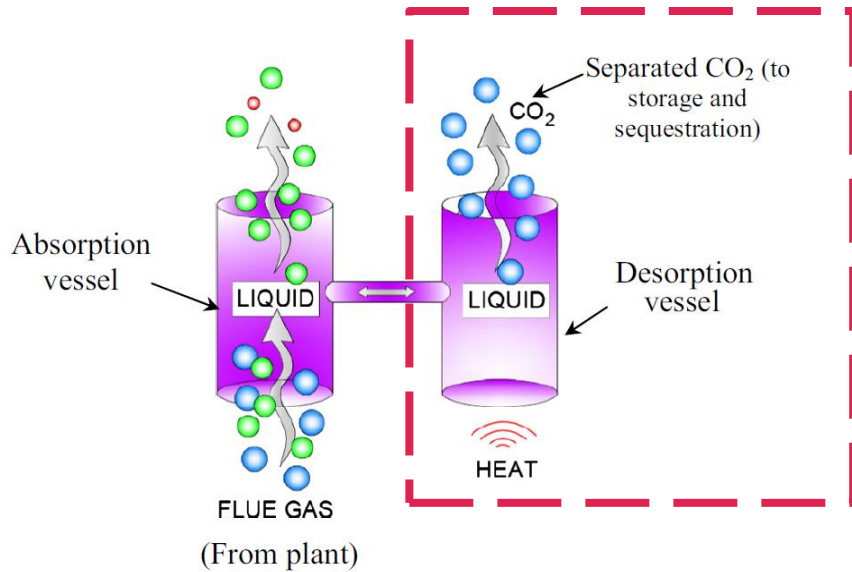


Image credit: Energimyndigheten

Dessvärre är dagens teknologier för CCS dyra!



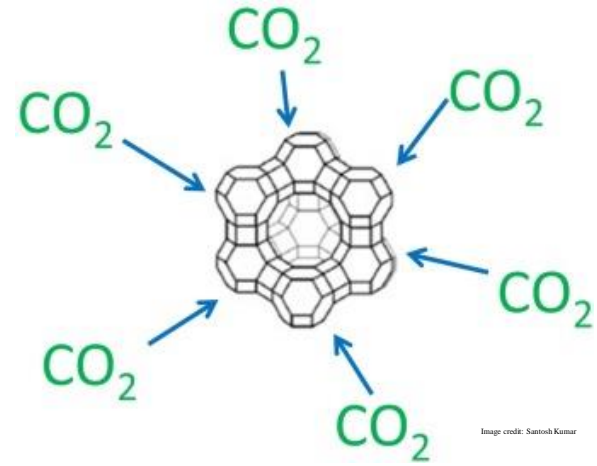
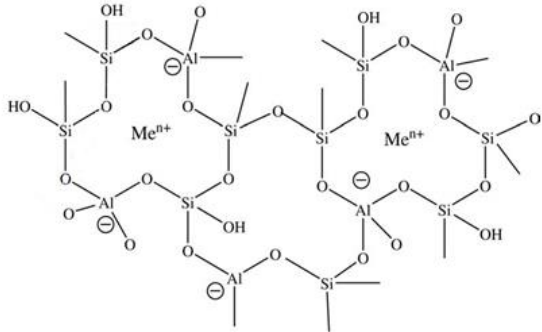
Den totala kostnaden för CCS ligger på minst 1000 SEK per ton CO<sub>2</sub>.



□ Ett nyckelproblem: Regenerering av MEA är mycket energikrävande: 3–6 GJ/ton av CO<sub>2</sub>

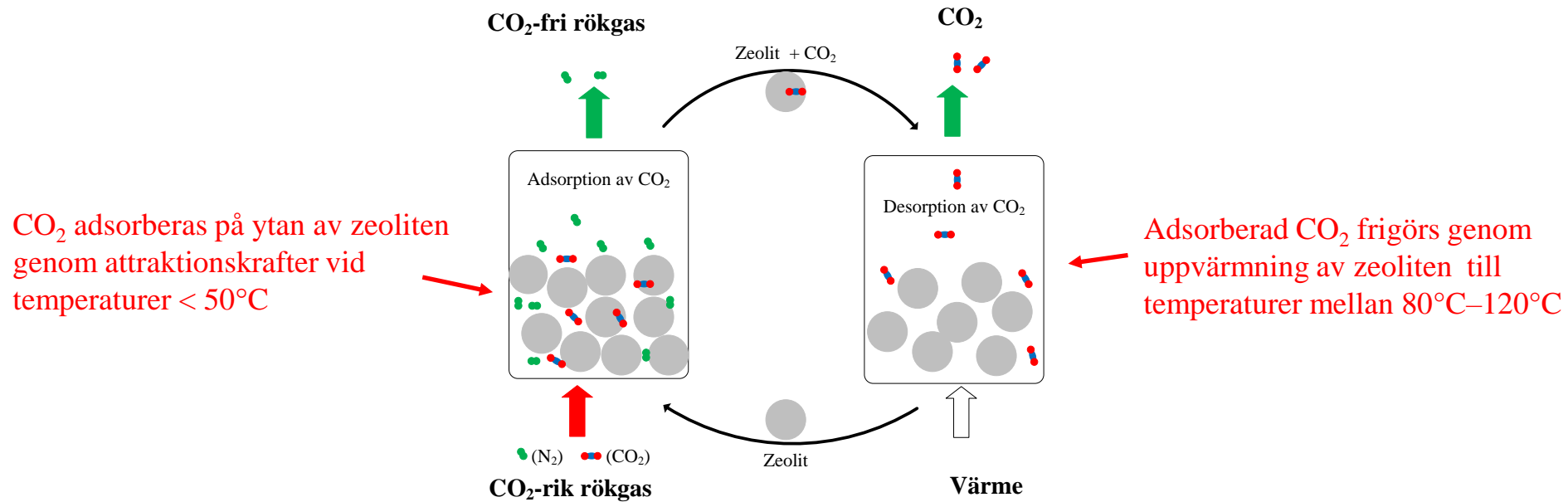
Dagens teknik för CO<sub>2</sub>-avskiljning används monoetanolamin (MEA) i vattenlösning.

# Zeoliter - en grupp av material med snabbt växande intresse för CO<sub>2</sub>-avskiljning



Mikroporösa kristallina aluminiumsilikater med inslag av metaller såsom natrium.

Adsorption sker på hålrummens ytor och beror på styrkan hos attraktionskrafter mellan gasmolekyler och hålrummens ytor.



## CO<sub>2</sub>-avskiljning med zeolit genom temperatursvängadsorption

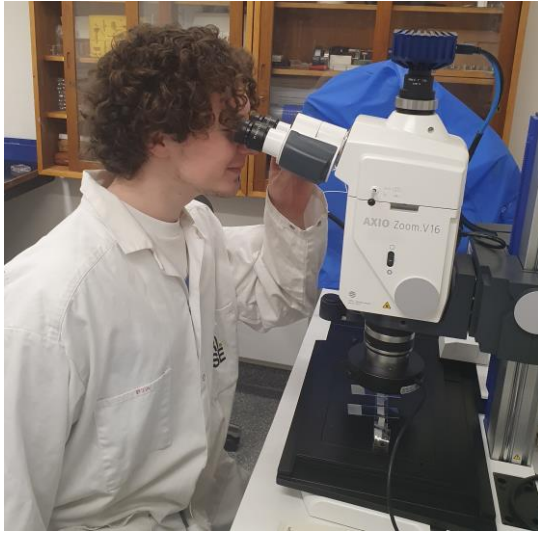


**Kommersiell Zeolite 13X är dyr**

-den produceras med en gel som består av rena aluminiumsilikater och natrium



**Priser ligger på minst  
1000 SEK/kg**



Askor



Slagger



CKD



Anrikningssand

Just nu pågår forskning för att framställa kostnadseffektiva zeoliter från aluminiumsilikater - innehållande restprodukter från industrin för CO<sub>2</sub>-avskiljning





Askor



Slagger



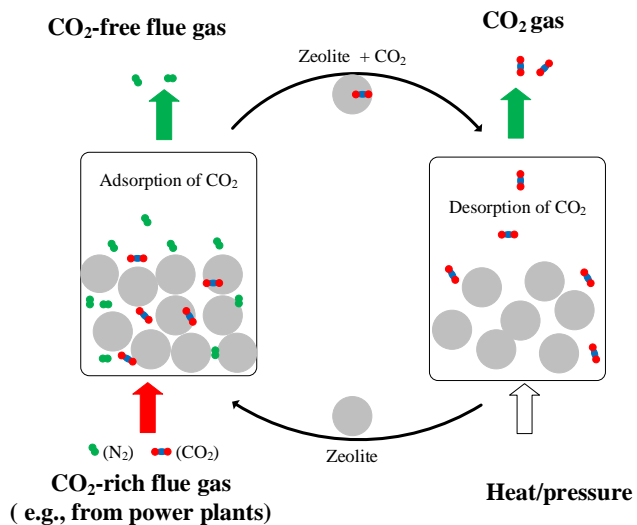
CKD



Anrikningsand

- Årlig produktion av aluminiumsilikater - innehållande restprodukter: > 60 M ton
- Andelen restprodukter som deponeras: > 70 %

# Utveckling av billiga zeoliter för kostnadseffektiv koldioxidavskiljning



- Syfte: Minska kostnaden för koldioxidavskiljning med kostnadseffektiva zeoliter framställda från restprodukter eller naturliga zeoliter

- Mål:

- Hitta optimala driftsparametrar för att framställa zeoliter från industriella restprodukter och naturliga zeoliter
- Utvärdera zeoliternas prestanda för koldioxidavskiljning
- Uppskatta produktionskostnaden för zeoliterna

- Tidplan: 2021-11-01 till 2024-07-15



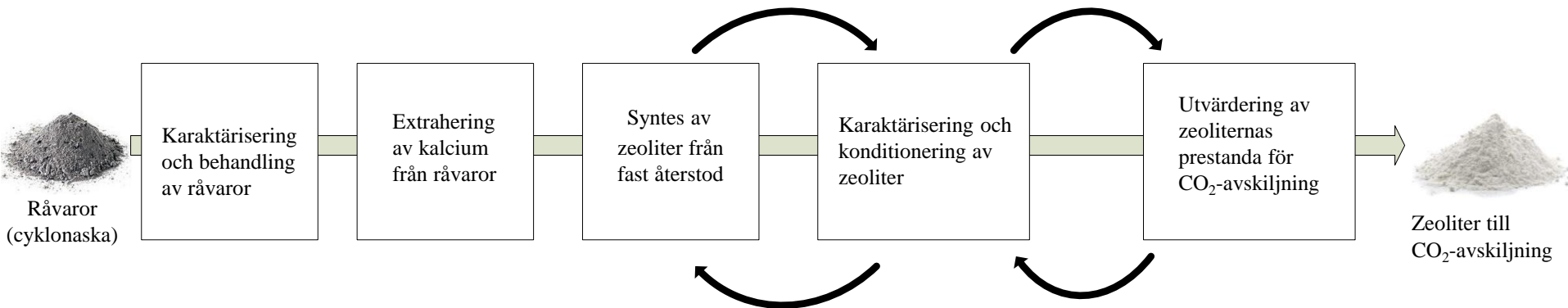
RI  
SE



Höganäs



RI  
SE



# Processflöde

**RI  
SE**

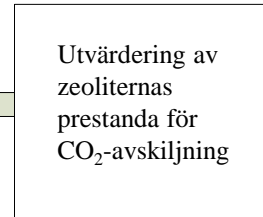
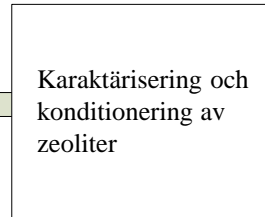
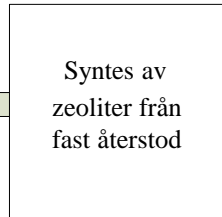
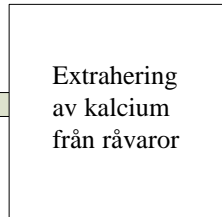


**Höganäs** 

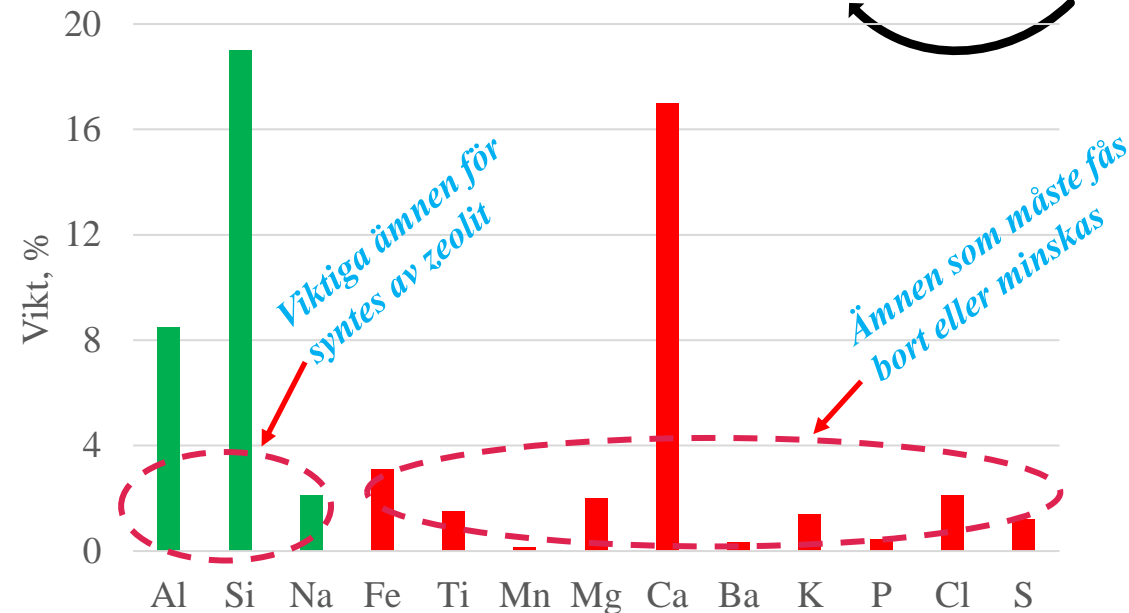




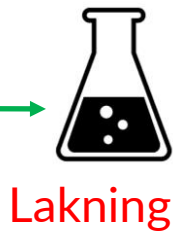
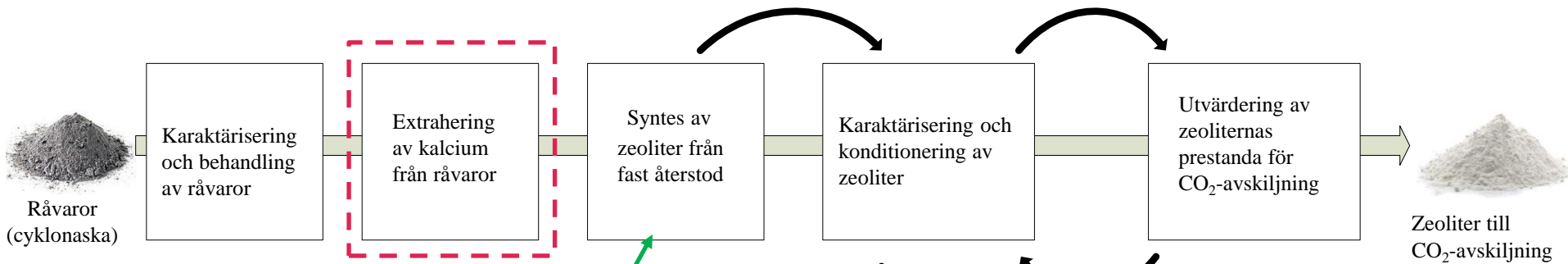
Råvaror  
(cyklonaska)



Zeoliter till CO<sub>2</sub>-avskiljning

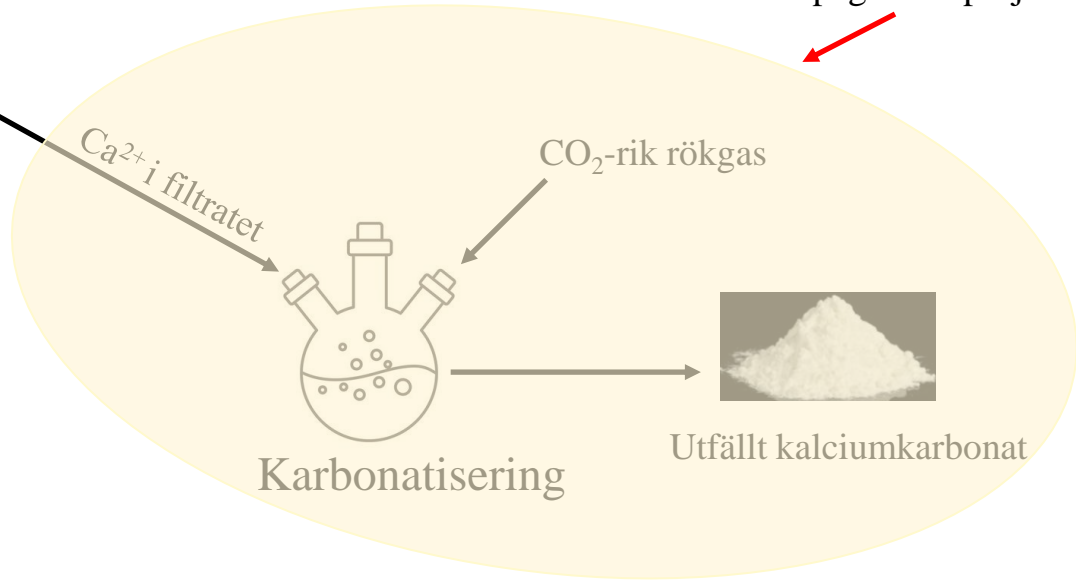


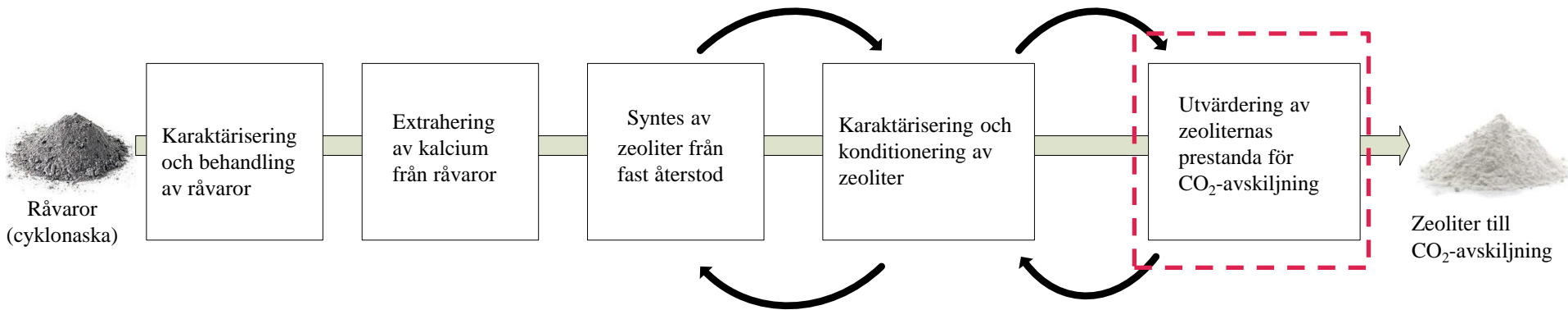
Cyklonaska



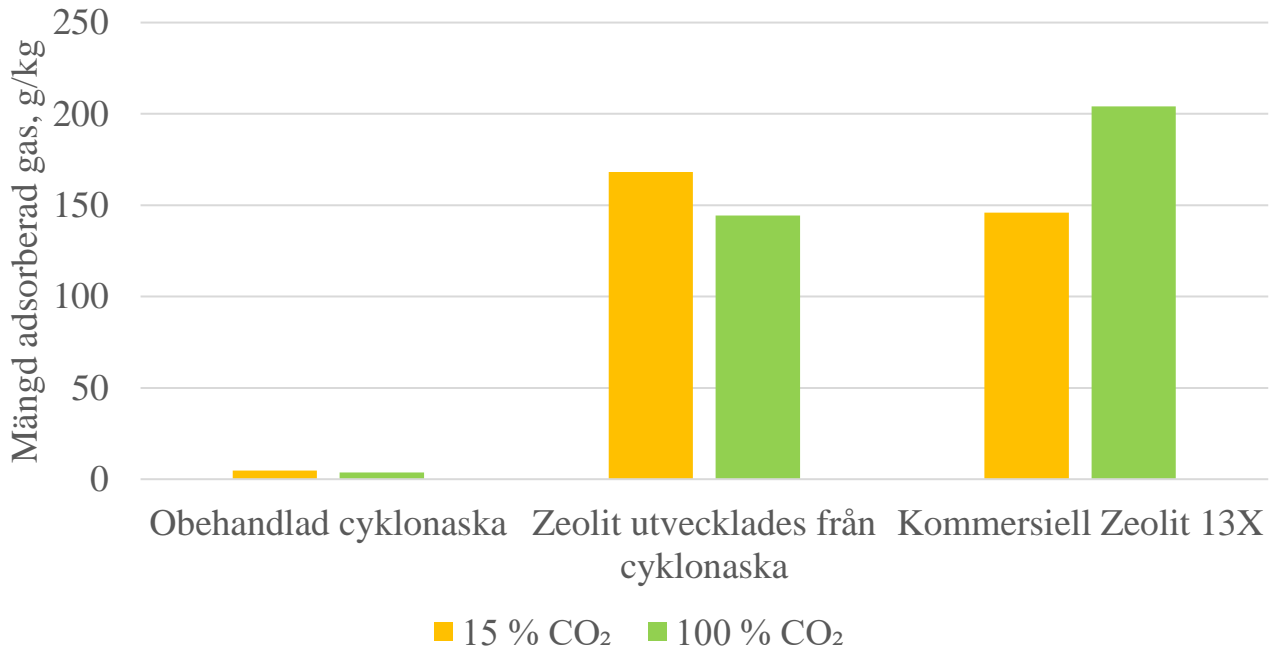
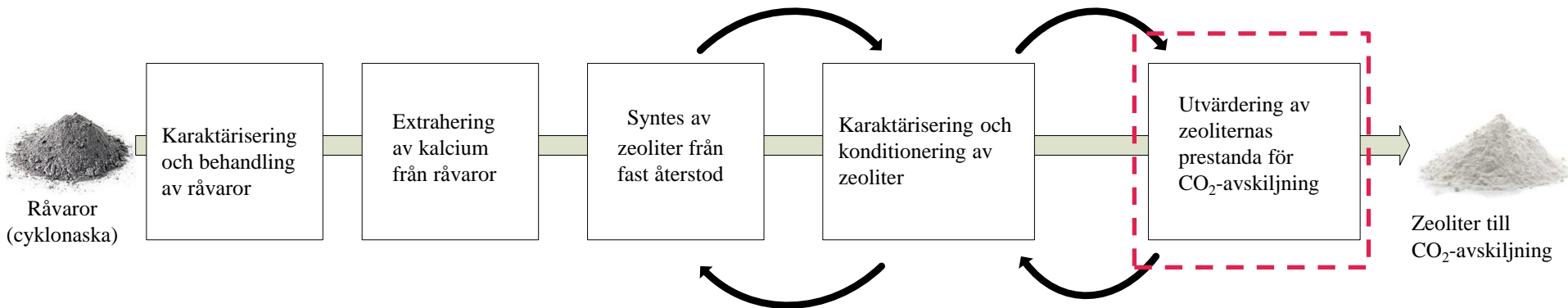
Fast återstod

Undersöks i ett annat pågående projekt





- Max koldioxidinfångningspotential
- Selektivitet för CO<sub>2</sub>
- Energibehov för regenerering av adsorbenten
- Återvinningsbarhet
- Termisk stabilitet



# Projektet pågår!