



Bryssel den 27.3.2013
COM(2013) 180 final

**MEDDELANDE FRÅN KOMMISSIONEN TILL EUROPAPARLAMENTET,
RÅDET, EUROPEISKA EKONOMISKA OCH SOCIALA KOMMITTÉN OCH
REGIONKOMMITTÉN**

om Framtiden för avskiljning och lagring av koldioxid i Europa

Samrådsmeddelande om

Framtiden för avskiljning och lagring av koldioxid i Europa

Innehåll

1. Inledning.....	3
2. Fossila bränseln i energimixen och i industriprocesser.....	4
2.1 De fossila bränslenas roll i den globala energimixen.....	4
2.2 De fossila bränslenas roll i Europas energimix.....	6
2.2.1 Kol i Europas elproduktion	8
2.2.2 Gas i Europas elproduktion	10
2.2.3 Olja i Europas elproduktion	11
2.2.4 Sammansättningen och åldersstrukturen hos Europas elproduktion.....	11
2.2.5 Användningen av fossila bränslen i andra industriella processer	12
2.2.6 Möjligheterna för CCS i Europa och i världen	12
2.3 Möjligheter för industriell användning av koldioxid	14
2.4 Kostnadskonkurrenskraft för CCS	15
2.5 Kostnadskonkurrenskraft för CCS som anpassats till befintliga kraftverk.....	16
3. Läget för CCS-demonstration i Europa och analys av bristerna.....	17
3.1 Brist på affärsmässiga argument	17
3.2 Kunskap och acceptans hos allmänheten	19
3.3 Rättslig ram	20
3.4 Koldioxidlagring och infrastruktur.....	20
3.5 Internationellt samarbete	20
4. Det fortsatta arbetet	21
5. Slutsatser	24

1. Inledning

Mer än 80 % av den totala användningen av primärenergi baseras i dag på fossila bränslen. Under de senaste tio åren har 85 % av den ökade energianvändningen i världen baserats på fossila bränslen. Beräkningar av den framtida energiförbrukningen som utgår från nuvarande politik och utvecklingstendenser pekar på ett fortsatt beroende av fossila bränslen¹. Dessa utvecklingstendenser är inte i linje med den nödvändiga begränsningen av klimatförändringar. Enligt Internationella energiorganet (IEA) och en rapport på uppdrag av Världsbanken kan de leda till en genomsnittlig global temperaturökning på 3,6 eller 4 °C². I övergången till en ekonomi som är helt koldioxidsnål utgör tekniken för avskiljning och lagring av koldioxid (CCS, *Carbon Capture and Storage*) en av de viktigaste metoderna för att sammanjämka den ökande efterfrågan på fossila bränslen med behovet av minskade utsläpp av växthusgaser. Globalt kommer CCS sannolikt att bli nödvändigt för att hålla den genomsnittliga globala temperaturökningen på en nivå under 2 °C³. CCS är dessutom helt avgörande för att nå unionens mål för minskade växthusgaser, och det är en teknik som erbjuder möjligheter för en koldioxidsnål återuppbyggnad av de industrigrenar som är på tillbakagång i Europa. För att detta ska kunna ske måste CCS-tekniken dock kunna införas och användas storskaligt på ett ekonomiskt lönsamt sätt⁴.

I de bedömningar som görs inom ramen för EU:s Färdplan för ett konkurrenskraftigt utsläppsnål samhälle 2050 och Energifärdplan för 2050 betraktas CCS som en viktig teknik som kan bidra till övergången till låga koldioxidutsläpp om den kommersialiseras, och 7–32 % av kraftproduktionen kommer att ske med användning av CCS-teknik senast 2050 beroende på vilket scenario som beaktas. Enligt dessa bedömningar börjar CCS dessutom senast 2035 att i bredare omfattning bidra till att minska koldioxidutsläppen från industriprocesser i EU.

EU har åtagit sig att stödja CCS både finansiellt och genom lagstiftningsåtgärder. Europeiska rådet beslöt 2007 att stödja upp till tolv storskaliga demonstrationsprojekt fram till 2015, varför kommissionen har vidtagit flera åtgärder för att upprätta en gemensam ram för lagstiftning och stöd till demonstration.

¹ Internationella energiorganet (IEA) uppskattar i *World Energy Outlook 2012* att 59 % av den ökade efterfrågan tillgodoses med fossila bränslen, vilket leder till en andel på 75 % i energimixen år 2035.

² Internationella energiorganet (IEA) *World Energy Outlook 2012*, s. 23, och *Turn down the heat*, en rapport på uppdrag av Världsbanken, tillgänglig på följande webbadress: <http://www.worldbank.org/en/news/2012/11/18/new-report-examines-risks-of-degree-hotter-world-by-end-of-century>

³ Enligt kommissionens beräkning måste, enligt ett "lämpligt globalt handlingsscenario", CCS användas för 18 % av produktionen av fossila bränslen år 2030. Detta visar vilken avgörande betydelse CCS-tekniken kommer att ha i framtiden för att uppnå en hållbar utsläppslinje för koldioxid på global nivå och att storskalig demonstration måste inledas omgående. Beräkningen har hämtats från ett arbetsdokument från kommissionens avdelningar, *Towards a comprehensive climate change agreement in Copenhagen. Extensive background information and analysis - PART 1*, som finns tillgänglig på följande webbadress: http://ec.europa.eu/clima/policies/international/negotiations/future/docs/sec_2009_101_part1_en.pdf

⁴ En övergång till låga koldioxidutsläpp kan naturligtvis även uppnås genom ökad energieffektivitet, förnybar energi och koldioxidfria energikällor, men vid fortsatt eller ökad användning av fossila bränslen är CCS helt avgörande eftersom det är det enda tillgängliga alternativet. Ungefär 60 % av världens primärenergi kommer för närvarande från stationär användning av fossila bränslen. Till de övriga alternativ i energisystemet som minskar koldioxidutsläppen hör ökad energieffektivitet, efterfrågestyrande åtgärder och andra koldioxidsnåla energikällor som förnybar energi och kärnkraft.

CCS-direktivet antogs för att inrätta en rättslig ram för avskiljning, transport och lagring av koldioxid, och tidsfristen för införlivande fastställdes till juni 2011⁵. Transportnätverket för koldioxid ingick i Europas **Prioriteringar för energiinfrastruktur** som lades fram i november 2010 och i kommissionens förslag till förordning om riktlinjer för transeuropeiska energiinfrastrukturer. CCS har även blivit en väsentlig del av EU:s FoU-initiativ – det **europiska industriinitiativet** för CCS har integrerats i den strategiska planen för energiteknik (SET-planen).

Dessutom har två finansieringsinstrument inrättats, nämligen **Europeiska energiprogrammet för återhämtning (återhämtningsprogrammet)** och **NER300-programmet**⁶, som finansieras av EU:s system för handel med utsläppsätter för att kanalisera omfattande EU-finansiering till storskaliga demonstrationsprojekt⁷.

CCS-tekniken har trots dessa insatser inte fått något uppsving i Europa, vilket har flera olika orsaker som kortfattat beskrivs i detta meddelande. Det är tydligt att ”inga åtgärder” inte är något alternativ och att ytterligare åtgärder måste vidtas. Tiden börjar emellertid bli knapp, i synnerhet för de demonstrationsprojekt för vilka en del av den finansiering som krävs har säkrats men något slutligt investeringsbeslut ännu inte fattats. I detta meddelande sammanfattas därför nuläget med hänsyn till det globala perspektivet, samtidigt som de alternativ som finns för att främja demonstration och användning av CCS behandlas. Syftet är att stödja långsiktiga affärsmässiga alternativ som en del av EU:s strategi för en övergång till låga koldioxidutsläpp.

2. Fossila bränslen i energimixen och i industriprocesser

Sedan Europeiska rådets beslut 2007 om att utveckla CCS har dess relevans och betydelse blivit ännu viktigare på såväl europeisk som global nivå i takt med att det globala beroendet av fossila bränslen har ökat. Samtidigt har den tid som står till buds för att mildra klimatförändringarna krympt, vilket gör användningen av CCS desto mer akut.

2.1 De fossila bränslenas roll i den globala energimixen

Under 2009 tillgodosågs 81 % av den globala efterfrågan på primärenergi av fossila bränslen och två tredjedelar av världens kraftproduktion kom från fossila bränslen. Under de senaste tio åren har kol, olja och gas tillsammans stått för 85 % av den ökade globala energiefterfrågan. Kol står ensamt för 45 % av den ökade förbrukningen av primärenergi, vilket framgår av bild 1 nedan. Den här utvecklingen har i hög grad sin grund i den ökade efterfrågan i utvecklingsländerna. Sedan 1990 har följaktligen världens kolproduktion nästan fördubblats och 2011 uppgick den till nästan 8 000 miljoner ton.

⁵ En detaljerad rapport om direktivets införlivande kommer att offentliggöras under 2013.

⁶ Inga CCS-projekt valdes ut inom den första ansökningsomgången för NER300-programmet.

⁷ Prognoserna för ett koldioxidpris på 20–30 euro per ton besannades dock inte, vilket ledde till en väsentlig minskning av de tillgängliga medlen och även en betydligt försämrad ekonomi för CCS-projekt.

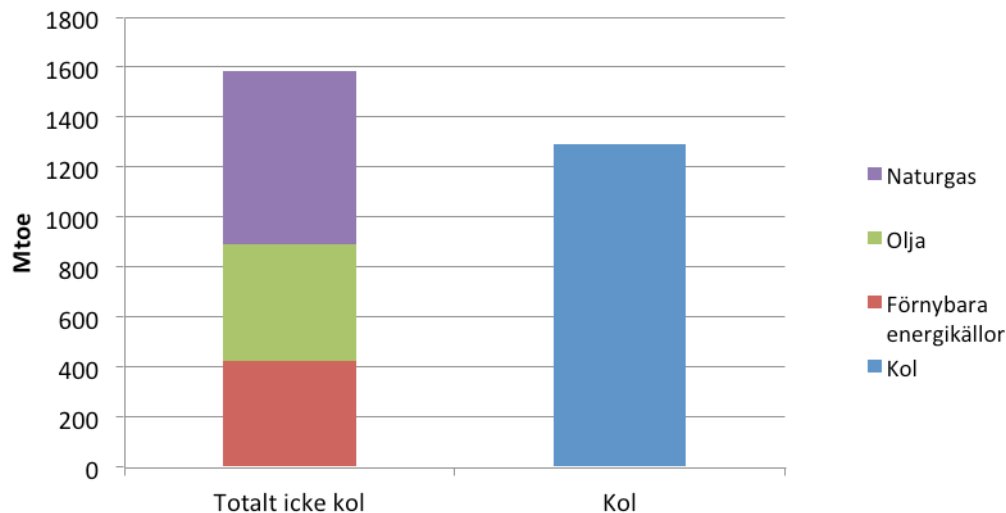


Bild 1: Världens ökande efterfrågan på primärenergi fördelad på bränsle, 2001–2011 (Källa: Internationella energioorganet, *World Energy Outlook 2012*)

Den historiska utveckling som visas i ovanstående bild framgår även av de prognoser som redovisas i scenariot för ny politik (*New Policies Scenario*) i Internationella energioorganets *World Energy Outlook 2012* (se bild 2). Prognoserna visar att kol kommer att få ökad betydelse för investeringar i kraftproduktion i utvecklingsländer under de kommande decennierna om den nuvarande politiken fortsätter, samtidigt som produktionskapaciteten för kol börjar minska i utvecklingsländerna.

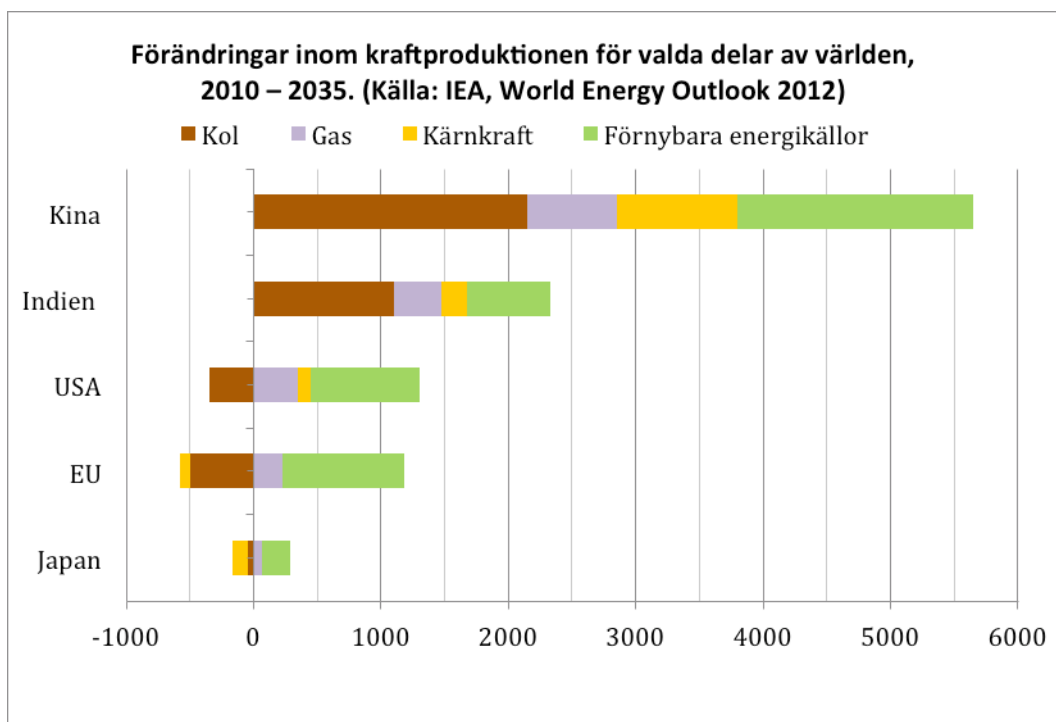


Bild 2: Förändringar inom kraftproduktionen för valda delar av världen, 2010–2035. (Källa: Internationella energioorganet, *World Energy Outlook 2012*)

2.2 De fossila bränslenas roll i Europas energimix

I EU har andelen gas i förbrukningen av primäre energi under de senaste tio åren ökat så att den utgjorde 25 % 2010⁸, och merparten är importerad eftersom endast ungefär 35 % av EU:s gasförsörjning produceras inom unionen⁹. Ungefär 30 % av gasen används för elproduktion.

Samtidigt som vår gasimport har fördubblats under de senaste tjugo åren gäller motsatsen i USA, där betydande upptäckter och utveckling av skiffergas har lett till lägre gaspriser och gjort USA mindre beroende av energiimport. Den snabba utvecklingen och prognoserna för användningen av skiffergas i USA visas i bild 3 nedan.

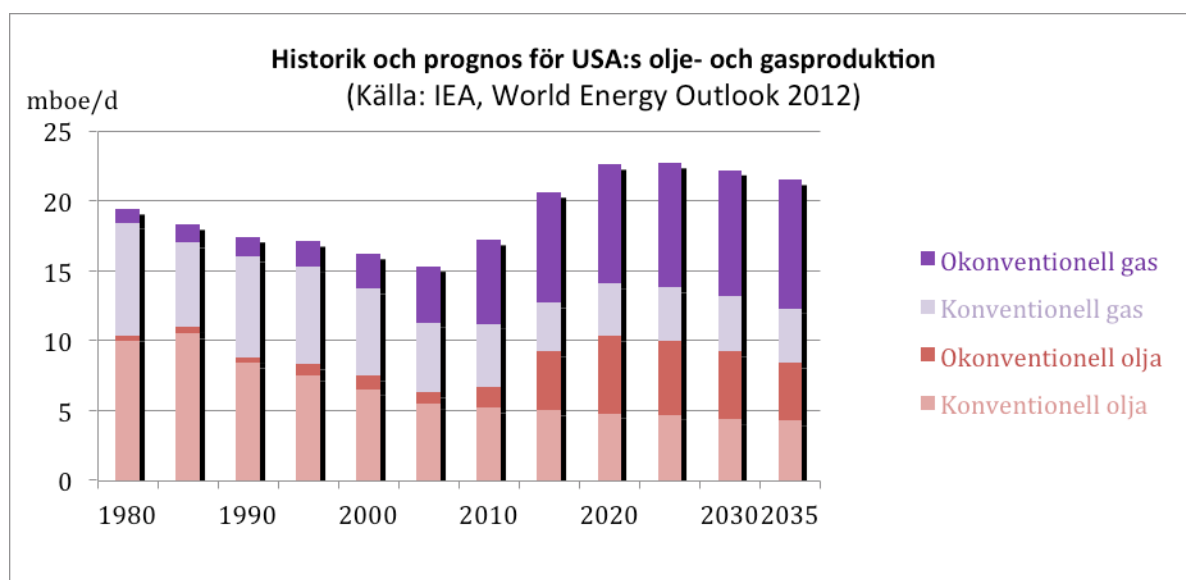


Bild 3: Historik och prognos för USA:s olje- och gasproduktion (Källa: Internationella energigorganet, *World Energy Outlook 2012*)

Detta har lett till en konkurrensmässigt nedåtgående situation för amerikanskt kol (vilket framgår av bild 4 nedan), vilket har föranlett USA:s kolindustri att leta efter nya avsättningsområden genom ökad export av kol som normalt skulle ha förbrukats i USA. Nuvarande tendenser tyder på att den här utvecklingen kommer att fortsätta och att den kan bli ännu mer markant.

⁸ Källa: *EU energy in figures*, 2012 Pocketbook, Europeiska kommissionen.

⁹ De tre största producenterna är Förenade kungariket med 51,5 Mtoe, Nederländerna med 63,5 Mtoe och Tyskland med 9,7 Mtoe produktion av naturgas under 2010. Ryssland och Norge (22 % och 19 % av EU:s gasförsörjning) är de två största exportörerna av gas till EU.

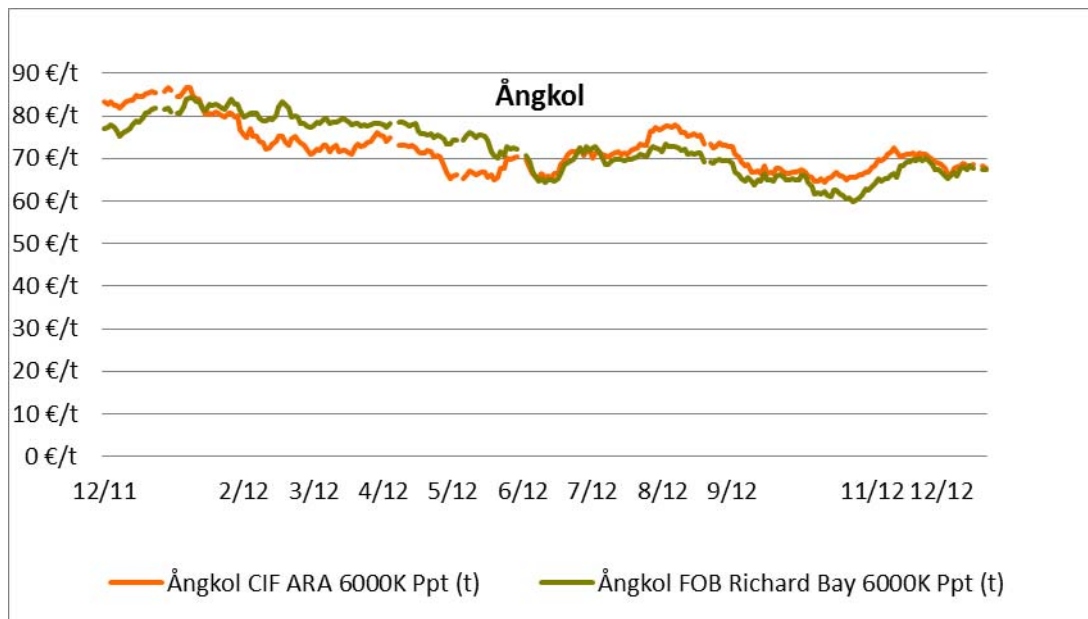


Bild 4: Kolpriser över en period på 12 månader (Källa: Platts)

EU har varit mottagare till en stor del av denna export, vilket har lett till ökad kolförbrukning. I bild 5 nedan visas den övergripande utvecklingen inom EU:s kolsektor under de senaste 20 åren (uppgifterna gäller till och med maj 2012). Den senaste tidens ökade kolförbrukning¹⁰ har därför potentiellt lett till att en tjugoförårig utveckling mot minskad kolförbrukning stannat av, och i viss utsträckning väntas.

Det finns flera skäl till detta, men det faktum att priserna på kol och koldioxid är lägre än förväntat anses höra till de viktigaste.

¹⁰ En analys av samma datauppsättning och en jämförelse av stenkolsförbrukningen under de första fem månaderna 2010 med samma period under 2011 och 2012 visar en ökning på 7 % från 2010 till 2011, samt en ökning på ytterligare 6 % under perioden från 2011 till 2012. Brunkol (lignit) ökade under samma period med 8 % respektive 3 %.

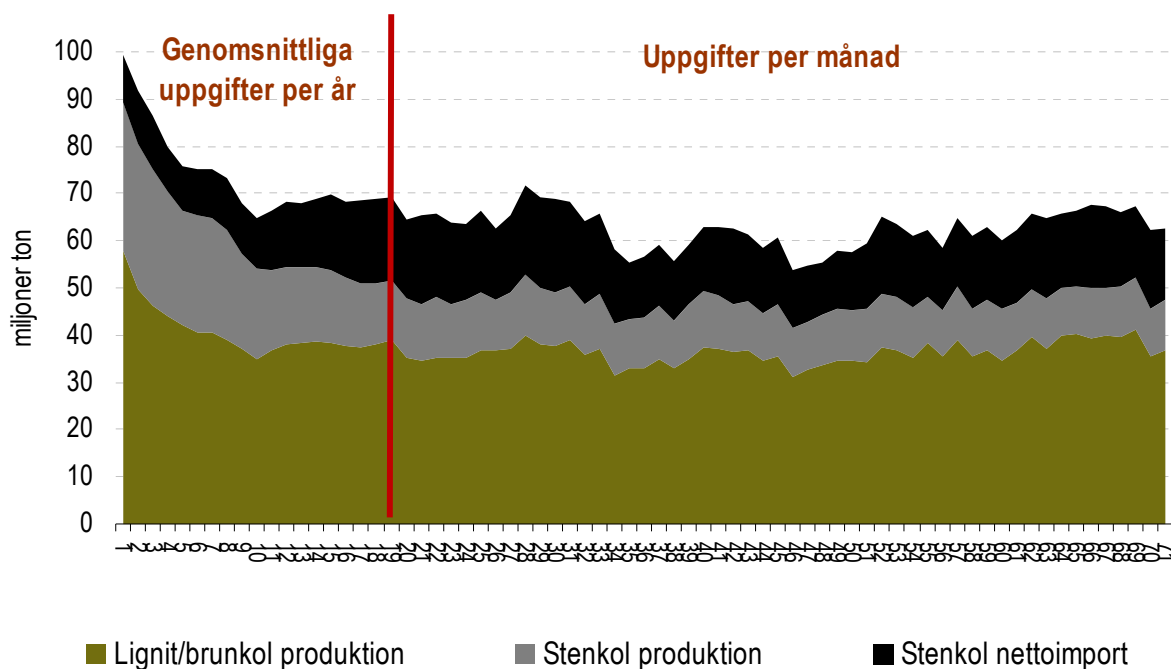


Bild 5: Utvecklingen för kolförbrukningen i EU under de senaste 20 åren (inklusive maj 2012) (källa: Eurostat). Till vänster om det vertikala strecket anges årliga uppgifter som går tillbaka till 1990, medan månatliga uppgifter anges för perioden efter den 1 januari 2008 till höger.)

Med det här låga priset på kol och de jämförelsevis höga gaspriserna har kol blivit ett nytt och ekonomiskt intressant inslag för kraftproduktionen i EU. Livstiden för kraftanläggningar som man planerat att stänga förlängs, vilket även ökar risken för en låsning till teknik med stora koldioxidutsläpp i samband med ny utveckling av fossila bränslen.

Under de senaste fem åren har effekterna av den ekonomiska krisen lett till en väsentlig minskning av växthusgasutsläppen, med ett överskott av 995 miljoner outnyttjade utsläppsrätter inom EU i början av 2012. Totalt sett växer det strukturella överskottet snabbt och för fas 3 kan det innebära ungefär 2 miljarder av outnyttjade utsläppsrätter¹¹, vilket innebär att priset på koldioxidutsläpp sjunker hastigt mot 5 euro och lägre per ton koldioxid.

Detta förnyade intresse för kol på kort sikt har negativa effekter på övergången till en koldioxidsnål ekonomi.

2.2.1 Kol i Europas elproduktion

Kolsektorn är viktig för att trygga Europas energiförsörjning eftersom kol huvudsakligen produceras inom EU – över 73 % av den kol som används i EU produceras där, vilket framgår av bild 6 nedan.

¹¹ Källa: Rapport från kommissionen: Tillståndet för den europeiska koldioxidmarknaden 2012.

Kolanvändningen i EU

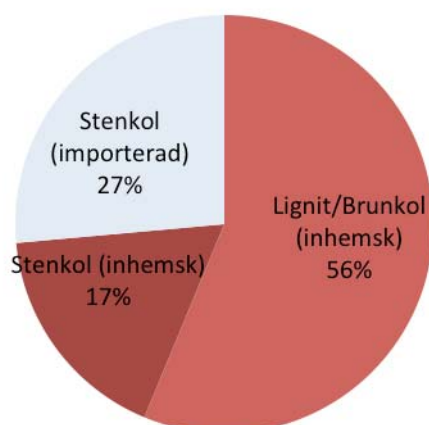


Bild 6: Kolanvändningen i EU 2010 (Källa: Eurostat)

Den kol som förbrukas i Europa används främst för elproduktion. Totalt sett ökade användningen av brunkol och stenkol i EU från 712,8 Mt 2010 till 753,2 Mt 2011, vilket motsvarar ungefär 16 % av den totala energiförbrukningen. Kolets bidrag till EU:s elproduktion sjönk långsamt fram till 2010 (då det stod för ungefär 25 % av den el som producerades i EU¹²), men det har sedan dess ökat i enlighet med ovanstående. De största förbrukarna av kol i EU redovisas i tabellen nedan.

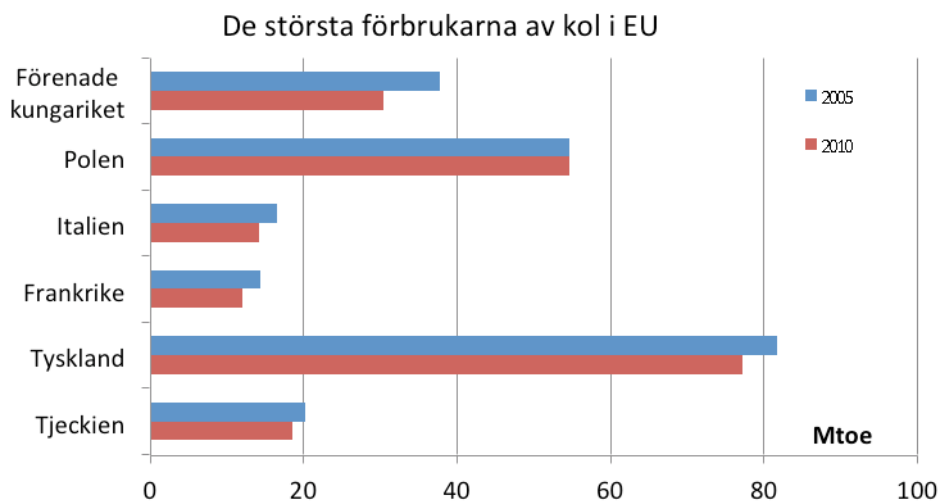


Bild 7: De största förbrukarna av kol i EU 2010. (Källa: Eurostat)

Enligt uppgifter från medlemsstaterna är ungefär 10 GW ytterligare kapacitet för kolproduktion under uppförande eller planerad (i Tyskland, Nederländerna, Grekland och

¹² Det finns dock stora regionala skillnader i Europa. Andelen kol i några medlemsstaters elmix (t.ex. Sverige, Frankrike, Spanien och Italien) ligger tydligt under 20 %, men vissa medlemsstater, t.ex. Polen (88 %), Grekland (56 %), Tjeckien (56 %), Danmark (49 %), Bulgarien (49 %), Tyskland (42 %) och Förenade kungariket (28 %), är mycket beroende av kol. Med undantag för Danmark är de även de medlemsstater som har en omfattande gruvindustri.

Rumänien). De siffror som lämnats av medlemsstaterna är dock mycket lägre än de som rapporterats av Platts, som beräknar att kolkraftverk med en kapacitet för så mycket som 50 GW är föreslagna, under utveckling eller uppförande. Dessutom måste en rad gamla kolkraftverk byggas om eller läggas ned, eftersom deras planerade driftsperiod närmar sig sitt slut.

2.2.2 Gas i Europas elproduktion

Andelen gas i Europas elmix har under de senaste 20 åren stadigt ökat från 9 % 1990 till 24 % 2010¹³. I många medlemsstater förväntas dessutom en väsentlig ökning av energiproduktionen baserad på gas. I jämförelse med kol har gaskraftverk flera fördelar. Växthusgasutsläppen är hälften jämfört med kolkraftverkens och gaskraftverken har lägre investeringskostnader. De kan dessutom drivas mer flexibelt, vilket gör dem lämpliga för att utjämna den varierande energiproduktionen från anläggningar för vind- och solenergi. Totalt har en kapacitet på 20 GW anmälts till kommissionen som under uppförande, vilket motsvarar ungefär 2 % av den nuvarande installerade, totala kapaciteten för elproduktion (med en kapacitet på ytterligare 15 GW anmäld som planerad). Siffrorna nedan visar kapaciteten för 32 gaskraftverk som anmälts till kommissionen som under uppförande.

Gaskraftverk under uppförande

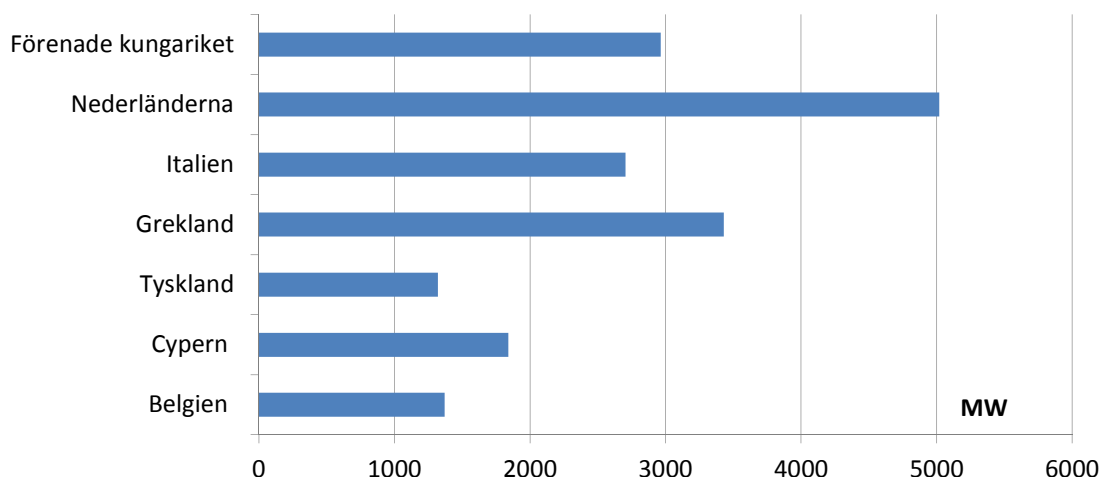


Bild 8: Huvudsakliga medlemsstater där gaskraftverk är under uppförande (Källa: medlemsstaternas anmälningar)

Nya gaskraftverk kommer att minska utsläppen jämfört med användningen av kolkraftverk, men sådana nyinvesteringar har en mycket lång livstid och det är inte nödvändigtvis kostnadseffektivt att i gaskraftverk eftermontera utrustning för CCS. Detta gäller särskilt gaskraftverk som inte drivs enligt sina grundbelastningsbetingelser¹⁴. Samtidigt har

¹³ I likhet med siffrorna för kol finns det stora regionala skillnader. I några medlemsstater har gas en dominerande roll i elproduktionen, t.ex. i Belgien (32 %), Irland (57 %), Spanien (36 %), Italien (51 %), Lettland (36 %), Luxemburg (62 %), Nederländerna (63 %) och Förenade kungariket (44 %), medan gas i många länder utgör mindre än 5 % av elmixen (Bulgarien, Tjeckien, Slovenien, Sverige, Frankrike, Cypern och Malta).

¹⁴ Att drivas enligt grundbelastningsbetingelser innebär att kraftverket är i drift den mesta tiden (80 %) medan den i form av utjämningskraft är drift mycket mindre tid (10–20 %).

gaskraftverk lägre kapitalkostnader än kolkraftverk, vilket innebär att investeringarnas kostnadseffektivitet är mindre beroende av en lång livstid.

2.2.3 Olja i Europas elproduktion

Olja används i begränsad utsträckning för elproduktion, dvs. inom nischetillämpningar som exempelvis isolerade energisystem, vilket enbart i EU uppgår till 2,6 % och något mer globalt. Trenden är dock nedåtgående. Olja används främst för transportändamål i förbränningsmotorer, som flygplan, fartyg och motorfordon. Olja har en begränsad roll för industrin och för energiproduktion. Avskiljning av koldioxid från så små utsläppskällor är dessutom omöjlig med dagens teknik, varför olja inte kommer att behandlas vidare nedan.

2.2.4 Sammansättningen och åldersstrukturen hos Europas elproduktion

Investeringar i Europas kapacitet för kraftproduktion har förändrats över tid, från i huvudsak förnybar kraft (vattenkraft) under de tidigaste perioderna av elektrifiering för över hundra år sedan, till framför allt kol-, kärn- och gaskraftverk under 1950-talet och därefter, med en återgång till förnybara källor (vind- och solkraft) under de senaste tio åren. Den här utvecklingen visas i bild 9 nedan.

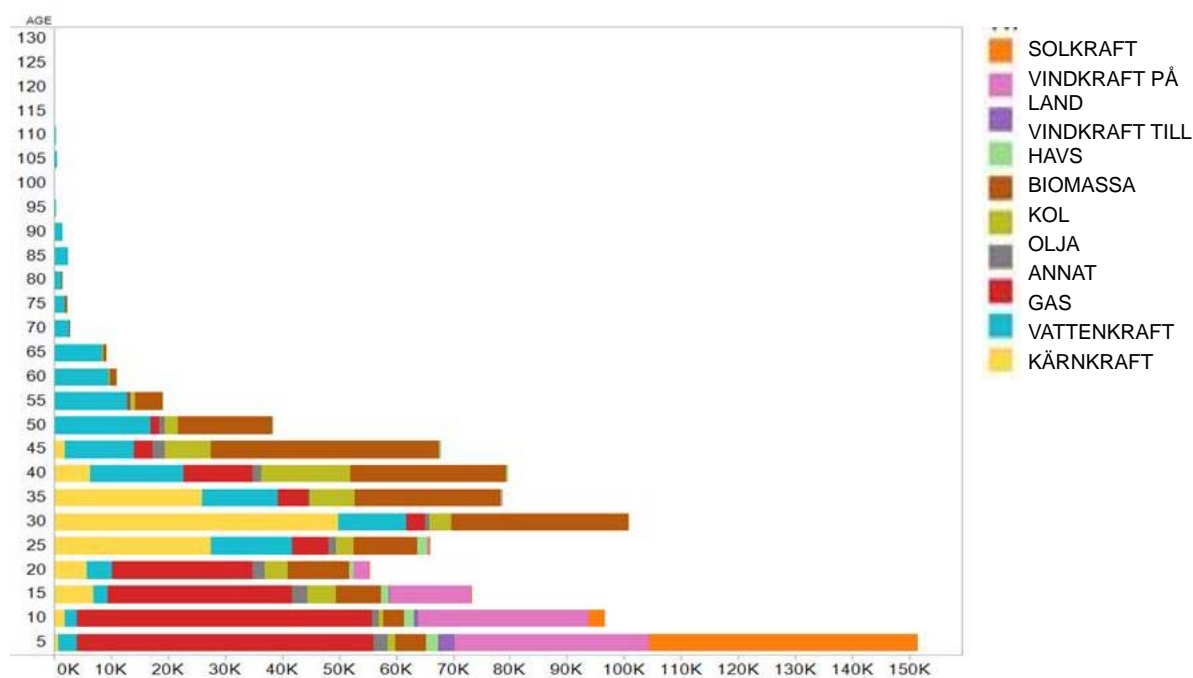


Bild 9: Åldersstrukturen hos Europas elproduktion (Källa: Platts)

De investeringar som gjordes för 30–50 år sedan i kolkraftverk, enligt bilden ovan, pekar på att Europa har många gamla kolkraftverk som nu börjar närma sig slutet av sin livstid (för gaskraftverken är situationen den motsatta, eftersom de flesta investeringarna gjordes under de senaste 20 åren). Det här leder till ett ökande antal kraftverk (i genomsnitt 3–5 GW per år – motsvarande ungefär tio kolkraftverk) som når en ålder då det kan vara billigare för investerare att avveckla tillgången i stället för att lägga medel på att restaurera den¹⁵.

¹⁵Enligt EU:s miljölagstiftning (det nuvarande direktivet om stora förbränningsanläggningar som fr.o.m. 2013 ersätts av direktivet om industriutsläpp i fråga om nya anläggningar, och fr.o.m. 2016 i fråga om befintliga anläggningar), måste kraftverk avvecklas om de inte uppfyller erforderliga minimikrav. I dessa direktiv fastställs minimikrav för utsläpp (utsläppsgrensvärden) samtidigt som bästa tillgängliga teknik ska användas som referens när sådana gränsvärden och andra tillståndskrav fastställs. Kommissionen antar regelbundet slutsatser om bästa tillgängliga teknik (BAT-slutsatser) genom genomförandebeslut för de verksamheter som omfattas av tillämpningsområdet för direktivet om industriutsläpp. Även avskiljning av koldioxid omfattas, varför BAT-slutsatser kommer att antas för den verksamheten.

Kolkraftverken kan följaktligen ersättas med koldioxidsnåla alternativ, men det innebär samtidigt att risken för ännu en låsning till teknik med stora koldioxidutsläpp ökar om jämförbara energi- och koldioxidpriser ligger kvar på dagens nivå.

2.2.5 Användningen av fossila bränslen i andra industriella processer

Avskiljning av koldioxid är mycket enklare inom flera industriprocesser än inom kraftsektorn på grund av den relativt höga koncentrationen av koldioxid. Tillämpningen av CCS inom vissa industrier utgör därför ett intressant alternativ för den tidiga spridningen av tekniken. Enligt bedömningen i Färdplanen för ett konkurrenskraftigt utsläppsnått samhälle 2050 måste koldioxidutsläppen från industrisektorn minska från 34 % till 40 % senast 2030, och med 83–87 % till 2050 jämfört med 1990.

Enligt undersökningar från Gemensamma forskningscentrumet med fokus på tillämpningen av CCS inom sektorerna för stål och cement kan CCS bli konkurrenskraftigt på mellanlång sikt, och därmed bidra till en kostnadseffektiv minskning av utsläppen från dessa industrisektorer¹⁶. Tar man stålsektorn som exempel skulle tillämpningen av CCS kunna leda till en dramatisk minskning av direkta utsläpp. Även om energieffektiviteten inom stålproduktionen har förbättrats avsevärt under de senaste 50 åren förblir produktionsprocessen för råstål en energiintensiv process. Mellan 80 % och 90 % av koldioxidutsläppen från stålsektorn kommer från koksugnar, masugnar och grundläggande syrgasugnar i integrerade stålverk. EU står för ungefär 15 % av världens stålproduktion och nästan 180 miljoner ton råstål producerades 2011 i EU-27¹⁷.

I sin uppdatering av meddelandet om industripolitiken 2012 fastställde EU ett ambitiöst mål för att öka den europeiska industrins vikt från den nuvarande nivån på ungefär 16 % av BNP till 20 % senast 2020. Tillämpningen av CCS på industriprocesser skulle göra det möjligt för EU att förena detta mål med de långsiktiga klimatmålen. De tekniska hindrens betydelse och omfattningen av de mer storskaliga FoU-insatser som krävs, samt de ekonomiska aspekter som är knutna till dessa råvaror, bör dock inte negligeras.

Användningen av CCS i industriprocesser kan även bidra till att öka allmänhetens förståelse och acceptans för tekniken, med hänsyn till den uppenbara kopplingen mellan arbetstillfällen i lokalsamhället och fortsatt industriproduktion.

2.2.6 Möjligheterna för CCS i Europa och i världen

EU har åtagit sig att senast 2050 ha minskat de totala växthusgasutsläppen med minst 80 %. Fossila bränslen kommer dock sannolikt även under kommande decennier att användas i Europas kraftproduktion och i industriprocesser. Målet för 2050 kan därför endast uppnås om utsläppen från förbränning av fossila bränslen elimineras från systemet, och det är här CCS kan spela en väsentlig roll. CCS är en teknik som kan bidra till en väsentlig minskning av koldioxidutsläppen från användningen av fossila bränslen inom både energisektorn och industrisektorn. Det är också en teknik som kan tillämpas i förening med produktionen av

¹⁶ *Prospective scenarios on energy efficiency and CO2 emissions in the EU iron & steel industry*, EUR 25543 EN, 2012; Moya & Pardo, *Potential for improvements in energy efficiency and CO2 emission in the EU27 iron & steel industry*, Journal of cleaner production, 2013; *Energy efficiency and CO2 emissions in the cement industry*, EUR 24592 EN, 2010; Vatopoulos & Tzimas, *CCS in cement manufacturing process*, Journal of Cleaner energy production, 32 (2012)251.

¹⁷ Se publikationerna från World Steel Association på webbadressen <http://www.worldsteel.org>

transportbränslen, särskilt för produktionen av alternativa bränslen¹⁸ som väte från fossila källor.

CCS betraktas vanligen i förening med förbränning av fossila bränslen, men det är en teknik som också kan användas för att avskilja biogen koldioxid från användningen av biomassa (Bio-CCS). Tillämpningar av Bio-CCS kan omfatta allt från avskiljning av koldioxid från kraftverk för sameldning av biomassa och biomasseldning till produktionsprocesser för biodrivmedel. Den tekniska genomförbarheten för värdekedjan för biomassa-CCS måste dock demonstreras i större skala.

Enligt analyser som utförts av Internationella energiorganet kan de kapitalkostnader inom kraftsektorn, utan CCS, som krävs för att nå målen för minskade växthusgaser med en global temperaturökning på högst 2 °C öka med så mycket som 40 %¹⁹. CCS-teknikens roll för en kostnadseffektiv minskning av klimatförändringarna visas i Energifärdplanen för 2050, där alla scenarier inbegriper användningen av CCS. I tre av de fem scenarierna för minskade koldioxidutsläpp som utarbetades tillämpas CCS på över 20 % av Europas elmix senast 2050, i enlighet med bild 10 nedan.

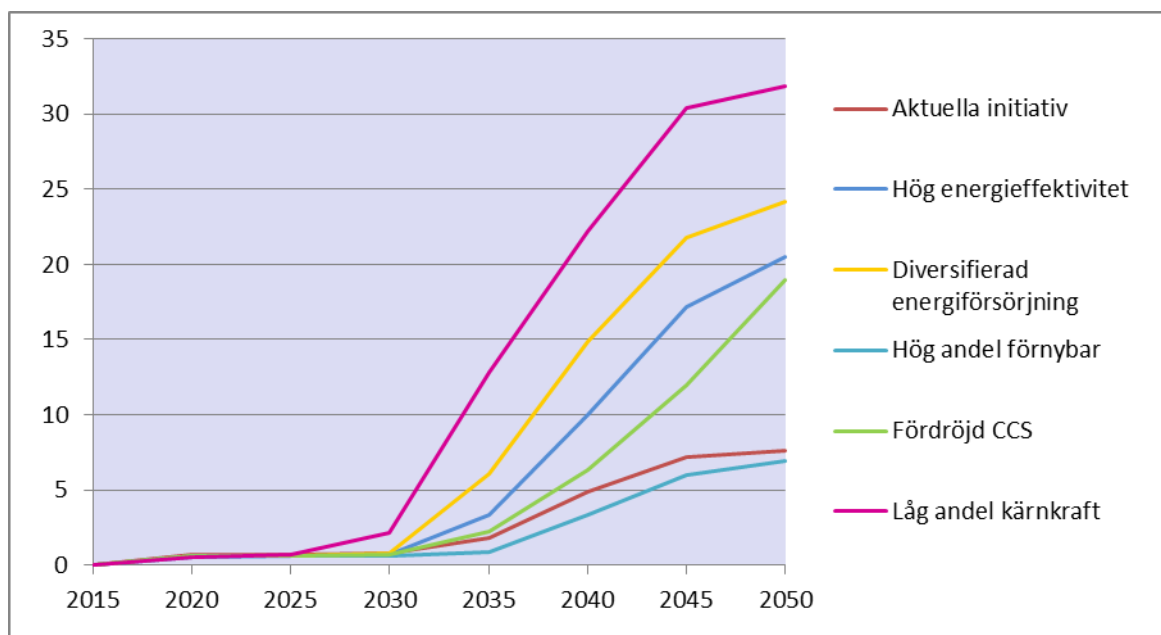


Bild 10: Andelen CCS (i %) vid kraftproduktion mot 2050 i energifärdplanen (källa: Energifärdplanen för 2050)

Scenariot med diversifierad energiförsörjning i färdplanen för 2050 visar att senast 2035 skulle totalt 32 GW CCS kunna installeras, ökat till ungefär 190 GW senast 2050. Detta kan vara en viktig möjlighet för den europeiska industrin på området för avskiljnings- och lagringsteknik, men det är samtidigt ett skrämmande perspektiv om man ser det utifrån den nivå som EU för närvarande ligger på. Alla förseningar när det gäller utvecklingen av CCS i Europa kommer i slutänden att också inverka negativt på de ekonomiska utsikterna på detta område.

¹⁸ Förslag till Europaparlamentets och rådets direktiv om utbyggnad av infrastrukturen för alternativa bränslen, COM(2013)18 final; Meddelande från kommissionen till Europaparlamentet, rådet, Europeiska ekonomiska och sociala kommittén samt regionkommittén: Miljöenergi för transport: En europeisk strategi för alternativa bränslen, COM(2013)17 final

¹⁹ Internationella energiorganet (IEA), *Energy Technology Perspectives 2012*.

Prognoserna visar även att enligt nuvarande politik kommer fossila bränslen att stå för den största andelen i EU:s energimix under kommande decennier, trots att deras användning fortsätter att minska. Även om politiken uppgraderas för att ändra vår energimix till en minskad koldioxidintensivitet, kommer fossila bränslen fortfarande att stå för över 50 % av EU:s energimix 2030.

	2005	Referens / Nuvarande politiska initiativ		Scenarior för minskade koldioxidutsläpp	
		2030	2050	2030	2050
Förnybara energikällor	6,8%	18,4%-19,3%	19,9% - 23,3%	21,9% - 25,6%	40,8% - 59,6%
Kärnkraft	14,1%	12,1% - 14,3%	13,5% - 16,7%	8,4% - 13,2%	2,6% - 17,5%
Gas	24,4%	22,2% - 22,7%	20,4% - 21,9%	23,4% - 25,2%	18,6% - 25,9%
Olja	37,1%	32,8% - 34,1%	31,8% - 32,0%	33,4% - 34,4%	14,1% - 15,5%
Fasta bränslen	17,5%	12,0% - 12,4%	9,4% - 11,4%	7,2% - 9,1%	2,1% - 10,2%

Tabell 1: Prognoser för energimixer, referensscenario som motsvarar nuvarande politik (källa: Europeiska kommissionen, konsekvensbedömning avseende energifärdplanen för 2050)

I bedömningarna i Energifärdplanen för 2050 startar det storskaliga införandet från och med ungefär 2030 och koldioxidpriset enligt EU:s system för handel med utsläppsrätter är den främsta drivkraften. Utarbetandet av en klimat- och energiram för 2030, med det övergripande syftet att styra in EU på vägen mot sitt mål för minskade växthusgasutsläpp för 2050 i syfte att begränsa den globala temperaturökningen till högst 2 °C, kommer att påverka införandet av CCS.

2.3 Möjligheter för industriell användning av koldioxid

Koldioxid är en kemisk sammansättning som kan användas för att framställa syntetiska bränslen, som ett arbetsmedium (t.ex. vid geotermiska anläggningar), råmaterial i kemiska processer och biotekniska tillämpningar eller för tillverkning av en rad olika andra produkter. Hittills har koldioxid med framgång använts för framställning av urea, kylmedel, drycker, svetsystem, brandsläckare, vattenbehandlingsprocesser, växtodling, utfälld kalciumkarbonat för pappersindustrin, som inert material för livsmedelsförpackningar samt många andra mer småskaliga tillämpningar²⁰. På den senaste tiden har dessutom ett antal nya användningsalternativ för koldioxid uppkommit, som bl.a. inbegriper olika metoder för framställning av kemiska produkter (t.ex. polymerer, organiska syror, alkoholer och socker), eller för bränsleproduktion (t.ex. metanol, biobränslen från alger och syntetisk naturgas). De flesta av dessa tekniker är dock fortfarande i ett FoU-skede. Dessutom finns inga tydliga slutsatser rörande deras effekter för att minska koldioxidutsläppen. Detta beror på deras specifika mekanismer för tillfällig eller permanent lagring av koldioxid och det är möjligt att de inte kan tillgodose de volymer av koldioxid som krävs. Oavsett deras potential för att minska koldioxidutsläppen kan metoderna för koldioxidanvändning utgöra en direkt kortsiktig möjlighet till intäkter. Koldioxid skulle i så fall inte längre betraktas som en avfallsprodukt utan som en tillgång, som också kan bidra till att lösa problemet med att få allmänheten att acceptera CCS.

²⁰ Källa: Kapitel 7.3 i *Carbon Dioxide Capture and Storage* - IPCC, 2005 - Bert Metz, Ogunlade Davidson, Heleen de Coninck, Manuela Loos och Leo Meyer (red.).

Ökad återvinning av olja (och i vissa fall av gas) kan å andra sidan lagra stora mängder koldioxid, samtidigt som den ökande oljeproduktionen på i genomsnitt 13 %²¹ har ett stort ekonomiskt värde. Olje- och gasreservoarerna är dessutom de främsta kandidaterna för koldioxidlagring, av flera skäl. För det första därför att olja och gas som ursprungligen ackumulerats i fällor inte har lett till utsläpp, vilket styrker säkerheten och tillförlitligheten hos sådana lagringsanläggningar, förutsatt att deras strukturella integritet inte har skadats av prospekterings- och utvinningsprocesser. För det andra har den geologiska strukturen och de fysiska egenskaperna hos de flesta olje- och gasfälten omfattats av utförliga undersökningar och beskrivningar. För det tredje är de befintliga fältens geologi och egenskaper väl kända inom olje- och gasindustrierna, vilket innebär att de har goda förutsättningar för att förutsäga rörelser, förskjutningar och infångning av gaser och vätskor. Försiktighetsprincipen måste dock tillämpas, i enlighet med Europeiska miljöbyråns betonande i dess nyligen framlagda rapport om de senaste erfarenheterna från tidiga varningar - *Late lessons from early warnings* (2013)²². Potentialen för ökad oljeåtervinning i Europa är dessutom begränsad²³.

2.4 Kostnadsmässig konkurrenskraft för CCS

På global nivå är mer än 20 CCS-projekt i demonstrationsskala med framgång verksamma, varav två är i Europa (Norge)²⁴. De flesta är industriella tillämpningar, exempelvis inom olje- och gasförädling eller kemisk produktion, där koldioxid avskiljs av kommersiella skäl. Åtta av projekten inbegriper hela CCS-kedjan (avskiljning, transport och lagring), varav fem är ekonomiskt lönsamma tack vare ökad oljeåtervinning. Där används koldioxid för att öka utvinningen av råolja (ytterligare uppgifter om projekten redovisas i bilaga 1).

Enligt kommissionens Energifärdplan för 2050 och Internationella energiorganets bedömning²⁵ förväntas CCS bli en konkurrenskraftig teknik för en övergång till en koldioxidsnål ekonomi. De uppskattade kostnaderna för CCS varierar, beroende på bränsle, teknik och typ av lagring, men de flesta beräkningarna för nuvarande kostnader uppgår till mellan 30 och 100 euro per ton koldioxid som lagras. Enligt Internationella energiorganets *Cost and Performance of Carbon Dioxide Capture from Power Generation* (se fotnot 29 för fullständig hänvisning), som bygger på befintliga tekniska undersökningar, uppgår de nuvarande kostnaderna till 40 euro per ton koldioxidutsläpp som kan undvikas²⁶ för

²¹ Källa: Kapitel 5.3.2 i *Carbon Dioxide Capture and Storage* - IPCC, 2005 - Bert Metz, Ogunlade Davidson, Heleen de Coninck, Manuela Loos och Leo Meyer (red.).

²² <http://www.eea.europa.eu/publications/late-lessons-2/late-lessons-2-full-report>

²³ I en undersökning från Gemensamma forskningscentrumet där potentialen för återvinning av koldioxid i Nordsjön bedöms är slutsatsen att även om processen kan leda till en väsentlig ökning av den europeiska oljeproduktionen och därmed bidra till att trygga energiförsörjningen, kommer effekterna av minskade koldioxidutsläpp att vara begränsad till koldioxidkällor i närheten av oljefält. Det främsta hindret för ett genomförande i Europa är den höga kostnaden för tillhörande verksamhet till havs, inklusive de ändringar av den befintliga infrastrukturen som krävs och den ogynnsamma geologin.

²⁴ Källa: ZEROs CCS projektdatabas: *Keeping track on the development and deployment of CCS globally*, <http://www.zeroco2.no/projects> och GSSCI: *The Global Status of CCS: 2012 An overview of large-scale integrated CCS projects*: <http://www.globalccsinstitute.com/publications/global-status-ccs-2012/online/47981>

²⁵ Internationella energiorganet (IEA), *World Energy Outlook 2012*, och arbetsdokument från Internationella energiorganet, 2011, *Cost and Performance of Carbon Dioxide Capture from Power Generation*, tillgängligt på följande webbadress: http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/costperf_ccs_powergen-1.pdf, samt *A policy strategy for carbon capture and storage*, informationsdokument från Internationella energiorganet 2012.

²⁶ Detta förutsätter en anläggning för kolpulver som drivs enligt grundbelastningsbetingelser. Kostnader är 55 US-dollar. Den förmodade växelkursen är 1 US-dollar mot 1,298 euro. Beräkningen på 55 US-dollar/ton överensstämmer med de beräkningar som gjorts av den europeiska tekniska plattformen för nollutsläpp från kraftverk som drivs med fossilt bränsle (ETP-ZEP), enligt vilka kostnaderna uppgår till mellan 30–40 euro/ton

kolkraftverk och 80 euro per ton koldioxidutsläpp som kan undvikas för naturgaskraftverk. Dessutom måste kostnaderna för transport och lagring beaktas. Kostnaderna förväntas dock öka i framtiden.

Enligt de bedömningar som gjorts av Gemensamma forskningscentrumet²⁷ kommer den första generationen av kolkraftverk eller naturgaskraftverk som använder CCS att bli mycket dyrare än liknande konventionella anläggningar som inte använder CCS. Så snart CCS-kraftverk börjar införas kommer kostnaderna att minska tack vare FoU-åtgärder och stordriftsfördelar.

Med hänsyn till de stadigt höga oljepriserna kan CCS i vissa fall vara kostnadskonkurrenskraftigt för olje- och gasutvinningsindustrierna, där de ekonomiska marginalerna är väsentligt högre än inom kraftproduktionen och andra sektorer engagerade i förbrukning eller leverans av fossila bränslen. Ett exempel på detta är de enda två fullskaliga CCS-projekten i Europa som för närvarande är i drift. De är belägna i Norge, där olje- och gasproducenterna omfattas av en beskattning på ungefär 25 euro per ton utsläppt koldioxid²⁸. Den här skatten är specifik för gas- och oljeproducenter på kontinentalsockeln och har lett till den kommersiella utvecklingen av CCS vid anläggningarna Snøhvit och Sleipner (se bilaga I för närmare uppgifter).

2.5 Kostnadskonkurrenskraft för CCS som anpassats till befintliga kraftverk

Om den globala utvidgningen av kraftverk för fossila bränslen inte vrids tillbaka kommer eftermonteringen av utrustning för CCS att bli nödvändig för att den globala uppvärmningen ska kunna begränsas till mindre än 2 °C. Enligt FN:s internationella klimatpanel (IPCC)²⁹ förväntas dock eftermontering av utrustning för koldioxidavskiljning i befintliga anläggningar leda till högre kostnader och en väsentligt minskad effektivitet än för nyuppförda anläggningar med avskiljning. Kostnadsnackdelarna med eftermontering kan minska när det gäller vissa relativt nya och högeffektiva anläggningar eller där en anläggning har uppgraderats eller byggts om i väsentlig omfattning. De flesta undersökningar som utförts sedan dess bekräftar den internationella klimatpanelens slutsatser. De högre kostnaderna har huvudsakligen följande skäl:

- **Högre investeringskostnader** eftersom anläggningens uppbyggnad och rumsliga begränsningar kan göra en eftermontering av utrustning för CCS svårare än för nyuppförda anläggningar.
- **Kortare livscykel**, eftersom kraftverket redan är i drift. Detta innebär att investeringen för en eftermontering av utrustning för CCS måste återbetalas under en kortare tid än vad som krävs för CCS i en nyuppförd anläggning.
- **Effektivitetsnackdel**, eftersom eftermontering är svår att integrera på ett optimalt sätt för att så långt möjligt öka avskiljningsprocessens energieffektivitet, vilket leder till lägre produktivitet.

koldioxidutsläpp som kan undvikas. Naturgas med CCS skulle kräva ett koldioxidpris på ungefär 90 euro per ton koldioxid.

²⁷ Källa: Gemensamma forskningscentrumet (JRC), *The cost of CCS*, EUR 24125 EN, 2009.

²⁸ Skatten är 0,47 NOK per liter olja och per Sm³ gas.

²⁹ FN:s internationella klimatpanel, 2005 - Bert Metz, Ogunlade Davidson, Heleen de Coninck, Manuela Loos och Leo Meyer (red.) - Cambridge University Press, Förenade kungariket, s. 431. Tillgängligt på följande webbadress:

http://www.ipcc.ch/publications_and_data/publications_and_data_reports.shtml

- **Standstillkostnader**, eftersom produktionen måste läggas ned på den befintliga anläggning som eftermonteras medan byggnadsarbetet utförs.

För att minimera begränsningar som är specifika för anläggningen har det föreslagits att nya anläggningar ska vara CCS-förberedda³⁰, vilket skulle kunna innebära ett undvikande av ytterligare låsning av koldioxidutsläpp från nya anläggningar³¹.

Enligt artikel 33 i CCS-direktivet ska medlemsstaterna se till att driftsansvariga vid alla förbränningsanläggningar med en nominell elektrisk effekt på 300 megawatt eller mer har bedömt huruvida följande villkor är uppfyllda: 1) Lämpliga lagringsplatser finns tillgängliga. 2) Transporten är tekniskt och ekonomiskt genomförbar. 3) Det är tekniskt och ekonomiskt möjligt att eftermontera utrustning för koldioxidavskiljning³². Om dessa villkor är uppfyllda ska de behöriga myndigheterna se till att lämpligt utrymme avsätts för den utrustning som krävs för att avskilja och komprimera koldioxid. Antalet anläggningar som hittills betecknats som CCS-förberedda är dock mycket lågt.

En utvärdering av de åtgärder som medlemsstaterna har vidtagit för att se till att artikel 33 i CCS-direktivet genomförs kommer att lämnas i den kommande analysen av CCS-direktivets införlivande och genomförande i medlemsstaterna.

3. Läget för CCS-demonstration i Europa och analys av bristerna

CCS har en erkänt viktig roll i framtidens energimix med låga koldioxidutsläpp. Detta är bl.a. resultatet av Europeiska unionens åtagande att vidta den nödvändiga åtgärden att föra CCS vidare från forskningsprojekt i pilotskala till demonstrationsprojekt i kommersiell skala³³ som kan minska kostnaderna, demonstrera säker geologisk lagring av koldioxid, skapa överförbar kunskap om CCS-teknikens potential och minska teknikens risker för investerare.

Trots de omfattande insatserna i EU för att ligga i täten för CCS-utvecklingen är inget av de åtta fullskaliga demonstrationsprojekten i drift³⁴ med fullständig CCS (avskiljning, transport och lagring – för närmare uppgifter se bilaga I) beläget i EU. Även de mest lovande EU-projekten lider av betydande förseningar på grund av en rad olika skäl som beskrivs nedan.

3.1 Brist på affärsmässiga argument

Med de nuvarande priserna på utsläppsrätter som ligger avsevärt under 40 euro per tCO₂ samt utan andra rättsliga hinder eller incitament, finns det inga argument för ekonomiska aktörer att investera i CCS. När kommissionen lade fram förslaget till klimatförändrings- och energipaket 2008 var koldioxidpriserna tillfälligt så höga som 30 euro. Det man förväntade sig var att sådana prisnivåer skulle nås för 2020 när målen för klimatförändrings- och energipaketet genomfördes och att de skulle fortsätta att stiga efter det. Det fanns en medvetenhet om risken för att detta fortfarande inte skulle vara tillräckligt ens för beställningar avseende demonstrationsanläggningar. Utöver inrättandet av den rättsliga ramen

³⁰ CCS-förberedd innebär att anläggningen kan eftermonteras med CCS i ett senare skede.

³¹ Lagen om ren luft (Clean Air Act) i USA innebär ett effektivt krav på nya kolkraftverk att vara CCS-färdiga (se även textruta 1) eftersom standarden för utsläppskrav ska uppfyllas inom en period på 30 år. Förslaget till bestämmelse är tillgängligt på följande webbadress: <http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/FR-2012-04-13/pdf/2012-7820.pdf>

³² Genom den här bestämmelsen har direktivet om stora förbränningsanläggningar ändrats och den ingår nu som artikel 36 i direktivet om industriutsläpp.

³³ Integrerad fullständig kedja för avskiljning, transport och lagring av koldioxid i skalor på över 250 MWe, eller minst 500 kt CO₂/år för industriella tillämpningar.

³⁴ Alla åtta är lika stora eller större än ett likvärdigt CCS-projekt för 250 MW gaskraft, medan tre är större än ett likvärdigt CCS-projekt för 250 MW kolkraft.

(CCS-direktivet) infördes finansieringsprogrammet NER300 för att finansiera CCS-demonstrationsprojekt i kommersiell skala och innovativa projekt för förnybar energi, parallellt med europeiska energiprogrammet för återhämtning som är inriktat på sex CCS-demonstrationsprojekt. Med koldioxidpriser på 30 euro kunde det sammanlagda stödet ha blivit så mycket som 9 miljarder euro. Koldioxidprisincitamentet samt ytterligare finansiellt stöd genom NER300-programmet och europeiska energiprogrammet för återhämtning ansågs vara tillräckliga för att tillsammans säkerställa uppförandet av ett antal CCS-demonstrationsanläggningar i EU.

Idag ligger koldioxidpriserna närmare 5 euro och intäkterna från NER300-programmet är väsentligt lägre än de ursprungliga förväntningarna. Det är därför tydligt att det inte finns några argument för ekonomiska aktörer att investera i CCS-demonstrationer, eftersom ytterligare investeringar och driftskostnader inte täcks av intäkterna från de minskade utsläppen, genom att betydligt färre utsläppsrätter behöver köpas.

De FEED-studier som genomförts för CCS-projekten visar att de ursprungliga kostnadsberäkningarna avseende kapitalkostnaderna för CCS var realistiska. Det affärsmässiga läget blev dock mycket sämre från och med 2009 på grund av den ekonomiska krisen som ledde till ett lågt pris på utsläppsrätter för koldioxid. I de flesta projekten hade beräkningarna gjorts utifrån ett koldioxidpris på minst 20 euro per ton koldioxid. Med en driftsperiod på tio år (i enlighet med NER300-programmet) och 1 miljoner ton lagrad koldioxid per år skulle en prisskillnad på 10 euro per ton koldioxid i praktiken leda till ytterligare driftskostnader på ungefär 100 miljoner euro. Jämfört med det förväntade priset på 30 euro när förslaget till klimatförändrings- och energipaket lades fram uppgår den merkostnad som ska täckas till 200 miljoner euro.

Dessa merkostnader skulle för närvarande behöva täckas av industrin eller genom offentliga medel. Förbättrad oljeåtervinning (EOR) kan vara till hjälp för vissa projekt, men till skillnad från i USA och Kina har EOR inte varit någon drivkraft för CCS-genomförande i Europa. Industrin förklarade 2008 att den var beredd att investera över 12 miljarder euro i CCS, men de faktiska finansiella åtaganden som hittills gjorts motsvarar inte detta åtagande. I de flesta projekt begränsar i stället industrin sin finansiering till ungefär 10 % av merkostnaderna för CCS. I nuläget är dessutom de finansiella och politiska omständigheter som rådde 2008 mycket annorlunda i medlemsstaterna.

I den nuvarande ekonomiska situationen, även med ytterligare finansiering genom Europeiska energiprogrammet för återhämtning som anslagit ungefär 1 miljard euro till CCS-demonstration³⁵, innebär det strukturella överskottet på cirka 2 miljarder utsläppsrätter i EU:s system för handel med utsläppsrätter, de fortsatt låga koldioxidpriserna och den lägre än förväntat finansieringen genom NER300-programmet att industrin helt enkelt saknar incitamenten för att göra CCS-demonstration lönsam. Detta inverkar negativt på möjligheterna till ett storskaligt införande. Utan en politisk strategi som gör CCS kommersiellt lönsam eller obligatorisk är det osannolikt att industrin skulle engagera sig i storskaliga CCS-projekt.

Detta betonades nyligen i tilldelningsbeslutet för den första ansökningsomgången inom NER300-programmet³⁶. Det ursprungliga målet var att finansiera åtta CCS-demonstrationsprojekt av kommersiell omfattning tillsammans med 34 innovativa projekt för

³⁵ I bilaga II lämnas närmare uppgifter rörande statusen för de sex demonstrationsprojekt som finansierats enligt EU:s energiprogram för återhämtning.

³⁶ Beslutet finns på följande webbadress:
http://ec.europa.eu/clima/news/docs/draft_award_decision_ner300_first_call_en.pdf

förnybar energi. Tretton CCS-projekt lämnades in i NER300-programmets ansökningsomgång, varav två var CCS-projekt inom industriella tillämpningar och elva inom sektorn för kraftproduktion. Projekten täckte sju medlemsstater och tre projekt drogs tillbaka under ansökningen. I juli 2012 hade kommissionen identifierat åtta CCS-projekt med högsta betyg och två reservprojekt som fortfarande var aktuella³⁷. I slutänden tilldelades inga CCS-projekt några medel eftersom medlemsstaterna, i den sista fasen för bekräftelse av projekten, inte kunde bekräfta sina CCS-projekt. Till skälen för utebliven bekräftelse hör bristande finansiering avseende nationella och/eller privata finansieringsbidrag³⁸, men även förseningar rörande tillståndsförfaranden eller, som i ett fall, en pågående nationell ansökningsomgång för finansiering som innebar att den berörda medlemsstaten inte kunde lämna någon bekräftelse i enlighet med kraven i NER300-beslutet.

För de flesta CCS-projekten ansökte man om NER300-finansiering till belopp som låg avsevärt högre än 337 miljoner euro (den nivå där stödtaket satts med hänsyn till intäkterna från monetariseringen av NER-utsläppsrätter). För så många som hälften av alla CCS-projekt ansökte man om ett totalt NER300-bidrag på över 500 miljoner euro. Att stödtaket är så lågt innebär därför ett ökat tryck på medlemsstaterna och privata aktörer att täcka underskottet. Även för de projekt vars ansökningar om stöd från NER300 låg endast aningen över stödtaket innebär bristande finansiering ett stort problem och var en avgörande faktor för deras beslut att inte gå vidare med en bekräftelse.

En annan viktig faktor är att privata aktörer som lämnat in ansökningar inom NER300-programmet verkade föga villiga att själva bidra till kostnaderna. De flesta CCS-aktörerna lämnade i stället in ansökningar som byggde nästan helt på offentlig finansiering, medan övriga sökande var beredda att bidra med en relativt liten andel. En möjlig slutsats är att så länge som det förväntade koldioxidpriset är lågt kommer den privata sektorn att förvänta sig att CCS-utvecklingen ska samfinansieras med en stor andel offentliga medel, vilket är ett bevis på de fortsatta utmaningar som sektorn står inför.

Både allmännyttiga anläggningar som använder fossila bränslen i sin produktion och leverantörer av fossila bränslen borde ha ett starkt intresse av en framgångsrik utveckling av CCS för sina ekonomiska framtidsutsikter. Utan CCS står de inför en oviss framtid.

3.2 Kunskap och acceptans hos allmänheten

Några projekt där lagring på land planeras möter kraftigt motstånd från allmänheten. Detta gäller särskilt projekt i Polen och Tyskland. I Tyskland var bristen på acceptans från allmänhetens sida det främsta skälet till det försenade införlivandet av CCS-direktivet. Projektet i Spanien med stöd från återhämtningsprogrammet kunde efter en särskild kampanj för informationsspridning och ökad delaktighet övervinna allmänhetens motstånd. De projekt för lagring till havs som planeras i Förenade kungariket, Nederländerna och Italien har också vunnit allmänhetens acceptans. En nyligen presenterad Eurobarometer-undersökning³⁹ visar att Europas befolkning inte känner till CCS och dess potentiella bidrag till att mildra klimatförändringarna. De som är informerade tenderar dock i högre grad att stödja tekniken. Detta visar tydligt att mer behöver göras för att synliggöra CCS i debatten om Europas och medlemsstaternas arbete för att motverka klimatförändringarna, att de potentiella hälso- och

³⁷ Arbetsdokument från kommissionens avdelningar, *NER300 - Moving towards a low carbon economy and boosting innovation, growth and employment across the EU*.

³⁸ NER300-programmet erbjuder stöd som täcker 50 % av merkostnaderna i samband med investering och drift av CCS-anläggningar. Resten ska täckas genom bidrag från den privata sektorn eller genom offentliga medel.

³⁹ Undersökningen finns på följande webbadress: http://ec.europa.eu/public_opinion/archives/ebs/ebs_364_en.pdf

miljöriskerna (i samband med läckage av lagrad koldioxid) måste undersökas ytterligare samt att allmänhetens acceptans inte ska tas för given utan föregående bedömning.

3.3 Rättslig ram

CCS-direktivet utgör en övergripande rättslig ram för avskiljande, transport och lagring av koldioxid. Vid utgången av tidsfristen för införlivande i juni 2011 var det bara ett fåtal medlemsstater som rapporterade fullständigt eller delvist införlivande. Sedan dess har situationen blivit avsevärt bättre och för närvarande är det bara en medlemsstat som inte har anmält några införlivandeåtgärder för direktivet till kommissionen. De flesta av medlemsstaterna med föreslagna CCS-demonstrationsprojekt har slutfört direktivets införlivande, medan flera medlemsstater har infört förbud eller begränsningar för koldioxidlagring på sitt territorium.

Vid den fullständiga analysen av CCS-direktivets införlivande och genomförande i medlemsstaterna kommer även detta att vara föremål för en noggrann granskning.

3.4 Koldioxidlagring och infrastruktur

Enligt EU:s projekt för geokapacitet (*the EU GeoCapacity project*)⁴⁰ motsvarar den beräknade tillgången till permanent geologisk lagringskapacitet i Europa totalt över 300 gigaton (Gt) koldioxid, medan en mer försiktig uppskattning av lagringskapaciteten uppgår till 117 Gt koldioxid. De totala koldioxidutsläppen från EU:s kraftproduktion och industri uppgår till ungefär 2,2 Gt koldioxid per år. Det betyder att det skulle vara möjligt att lagra all koldioxid som avskiljs i EU i flera decennier till, även med hänsyn till de mer försiktiga beräkningarna. Bara lagringskapaciteten i Nordsjön har uppskattats till över 200 Gt koldioxid. En sammanhängande strategi för att utnyttja denna kapacitet bör undersökas vidare.

Det finns alltså tillräcklig lagringskapacitet i Europa, men all kapacitet är inte tillgänglig eller lokaliserad nära utsläppskällor av koldioxid. Det behövs därför en gränsöverskridande transportinfrastruktur för att på ett effektivt sätt koppla koldioxidkällor till koldioxidsänkor. Detta behov avspeglas i kommissionens förslag om att inkludera transportinfrastruktur för koldioxid i sitt förslag till förordning om riktlinjer för transeuropeiska energiinfrastrukturer. Enligt denna förordning kan transportinfrastrukturprojekt för koldioxid få rätt att klassificeras som projekt av gemensamt europeiskt intresse och eventuellt bli berättigade till stöd. I ett inledande skede kommer CCS-projekten dock att i huvudsak inriktas på att undersöka sänkor för koldioxidlagring i närheten av avskiljningsplatser, vilket innebär att infrastrukturen först måste utvecklas på nationell nivå. Sådana nationella infrastrukturbehov måste hanteras grundligt av medlemsstaterna för att man sedan ska kunna gå vidare till gränsöverskridande nät.

3.5 Internationellt samarbete

Det enda sättet att lyckas bemöta klimatförändringarna är genom globala åtgärder. Om EU ser till att gå i bräschen och vidta åtgärder kan detta leda fram till det internationella samarbete som är nödvändigt. Det finns dock dessutom tydliga politiska argument för att främja användningen av teknik för en begränsning av klimatförändringarna i länder som behöver dem för att styra in sina tillväxtekonomier på en koldioxidsnål väg. Detta inbegriper utan tvekan CCS-tekniken, för vilket marknaden utanför EU sannolikt är mycket större än den inre marknaden.

I Kina ökade t.ex. kolförbrukningen med 10 % 2010 och den utgör nu 48 % av världens samlade kolanvändning. En betydande andel av de koleldade kraftverk med en kapacitet på

⁴⁰ Ytterligare information är tillgänglig på följande webbadress: <http://www.geology.cz/geocapacity>

300 GW som för närvarande är under uppförande eller planeras i Kina kommer sannolikt fortfarande vara i drift 2050. Om inte nya anläggningar i Kina och resten av världen kan utrustas med CCS och befintliga anläggningar eftermonteras är en stor del av världens utsläpp mellan 2030 och 2050 redan inlåst. Europeiska kommissionen arbetar därför aktivt med tredjeländer, inklusive tillväxtekonomier, och med industrin. Den arbetar för en utökad internationalisering av kunskapsdelande verksamheter mellan CCS-projekt inom ramen för det europeiska nätet av projekt för CCS-demonstration och genom sitt medlemskap i ledarskapsforumet för koldioxidbindning (Carbon Sequestration Leadership Forum – CSLF) samt som samarbetspart i organisationen Global CCS Institute (GCCSI).

4. Det fortsatta arbetet

Den andra ansökningsomgången för NER300-programmet börjar i april 2013 och är en andra chans för den europeiska industrin och medlemsstaterna att förbättra de nuvarande utsikterna för CCS. Med tanke på de tydliga förseningarna i programmet för CCS-demonstration är det dock dags att ompröva de mål som fastställts av Europeiska rådet och göra en omorientering av våra politiska mål och instrument.

Behovet av demonstration och genomförande av CCS i stor skala har med hänsyn till teknikens kommersialisering inte minskat utan tvärtom blivit mer akut. För vår konkurrenskraft på lång sikt ligger det i vårt intresse att se till att våra energi- och industrisektorer får erfarenhet av att föra CCS vidare till ett brett kommersiellt införande⁴¹ som kan minska kostnaderna, demonstrera säker geologisk lagring av koldioxid, skapa överförbar kunskap om möjligheterna med CCS samt minska teknikens risker för investerare.

CCS kommer alltid att medföra högre kostnader än oförminskad förbränning av fossila bränslen och skulle följaktligen kräva motsvarande ersättning, eftersom förbränning av bränslen utan avskiljning kräver mindre investeringar och mindre energi. En kompenserande ersättning kan ha formen av olika politiska insatser. Vi har redan systemet för handel med utsläppsrätter, som ger direkta incitament för CCS genom en prissättning av koldioxid även om det handlar om en alldeles för låg nivå. Utnyttjandet av en del av intäkterna från auktioneringen av utsläppsrätter för koldioxid (NER300-programmet) innebär en potentiell finansiering av CCS, liksom även projekt för förnybar energi.

Det nuvarande förväntade priset på koldioxidutsläppsrätter är betydligt lägre än 2008 års bedömning för klimatförändrings- och energipaketet, där priserna för 2020 förväntades uppgå till ungefär 30 euro (2005 års priser)⁴². Dagens prissignal i EU:s system för handel med utsläppsrätter ger inga incitament för en bränsleomställning från kol till gas utan ökar i stället finansieringskostnaderna för investeringar i koldioxidsnåla lösningar, eftersom dessa ökar i relation till de upplevda riskerna i samband med den typen av investeringar. En undersökning av 363 aktörer inom EU:s system för handel med utsläppsrätter bekräftar att priset på europeiska koldioxidutsläppsrätter under senare tid har blivit mindre viktigt för investeringsbeslut⁴³.

⁴¹ Integrerad fullständig kedja för avskiljning, transport och lagring av koldioxid i skalor på över 250 MWe, eller minst 500 kt CO₂/år för industriella tillämpningar.

⁴² Se även avsnitt 4.3 i arbetsdokumentet från kommissionens avdelningar om koldioxidmarknadens funktionssätt.

⁴³ Långsiktiga koldioxidpriser förblir för 38 % av respondenterna den avgörande faktorn och för 55 % av dem en inverkan. För första gången sedan 2009 har dock andelen av de som faktiskt inte alls beaktar koldioxidpriserna nästan fördubblats och uppgår till 7 % i 2012 års undersökning. Thomson Reuters Point Carbon, Carbon 2012, 21.03.2012, <http://www.pointcarbon.com/news/1.1804940>

En strukturreform av systemet för handel med utsläppsrätter kan leda till högre priser och även bekräfta för marknaden att systemet också på lång sikt kommer att utgöra en tillräckligt stark signal för koldioxidpriset för att kunna driva på införandet av CCS. Kommissionen har därför tagit initiativet till en rapport om koldioxidmarknaden, tillsammans med ett offentligt samråd, där en rad olika tänkbara alternativ för att göra detta undersöks. För att kunna driva på införandet av CCS utan andra incitament skulle betydligt högre priser på utsläppsrätter i storleksordningen 40 euro eller mer (eller förväntningar på sådana) vara nödvändiga⁴⁴.

Internationella energioorganet betonar att en CCS-strategi måste beakta de skiftande behoven hos tekniken i takt med att den mognar, från mer specifika åtgärder i de tidiga faserna till mer neutrala åtgärder för att se till att CCS kan konkurrera med andra reningsmetoder när tekniken börjar närma sig kommersialisering⁴⁵. Med anledning av detta och oavsett det slutliga resultatet av diskussionerna om en strukturreform av systemet för handel med utsläppsrätter är det viktigt att CCS-införandet förbereds tillräckligt genom en stabil demonstrationsprocess. Olika politiska alternativ måste därför beaktas för att storskalig demonstration så snart som möjligt ska kunna förverkligas med sikte på vidare utveckling och införande.

Inom ramen för klimatförändrings- och energipaketet erkändes att demonstration troligen inte skulle åstadkommas enbart genom koldioxidpriset. Ytterligare incitament föreskrevs genom NER300-programmet och finansieringspaket inom det europeiska energiprogrammet för återhämtning, samt genom den rättsliga ramen för CCS. Enligt det nuvarande systemet för handel med utsläppsrätter kan CCS-projekt och innovativa projekt för förnybar energi få stöd genom den andra ansökningsomgången inom NER300-programmet. En ökning av den här typen av finansiering skulle kunna övervägas även för perioden fram till 2030. Sådan finansiering skulle kunna omfatta en del av målen i SET-planen och uttryckligen inriktas på innovation inom energiintensiva industrier eftersom CCS är en central teknik som är tillämplig inom både energi- och industrisektorerna. Genom att använda ansökningsformatet ges dessutom alla EU-företag samma förutsättningar, vilket garanterar ett smart utnyttjande av begränsade medel.

Med hänsyn till de utvecklingslösningar som har undersökts och/eller genomförts i flera länder skulle flera politiska alternativ som går utöver de befintliga åtgärderna kunna övervägas. Nedan presenteras kortfattat sådana alternativ.

Det är uppenbart att även om koldioxidpriset inte ligger på en tillräcklig nivå finns det fortfarande ett behov av att utveckla CCS-infrastruktur, färdigheter och kunskap genom införandet av ett begränsat antal CCS-projekt. Åtgärder för att främja demonstration kan ges begränsad räckvidd, vilket begränsar kostnaderna för den övergripande ekonomin samtidigt som det ger investerarna erforderlig säkerhet och gör det möjligt att utnyttja fördelarna med tidigt införande. Demonstrationsprocessen skulle även ge en tydligare bild av det framtida behovet av CCS, särskilt på kort och medellång sikt i en situation där koldioxidpriset inte är tillräckligt högt för att leda till investeringar i CCS.

Ett obligatoriskt system för CCS-certifiering skulle innebära ett krav på att koldioxidutsläppare (över en viss storlek) eller leverantörer av fossila bränslen ska köpa

⁴⁴ Sådana nivåer på koldioxidpriset förväntas inte uppnås inom överskådlig tid och det är därför osannolikt att industri ska åta sig att göra tillräckliga investeringar i CCS-projekt enbart på grundval av koldioxidpriset. Detta förstärks ytterligare mot bakgrund av bristen på tydliga politiska ramar och incitament på nationell nivå, vilket förvärras av allmänhetens motstånd, om inte åtgärder för att förändra de negativa framtidsperspektiven vidtas på EU-nivå och nationell nivå.

⁴⁵ Internationella energioorganet (2012), *A Policy Strategy for Carbon Capture and Storage*.

CCS-certifikat motsvarande en viss mängd av deras utsläpp eller inbäddade utsläpp (om skyldigheten läggs på leverantörerna av fossila bränslen). Certifikat skulle ges till olje- och gasindustrin, med ett säkerställande av att den kunskap som redan finns i dessa sektorer i fråga om geologi och fältexpertis, bidrar till att identifiera de lämpligaste lagringsplatserna, inklusive möjligheten till utökad oljeutvinning i den mån detta garanterar permanent koldioxidlagring.

Ruta 1: CCS-krav som för närvarande tillämpas

Från och med 2015 är allmännyttiga elkraftverk i delstaten Illinois i USA skyldiga att hämta 5 % av sin el från en ren kolkraftkälla, med ett mål på 25 % för 2025. Anläggningar som är i drift före 2016 klassificeras som rena kolanläggningar förutsatt att minst 50 % av koldioxidutsläppen avskiljs och binds. Detta krav stiger till 70 % för kolkraftverk som förväntas tas i drift 2016 eller 2017 och till 90 % efter det.

Ett sådant system skulle fungera tillsammans med systemet för handel med utsläppsrätter, förutsatt att den mängd CCS-certifikat som skulle krävas hade en motsvarighet i utsläppsrätter, som skulle behöva dras tillbaka permanent från marknaden (mängden utsläppsminskningar genom CCS-certifikat är känd, så att en smidig integrering med systemet för handel med utsläppsrätter görs möjlig genom en minskning av mängden utsläppsrätter med samma antal). Inom systemet kan det fastställas hur stort behovet av att utveckla och leverera CCS är. Om omfattningen anpassas därefter kan effekterna på systemet för handel med utsläppsrätter begränsas, samtidigt som det finns en flexibilitet som gör det möjligt för näringslivet att nå taket.

Standarder för utsläppskrav kan vara en riktad lösning bestående av obligatoriska utsläppskrav för antingen enbart nyinvesteringar eller för alla utsläppare inom en sektor, genom att företag eller anläggningar ges en fast gräns för hur stora utsläpp som får göras per produktionsenhet.

Ruta 2: Standarder för utsläppskrav som för närvarande tillämpas

En standard för utsläppskrav tillämpas inom ramen för en långsiktig stödpolitik i Kalifornien, där en standard för utsläppskrav på 500 g koldioxid/kWh som inte går att överlåta för nya elkraftverk har upprättats.¹ USA överväger även på federal nivå en standard för utsläppskrav genom den miljölagstiftning för ren luft (Clean Air Act) som införts av landets miljöbyrå (Environment Protection Agency – EPA) och som effektivt tvingar nyinvesteringar i kolkraft att vara ”CCS-färdiga” och i ett senare skede eftermonteras. Detta säkerställs genom att standarden för utsläppskrav får uppfyllas inom en genomsnittlig period på 30 år. Ett annat exempel är Norge, där inga gaskraftverk får byggas utan CCS.

Standarder för utsläppskrav väcker en rad olika metodfrågor. De medför inga garantier för att anläggningar byggs med CCS och kan i stället leda till att investeringarna helt enkelt riktas om till energikällor med ett lägre koldioxidinnehåll enligt standarden. Vid ett strikt genomförande skulle systemet i praktiken ersätta den prissignal för koldioxid som systemet för handel med utsläppsrätter skickar, utan att de berörda sektorerna har den flexibilitet som föreskrivs i det sistnämnda systemet. Alla standarder för utsläppskrav kräver därför

ytterligare överväganden rörande hur de skulle påverka systemet för handel med utsläppsrätter och de berörda sektorerna⁴⁶.

Vidare bör även nationella regeringar ha en roll i demonstrationen. Medlemsstaterna kan t.ex. inrätta system som säkerställer en minimiavkastning för alla CCS-investeringar som görs, liknande de inmatningstariffer som ofta tillämpas för att säkerställa demonstration och marknadspenetrering för förnybara tekniker. Om de utformas på ett flexibelt sätt för att undvika extraförtjänster i form av s.k. windfall profits och begränsas till enbart demonstration, kan sådana system visa sig vara effektiva utan onödiga negativa effekter på funktionen hos systemet för handel med utsläppsrätter eller den inre marknaden.

5. Slutsatser

Energifärdplanen för 2050 samt utvecklingen på global nivå och rapporter⁴⁷ gör det uppenbart att fossila bränslen kommer att finnas kvar i den globala och europeiska energimixen och att de kommer att fortsätta användas i många industriprocesser. CCS är för närvarande en av de viktigaste tillgängliga teknikerna som kan bidra till att minska koldioxidutsläppen i sektorn för elproduktion. För att CCS ska kunna nå sin fulla potential måste den bli en kostnadsmässigt konkurrenskraftig teknik, så att den kan börja införas i kommersiell skala och därigenom bidra till övergången till en koldioxidsnål europeisk ekonomi.

Men CCS befinner sig nu i ett vägskäl.

Alla aspekter av CCS har redan demonstrerats utanför EU, där teknikens tillämpning för gasförädling är kommersiell och ungefär tjugo fullskaliga industriprojekt förväntas vara i drift senast 2020. Trots stora ansträngningar och betydande EU-stöd dröjer CCS-demonstrationsprojekt i kommersiell skala och den finansiering som finns är otillräcklig. Faktum är att insatserna måste öka för att åtminstone de få projekt som har beviljats EU-finansiering ska kunna genomföras. Dröjsmål i införandet av CCS för kol- och gaseldad energi kommer sannolikt att leda till större kostnader för att på lång sikt uppnå en koldioxidsnål elsektor, särskilt för de medlemsstater som är mycket beroende av fossila bränslen.

Det krävs snabba politiska svar på den främsta utmaningen att stimulera investeringar i CCS-demonstration för att prova om ett senare införande och uppförande av en koldioxidinfrastruktur är möjlig. Det första steget i denna riktning är därför att säkerställa en framgångsrik CCS-demonstration i kommersiell skala i Europa som kan bekräfta CCS-teknikens tekniska och ekonomiska genomförbarhet som en kostnadseffektiv åtgärd för att minska växthusgasutsläppen inom energi- och industrisektorerna.

CCS måste också på längre sikt kunna minska utsläppen inom industrier med förädlingsutsläpp som inte kan undvikas. Ytterligare fördröjningar kan i slutändan leda till att den europeiska industrin i framtiden tvingas köpa CCS-teknik från länder utanför EU.

Med hänsyn till den komplexitet som förklaras ovan och mot bakgrund av det arbete som inletts avseende en ram för klimat- och energipolitiken fram till 2030, samt behovet av en informerad debatt som inbegriper frågan om de avgörande faktorerna för ett framgångsrikt införande av CCS, välkomnar kommissionen bidrag om CCS roll i Europa, särskilt rörande följande frågor:

⁴⁶ Se till exempel http://ec.europa.eu/clima/policies/lowcarbon/ccs/docs/impacts_en.pdf

⁴⁷ Internationella energioorganet beräknar i *World Energy Outlook 2012* att fossila bränslen idag står för 80 % av den totala energianvändningen, medan de kommer att stå för 75 % enligt scenariot för ”ny politik”.

- 1) Ska medlemsstater som för närvarande har en hög andel kol och gas i sin energimix samt i industriprocesser, och som ännu inte gjort det, vara skyldiga att
 - a. utarbeta en tydlig färdplan för hur deras elproduktionssektor ska omstruktureras i riktning mot koldioxidfria bränslen (kärnkraft eller förnybar energi) senast 2050,
 - b. utarbeta en nationell strategi för att förbereda ett införande av CCS-tekniken?
- 2) Hur bör systemet för handel med utsläppsrätter omstruktureras så att det även kan ge meningsfulla incitament för CCS-införande? Bör detta kompletteras genom användningen av instrument som bygger på intäkter från auktionering, liknande NER300-programmet?
- 3) Bör kommissionen föreslå andra stödmedel eller överväga andra politiska åtgärder för att bana väg för ett tidigt införande genom
 - a. stöd genom återanvändningsauktionering eller andra finansieringsmetoder⁴⁸,
 - b. en standard för utsläppskrav,
 - c. ett system för CCS-certifiering,
 - d. en annan typ av politiska åtgärder?
- 4) Ska det hädanefter vara obligatoriskt för allmännyttiga energianläggningar att installera CCS-färdig utrustning vid alla nyinvesteringar (kol och möjligen även gas) för att underlätta CCS-eftermontering?
- 5) Bör leverantörer av fossila bränslen bidra till demonstration och införande av CCS genom särskilda åtgärder som säkerställer ytterligare finansiering?
- 6) Vilka är de främsta hindren för ett säkerställande av tillräcklig CCS-demonstration i EU?
- 7) Hur kan allmänhetens acceptans för CCS ökas?

Kommissionen kommer på grundval av svaren på detta samråd och den fullständiga analysen av CCS-direktivets införlivande och genomförande i medlemsstaterna att överväga behovet av att utarbeta förslag, där så är lämpligt, inom ramen för sitt arbete med en ram för klimat- och energipolitiken fram till 2030.

⁴⁸ Med beaktande av komplementariteten med de europeiska struktur- och investeringsfonderna, i enlighet med den gemensamma strategiska ram som är bifogad till kommissionens förslag till gemensamma bestämmelser för struktur- och investeringsfonderna.

Bilaga I – Fullskaliga CCS-projekt

CCS-projekt som för närvarande är i drift⁴⁹. Projekt markerade med en * är projekt med fullständig CCS (avskiljning, transport och lagring). Närmare detaljer om affärsutvecklingen ges nedanför tabellen.

Projektnamn	Land	Projekttyp	Industri	Skala	Status	År för idrifttagande	Storlek [ton CO ₂ /år]
*Shute Creek	USA	Avskiljning och lagring	Olje- och gasförädling	Stor	I drift	1986	7 000 000
*Century Plant	USA	Avskiljning och lagring	Olje- och gasförädling	Stor	I drift	2010	5 000 000
*Great Plains Synfuels Plant	USA	Avskiljning	CTL (Coal to liquid)	Stor	I drift	1984 (anläggning) injektering av koldioxid sedan 2000	3 000 000
*Val Verde natural gas plants	USA	Avskiljning och lagring	Olje- och gasförädling	Stor	I drift	1972	1 300 000
*Sleipner West	Norge	Avskiljning och lagring	Olje- och gasförädling	Stor	I drift	1996	1 000 000
*In Salah	Algeriet	Avskiljning och lagring	Olje- och gasförädling	Stor	I drift	2004	1 000 000
*Snøhvit	Norge	Avskiljning och lagring	Olje- och gasförädling	Stor	I drift	2008	700 000
*Enid Fertiliser Plant	USA	Avskiljning och lagring	Kemiska produkter	Medelstor	I drift	2003	680 000
Mt. Simon Sandstone	USA	Lagringsanläggning	Biodrivmedel	Medelstor	I drift	2011	330 000
Searles Valley Minerals	USA	Avskiljning	Annan	Medelstor	I drift	1976	270 000
Aonla urea plant	Indien	Avskiljning	Kemiska produkter	Stor	I drift	2006	150 000
Phulpur urea plant	Indien	Avskiljning	Kemiska produkter	Stor	I drift	2006	150 000

⁴⁹ Källa: ZEROs CCS projektdatabas: *Keeping track on the development and deployment of CCS globally*, <http://www.zeroco2.no/projects> och GSSCI: *The Global Status of CCS: 2012 An overview of large-scale integrated CCS projects*: <http://www.globalccsinstitute.com/publications/global-status-ccs-2012/online/47981>

Husky Energy CO2 Capture and Liquefaction Project	Kanada	Avskiljning och lagring	Etanolproduktion	Stor	I drift	2012	100 000
CO2 Recovery Plant to Urea production in Abu Dhabi	Förenade Arabemiraten	Avskiljning	Kemiska produkter	Stor	I drift	2009	100 000
Plant Barry CCS Demo	USA	Avskiljning och lagring	Kolkraftverk	Stor	I drift	2011	100 000
Salt Creek EOR	USA	Avskiljning och lagring	Olje- och gasförädling	Stor	I drift	2003	100 000
SECARB - Cranfield and Citronelle	USA	Lagring		Stor	I drift	2009 och 2012	100 000
Luzhou Natural Gas Chemicals	Kina	Avskiljning	Kemiska produkter	Stor	I drift		50 000
Jagdishpur - India. Urea plant	Indien	Avskiljning		Stor	I drift	1988	50 000
Sumitomo Chemicals Plant - Chiba - Japan	Japan	Avskiljning	Olje- och gasförädling	Stor	I drift	1994	50 000

Närmare uppgifter om de åtta kommersiella fullskaliga projekten:

Projekt	Affärsutveckling
Shute Creek	EOR (förbättrad oljeåtervinning). Vid ExxonMobils gasförädlingsanläggning Shute Creek nära LaBarge, Wyoming, avskiljer man för närvarande ungefär 7 miljoner ton koldioxid per år som används för förbättrad oljeåtervinning.
Century Plant	EOR (förbättrad oljeåtervinning). För närvarande avskiljer man ungefär 5 miljoner ton koldioxid per år från anläggningens första produktionslinje. Detta förväntas öka till ungefär 8,5 miljoner ton per år när den andra produktionslinjen, som nu är under uppförande, tas i drift.
Great Plains Synfuels Plant	EOR (förbättrad oljeåtervinning). Avskiljning började 2000 och projektet fortsätter att injektera ungefär 3 miljoner ton koldioxid per år.
Val Verde natural gas plants	EOR (förbättrad oljeåtervinning). Vid fem separata gasförädlingsanläggningar i Val Verde-området i Texas, USA, avskiljs årligen ungefär 1,3 miljoner ton koldioxid för användning i förbättrad oljeåtervinning vid oljefältet Sharon Ridge.

Sleipner West	Enligt specifikationen (kvaliteten) för den naturgas som säljs ska koldioxidinnehållet i gasen vara lägre än 2,5 %. Koldioxidavskiljningen är kommersiellt lönsam tack vare den koldioxidskatt som tillämpas på Norges kontinentalsockel.
In Salah	Enligt specifikationen (kvaliteten) på den naturgas som säljs ska koldioxidinnehållet i gasen vara lägre än 2,5 %. Projekt har ansökt om CDM-tillgodohavanden.
Snøhvit	Samma som för Sleipner West.
Enid Fertiliser Plant	EOR (förbättrad oljeåtervinning). Koldioxid måste avlägsnas vid produktionen av gödselmedel. I stället för att släppa ut gasen avskiljer man den vid Enid Fertiliser Plant och använder den för förbättrad oljeåtervinning vid ett oljefält som ligger nästan 200 km därifrån.

Bilaga II – Status för europeiska fullskaliga demonstrationsprojekt inom EU:s energiprogram för återhämtning

Genom energiprogrammet för återhämtning skulle sex CCS-demonstrationsanläggningar kunna finansieras med upp till 180 miljoner euro var. Ingen av dem har dock fattat det slutliga investeringsbeslutet.

Huvudsakliga resultat

Energiprogrammet för återhämtning gjorde det möjligt att ge sex projekt en snabb start (i Tyskland, Förenade kungariket, Italien, Nederländerna, Polen och Spanien). För ett av dessa (ROAD i Nederländerna) var återhämtningsprogrammet avgörande för mobiliseringen av nationella medel. När det gäller tillståndsgivning har programmet lett till en målinriktad dialog och samarbete med myndigheter och lokala befolkningsgrupper.

Vissa projekt har också bidragit till att strukturera det faktiska genomförandet av CCS-direktivet på medlemsstatsnivå. Dessutom har de detaljerade tekniska studier som hittills genomförts gjort det möjligt för de allmännyttiga företagen att skaffa sig insikt och kunnande om den framtida driften av integrerade CCS-anläggningar. Arbetet med att klassificera särskilda geologiska lagringsplatser har också lett till att lämpliga platser för permanent och säker lagring av koldioxid har kartlagts.

Inom delprogrammet för CCS ska det ske ett utbyte av erfarenhet och bästa praxis mellan projekten. Så har också skett, tack vare inrättandet av nätverket för CCS-projekt. Det är det första nätverket för kunskapsdelning av sitt slag i världen och de sex medlemmarna arbetar tillsammans med att bl.a. utarbeta gemensamma riktlinjer för god praxis. Detta är ett helt unikt samarbete på ett nytt område för energiteknik. Nätverket har dessutom publicerat rapporter om de erfarenheter som gjorts genom projekt för koldioxidlagring, engagerande av allmänheten och tillståndsgivning.

Kritiska problem

Delprogrammet CCS som helhet lider av ett antal stora regleringsmässiga och ekonomiska osäkerheter som riskerar att sätta käppar i hjulet för genomförandet. Det faktum att ett slutligt finansieringsbeslut ännu inte antagits i något av projekten visar de fortsatta svårigheterna. Denna milstolpe har försenats av en rad anledningar, bl.a. följande: alla tillstånd har ännu inte säkrats, klassificeringen av lagringsplatserna har inte slutförts, den finansiella strukturen måste slutföras. Dessutom gör det låga koldioxidpriset enligt systemet för handel med utsläppsrätter att affärsutvecklingen på kort och medellång sikt för CCS blir oattraktiv. På grund av det nuvarande ekonomiska läget är det vidare allt svårare att få tillgång till finansiering för projekten.

I början av 2012 slutfördes projektet inom ramen för återhämtningsprogrammet i Jaenschwalde i Tyskland. Vid sidan av det faktum att allmänheten motsatte sig lagring på de potentiella lagringsplatserna drog projektledarna också slutsatsen att det på grund av de avsevärda förseningarna i Tysklands införlivande av CCS-direktivet inte skulle gå att erhålla de nödvändiga koldioxidlagringstillstånden inom projektets tidsram.

Framtidsutsikter

De återstående fem projekten står inför olika typer av utmaningar, vilka beskrivs kortfattat i det följande.

- **ROAD (NL):** Projektet har med framgång slutfört allt preliminärt tekniskt och regleringsmässigt arbete. Det är alltså färdigt för antagandet av det slutliga investeringsbeslutet. Trots att det har varit färdigt för det slutliga investeringsbeslutet sedan mitten av 2012 har den försämrade affärsutvecklingen för CCS, dvs. prognoserna för koldioxidpriset, lett till en finansieringsbrist på 130 miljoner euro som har senarelagt

beslutet. Det slutliga investeringsbeslutet ska överbrygga den finansiella bristen. Diskussioner med ytterligare investerare pågår. Ett beslut förväntas komma i andra eller tredje kvartalet 2013. Det integrerade CCS-demonstrationsprojektet är planerat att tas i drift under 2016.

- **Don Valley (UK):** Förenade kungarikets beslut nyligen att inte stödja projektet är ett allvarligt bakslag. Efter att ha samrått med sina viktigaste privata partner och investerare (inklusive Samsung och BOC) är de projektansvariga (2Co och National Grid Carbon) dock inställda på att gå vidare, men eventuellt med ett mindre projekt och med inriktning på det planerade system för "Contract for Difference" (CfD) som den 29 november 2012 föreslogs av Förenade kungarikets regering som en del av energilagstiftningen. Kommissionen diskuterar för närvarande en omstruktureringsplan med stödmottagarna. Om kommissionen godkänner planen kan det slutliga investeringsbeslutet antas 2015.
- **Porto Tolle (IT):** Projektet dras med allvarliga förseningar på grund av återkallandet av det grundläggande kraftverkets miljötillstånd. I maj 2013 ska de projektansvariga slutföra FEED-undersökningarna (Front End Engineering Design). Projektets fortsättning är beroende av uppfyllandet av en central milstolpe andra kvartalet 2013: förmågan att avsevärt minska de tillståndsrelaterade och finansiella riskerna.
- **Compostilla (ES):** Projektet kommer att slutföra pilotfasen före slutet av 2013 men saknar den finansiering som krävs för demonstrationsfasen. Nästa fas kräver dessutom att Spanien antar lagstiftning för planering och uppförande av transportkorridoren för koldioxid.
- **Belchatow (PL):** Projektet beviljades inte NER300-stöd och har ett betydande finansieringsbehov. Polen har dessutom fortfarande kvar att införliva CCS-direktivet och anta lagstiftning för planering och uppförande av transportkorridoren för koldioxid. Den projektansvariga har därför beslutat att börja avsluta projektet i mars 2013.