

Technologische ontwikkeling is cruciaal om significante CO<sub>2</sub>-reducties teweeg te brengen. Op de langere termijn worden tal van mogelijkheden voorzien in de Europese staal-, cement- en papiersectoren.

De EU heeft zich tot doel gesteld 80-95% van de CO<sub>2</sub>-emissies te reduceren in 2050 ten opzichte van de situatie in 1990. De vraag is in hoeverre deze ambitie haalbaar geacht kan worden, gegeven technologische innovaties die momenteel binnen de industrie in ontwikkeling zijn. In een verkennende studie heeft CE Delft dit geïnventariseerd voor drie Europese sectoren: staal, cement en papier, die samen verantwoordelijk zijn voor 41% van de totale Europese industriële emissies.

### *Analyse*

Per sector is op basis van literatuurstudie en interviews met betrokken partijen een inventarisatie gemaakt van technologische ontwikkelingen. Daarbij is aandacht besteed aan maatregelen op het gebied van energiegebruik, veranderingen in productieprocessen, alsmede de afvang en opslag van CO<sub>2</sub> (Carbon Capture and Storage, CCS). De geïdentificeerde technologieën zijn vervolgens ingedeeld in drie categorieën:

- 'Breakthrough'-technieken : technieken die een CO<sub>2</sub>-emissie reductie kunnen realiseren van meer dan 25% ten opzichte van de huidige gemiddelde technologie, die toepasbaar en commercieel beschikbaar zijn in 2020-2030 en die (economisch gezien) concurrerend zijn met huidige en toekomstige alternatieve technieken.
- 'Potential breakthrough'-technieken: deze technieken kunnen op de lange termijn (2030-2050 en verder) uitgroeien tot 'breakthrough' technieken wanneer additioneel onderzoek en ontwikkeling zijn gestimuleerd. Deze innovaties zijn nog niet in een pilot-fase of worden voornamelijk alleen toegepast in andere industriële sectoren, maar hebben wel de potentie een significante bijdrage te leveren aan een CO<sub>2</sub>-reductie van 80-95%.
- 'Back-up'-technieken: technieken die passen bij bestaande productieprocessen, maar niet de benodigde CO<sub>2</sub>-reductie realiseren (100% emissiereductie) voorzien bij toepassing van:
  - Magnesium-gebaseerde klinker (Novacem);
  - Oxyfuel (autogeen) bakken en kalksteen-gebaseerde klinker met CCS.
- Papier: >90% emissiereductie te genereren via:
  - Black liquor vergassing met CCS.

In de toekomst kunnen er alternatieve mogelijkheden zijn die momenteel niet verder onderzocht worden, zoals elektrolyse in de staalsector en innovaties in droogtechnieken in de papiersector ('potential breakthrough'-opties). Een gedetailleerder overzicht van de bevindingen per sector en een toelichting van bovengenoemde technieken treft u aan in het rapport.

### *Conclusies en aanbevelingen*

De meeste veelbelovende technieken zijn momenteel in de pilot-fase van ontwikkeling en zullen naar verwachting in 2020-2030 beschikbaar zijn. Sommige zijn beschikbaar op de langere termijn. Voor een succesvolle implementatie van deze geïdentificeerde technieken, alsmede de verdere ontwikkelingen van alternatieve technieken, is het van belang dat overheidsbeleid:

- verdere technologische ontwikkeling stimuleert, bijvoorbeeld door additionele verstrekking van financiële ondersteuning voor onderzoek- en ontwikkelingsactiviteiten;
- marktcondities creëert waarbij technologieën met relatief lage CO<sub>2</sub>-emissies geprefereerd worden, o.a. via de vormgeving van het Europese systeem voor emissiehandel (EU ETS).

Tot slot blijkt dat de meeste technologieën sterk steunen op CCS. Daar er beperkte opslaglocaties zijn die voldoen aan de veiligheidseisen, ontstaat hierdoor een vraagstuk van prioriteit: kunnen deze locaties niet beter gereserveerd worden voor industrieel gebruik in plaats van voor de energiesector (kolen), waar meer opties voor de reductie van CO<sub>2</sub> beschikbaar lijken te zijn?

Het volledige rapport 'Technological developments in Europe. A long term view on CO<sub>2</sub> efficient manufacturing in Europe' is te verkrijgen via

[CE](#)

. Voor meer informatie kunt u contact opnemen met Marisa Korteland (

[korteland@ce.nl](mailto:korteland@ce.nl)

) of Harry Croezen (

[croezen@ce.nl](mailto:croezen@ce.nl)

).