

Syntetiska bränslen från kol är långt ifrån dött

Under andra världskriget producerades syntetiska drivmedel från kol. Detta alternativ fick en renässans i början av 1980-talet i och med andra oljekrisen. Många planer togs fram men realiserades aldrig. Priset på konventionell olja var betydligt lägre än priset på syntetisk olja från kol. Undantaget var Sydafrika där oljeimporten ströps till följd av Apartheid. Syntetisk olja från kol är fortfarande en viktig industri i Sydafrika.

Att producera syntetiska bränslen från kol innebär omfattande utsläpp av växthusgaser. Syntetisk bensin från kol ger upphov till mer än dubbelt så mycket utsläpp av växthusgaser som bensin från konventionell olja.¹ Orsaken till detta är det högre kolinnehållet och den energi som krävs för att omvandla kol till ett flytande bränsle. Enda möjligheten att skapa en likvärdig klimatbelastning som för konventionell olja är att använda koldioxidavskiljning och lagring.

I denna utblick beskrivs utvecklingen i Kina som accelererat under senaste åren. Underlaget är framtaget av Micael Hagman och Linda Westman vid Tillväxtanalys kontor i Peking samt Tobias Persson vid Tillväxtanalys kontor i Stockholm.

1 Kina har lång erfarenhet

Kina är en av världens största aktörer inom omvandling av kol till gas och petroleumprodukter. Forskning på området inleddes redan på 1930-talet och expanderade under 1970-talet. Investeringar i storskaliga anläggningar för omvandling av kol till gas startade i början av 2000-talet, främst av de stora statliga energibolagen. Ett viktigt skäl var den snabbt ökande importen av naturgas och olja under denna tidsperiod. Under de senaste åren har dock investeringstakten i nya anläggningar av flera skäl mattats av.

Under framtagandet av denna rapport har Tillväxtanalys försökt få till stånd möten med olika aktörer, såsom universitet, statliga organisationer samt bransch- och forskningsorganisationer. Det har dock inte funnits möjlighet att träffa några aktörer från dessa sektorer. Skäl som anges är att forskningen är i ett tidigt skede, att det är en del av Kinas hemligstämplade forskning eller att organisationer befinner sig i omorganisation. Endast en intervju med frivilligorganisationen Natural Resources Defense Council (NRDC) har genomförts inom ramen för denna rapport.

1.1 Drivkrafter

Den huvudsakliga drivkraften för Kina att utveckla syntetiska bränslen från kol är säkerhetspolitisk. Landet har begränsade tillgångar på råolja medan det finns stora kolreserver som kan utgöra råvara för syntetiska bränslen. Att trygga sin

¹ Energianvändningens klimatpåverkan. Energimyndigheten 2010.

energiförsörjning och minska importberoendet är av central vikt för regeringen och en övergripande policystrategi inom landets energipolitik.

En annan drivkraft är att förbättra luftkvaliteten i landets städer. Flera städer har infört olika former av begränsningar för koleldning. År 2013 fastslog regeringen exempelvis att ett antal regioner, bland annat stadsklustret Peking – Tianjin – Hebei, ska minska sin kolanvändning fram till år 2017. Eftersom gas är ett renare bränsle har det kommit att ersätta kol vid många anläggningar som genererar elektricitet och producerar värme.

En ytterligare drivkraft som lyfts fram är att den minskade efterfrågan på kol lett till sjunkande vinster för kolföretagen och att de därför söker nya intäktsmöjligheter. Huvuddelen av existerande och planerade kol till gas anläggningar ska etableras i landets västra, kolrika regioner där de kan bidra till att skapa såväl arbetstillfällen som skatteintäkter. Genom att omvandla kol till gas är det också möjligt att transportera energi över långa avstånd genom det gasnät som redan finns eller planeras – man slipper således transportera kol på tåg eller lastbil långa sträckor.²

1.2 Policymålsättningar

I mars år 2016 antogs Kinas trettonde femårsplan, som lägger grunden för landets arbete och utvecklingsinriktning fram till år 2020. Av planen framgår ett antal miljö- och klimatmål, bland annat att kolkonsumtionen inte ska överstiga 5,1 miljarder ton år 2020 (konsumtionen år 2015 uppgick till knappt fyra miljarder ton) och att andelen icke fossila bränslen ska uppgå till över 15 procent av energimixen - en ökning med tre procent jämfört med år 2015.³ Anmärkningsvärt är att riktlinjen för kolets andel i energimixen (58 procent) sänkts från målsättningen i tidigare styrdokument, den tidigare strategiska handlingsplanen för 2014-2020 fastslog 62 procent.⁴

Den nationella energimyndigheten (National Energy Agency, NEA) uppgav år 2014 att 50 miljarder kubikmeter syntetgas ska produceras år 2020, vilket är 25 gånger mer än vad som producerades under samma år.⁵ Siffran reviderades år 2016 till 15 miljarder kubikmeter, samtidigt som NEA meddelade att flera projekt för framställning av syntetisk gas skulle läggas på is.⁶ Målsättningarna för omvandling av kol till olja justerades vid samma tidpunkt från 30 till sju miljoner ton.

NEA har samtidigt meddelat att utvinningen av naturgas ska öka med 13 procent under år 2016 jämfört med produktionen året innan.⁷ År 2014 producerades 135 miljarder kubikmeter gas i landet medan konsumtionen uppgick till 186 miljarder

² Rong, F. & Victor, D. (2011), "Coal liquefaction policy in China: Explaining the policy reversal since 2006", *Energy Policy*, 39, 12

³ NDRC (2016), *China 13th Five Year Plan*

⁴ Ma, T., "All eyes on China's 13th Five-Year Plan for energy", *China Dialogue*, 2016.07.25

⁵ Martin, R., "Fixing China's Coal Problem", *MIT Technology Review*, 2015.05

⁶ *People's Daily*, 国家将不再新增煤制气项目, 2014.12.15

⁷ Platts (2016), "China targets 13% rise in natural gas"

kubikmeter.⁸ Målet som slagits fast i den strategiska handlingsplanen är att naturgas ska utgöra tio procent av energimixen år 2020 - andelen var cirka sex procent år 2015. De tre stora statliga oljebolagen, Petro China, Sinopec och CNOOC, har meddelat att deras satsningar på naturgas ökat och kommer att fortsätta expandera.

NEA har i den strategiska energiplanen även framhållit att priset på gas i större utsträckning ska återspegla marknadspriset. NDRC har förtydligat att prisskillnaden i gaspris för hushåll samt industri och transportsektor ska minska. Industrin betalar i dag ett högre pris för att på så sätt subventionera hushållens gasanvändning. Den ekonomiska inbromsningen i Kina, samt minskade prissubventioner, har samtidigt reducerat behovet av gas.⁹ Det har bland annat bidragit till att gasleveranser inom ramen för det 30 åriga avtal som tecknades mellan Kina och Ryssland under år 2014 och 2015, vilket omfattar leveranser på upp till 38 miljarder kubikmeter naturgas per år, skjutits något år på framtiden.¹⁰ Sammantaget har detta bidragit till att utbyggnadstakten för syntetgasanläggningar har dämpats.

2 Tillverkning av syntetiska bränslen

2.1 Investeringar i storskaliga anläggningar

Investeringar i storskaliga anläggningar för omvandling av kol till gas och petroleumprodukter inleddes i början av 2000-talet. År 2004 påbörjade Shenhua Group, ett av världens största kolföretag, arbetet i staden Ordos i Inre Mongoliet med landets första anläggning för omvandling av kol till petroleumprodukter. Under år 2014 tillverkade anläggningen uppemot 870 000 ton oljeprodukter.¹¹

Antalet befintliga kol till syntetgasanläggningar går inte att fastställa (bland annat eftersom ett flertal planer kört fast i godkännandeprocesser) men år 2015 fanns åtminstone 16 anläggningar som antingen var långt gångna i planeringsfasen, under uppbyggnad eller uppförda. Den totala kapaciteten vid anläggningarna beräknades år 2015 uppgå till 22 miljoner ton per år.¹² I Tabell 1 nedan finns en lista över anläggningar som Tillväxtanalys sammanställt utifrån tillgänglig information.

⁸ Congressional Research Service (2016), *China's Natural Gas: Uncertainty for Markets*

⁹ *Washington Post*, "In China, a tug of war over coal gas", 2015.05.05

¹⁰ *Reuters*, "Russia likely to scale down China gas supply plans", 2015.10.14

¹¹ *Xinhua*, "China's first direct coal liquefaction line produces 866,000 tonnes", 2014.01.29

¹² Liu, C., "Chinese companies plunge into coal-to-liquids business", *Environment and Energy Publishing*, 2015.02.23

Tabell 1 Lista på existerande och planerade anläggningar

Företag	År	Plats	Produkt	Uppskattad kapacitet
Shenhua (demo)	2004	Inre Mongoliet (Ordos)	Petroleum	1 miljon ton/år (866 000 år 2014)
Yitai (demo)	2006	Inre Mongoliet	Petroleum	160 000 ton/år
Lu'an (demo)	2006	Shanxi	Petroleum	160 000 ton/år
Datang	2011	Shaanxi	Metanol	600 000 ton/år
Yankuang	2012	Shaanxi (Guogon)	Metanol	1 miljon ton/år (300 000 under 2015)
Datang	2012	Inre Mongoliet (Hexigten)	Gas	13 200 000 Nm ³ /dag
Lu'an	2014	Shanxi (Luan)	Petroleum	4 000 fat/dag
Shenhua	2016	Ningxia (Yinchuan)	Petroleum & nafta	3,6 miljoner ton/år
Shenhua	2016	Xinjiang	Metanol	2 miljoner ton/år
Yitai	2016	Xinjiang (Urumqi)	Petroleum	2 miljoner ton/år
Yitai	2016	Yili	Petroleum	30 000 fat/dag
Yitai	2015	Inre Mongoliet (Ordos)	Gas	40 000 ton/år
Datang	2015	Ningxia	Gas	52 200 000 Nm ³ /d
Planerad: Sinopec	?	Xinjiang	Gas	8 miljarder Nm ³ /år
Planerad: Yufu	?	Guizhou	Petroleum	5 miljoner ton/år
Planerad: Yankuang	2019	Guangdong	Gas	?

Källa: Sammansatt av Tillväxtanalys (bland annat Gasification & Syngas Technologies Council)

Det kan samtidigt konstateras att det i dagsläget byggs/planeras cirka 40 anläggningar för tillverkning av syntetisk gas. Om dessa anläggningar materialiseras kommer de att kunna producera motsvarande 200 miljarder kubikmeter gas per år, det vill säga mer än den gas som konsumerades i landet under år 2015.¹³

Ett av de största projekten planeras av det statligt ägda energibolaget Sinopec. Företaget har investerat över 13 miljarder kronor i en kol till gasanläggning i landets västra provins Xinjiang. Anläggningen ska producera åtta miljarder kubikmeter gas per år som ska transporteras i en cirka 840 mil lång gasledning till kusten. Kostnaden för gasledningen, som har en kapacitet på 30 miljarder kubikmeter gas per år, uppgår till närmare 165 miljarder kronor.¹⁴

På senare tid har den ekonomiska hållbarheten i konvertering av kol dock blivit allt mer ifrågasatt. År 2011 uppgick Shenhua Groups tillverkningskostnad för syntetisk olja till under 60 US dollar per fat. Världsmarknadspriset för ett fat råolja var då omkring 100 US dollar.¹⁵ År 2015 framhöll en representant från Yankuang Group, en av landets största statliga kolgruveföretag, att satsningar på syntetiska bränslen

¹³ South China Morning Post, "China in heated debate turning highly polluting coal into gas", 2016.04.15

¹⁴ Reuters, "China's Sinopec gets approval for \$20 billion coal-to-gas pipeline", 2015.10.14

¹⁵ Reuters, "China Shenhua coal-to-liquids project profitable", 2011.09.07

går jämt upp när oljepriset ligger över 50 US dollar per fat.¹⁶ I år har världsmarknadspriset på olja pendlat mellan 28 och 53 US dollar per fat.¹⁷

2.2 Miljöpåverkan

Konvertering av kol till gas och petroleumprodukter orsakar en rad miljöproblem. Utöver de utmaningar som själva brytningen av kol medför i form av luftföroreningar och förorening av mark och grundvatten, så handlar det också om utsläpp av växthusgaser samt hög vattenkonsumtion. Det sistnämnda är en viktig aspekt eftersom dessa anläggningar återfinns i landets västra, torra regioner. För att tillverka ett ton syntetiskt bränsle åtgår upp till tio ton vatten.¹⁸ Åtgärder för att minska vattenanvändningen genom återanvändning eller insamling av regnvatten kan naturligtvis vidtas, men trycket på vattenresurserna är ändå högt.

Om samtliga planerade anläggningar byggs kommer utsläppen av växthusgaser i Kina att öka kraftfullt. Livscykelanalyser pekar på att de totala utsläppen av växthusgaser för framställning av ett ton syntetgas ur kol varierar beroende på kolkvalitet, teknik och om infångnings- och lagringstekniker utnyttjas. Hur stora utsläppen från de kinesiska anläggningarna blir är något som det finns olika uppfattning kring. En rapport har indikerat att elgenerering från syntetiska bränslen kan orsaka fyra gånger så höga utsläpp som kolkraftverk.¹⁹ Kinesiska forskare hävdar att det handlar om cirka 1,5 gånger jämfört med ett kolkraftverk, men att utsläppen kan minska med en tredjedel genom användning av ny teknik.²⁰

År 2014 slog NEA fast att miljöpåverkan ska vara en central aspekt i övervägandet kring godkännande av ansökningar om nya anläggningar – särskilt effekter på grundvatten och jordbruksverksamhet ska vägas in.²¹ Enligt organisationen Natural Resources Defense Council (NRDC) har nya projekt svårt att få godkännande av Miljödepartementet. Projekt som leds av statliga företag påbörjas dock ändå. Det kan bero på att företagen säger sig uppfylla miljökraven och investerar i utrustning innan godkännande utfärdats. Anläggningarna tas sedan i drift för att inte ”slösa de resurser som redan investerats”.²²

Vid en av landets anläggningar för konvertering av kol genomförde Greenpeace under år 2014 ett flertal undersökningar, inklusive provtagning av dricks- och avloppsvatten samt analyser av sediment från en damm. De kunde konstatera att företaget som bedrev verksamheten överskred såväl angivna normer när det gäller utsläpp av rökgaser som att vattenhanteringen inte nådde upp till företagets stipulerade målsättning av nollutsläpp. Enligt Greenpeace bör existerande projekt

¹⁶ *EE Publishing*, “Chinese companies plunge into coal-to-liquids business”, 2015.02.23

¹⁷ Investment Mine Website: <http://www.infomine.com/investment/metal-prices/crude-oil/1-year/>

¹⁸ IEA (2012), *World Energy Outlook 2012*, s 8

¹⁹ Tarka, Thomas J. et al (2009). "Affordable Low Carbon Diesel from Domestic Coal and Biomass". United States Department of Energy, National Energy Technology Laboratory

²⁰ South China Morning Post, “China in heated debate turning highly polluting coal into gas”, 2016.04.15

²¹ NEA (2014), 国家能源局关于规范煤制油, 煤制天然气产业科学有序发展的通知

²² Muntligt meddelande NRDC, 2016.09.01, Peking

användas för att insamla kunskap kring drift, tekniska lösningar och gränsvärden. Först därefter bör myndigheter bedöma hur de vill gå vidare med nya satsningar.²³

Ett frivilligt initiativ för att stabilisera Kinas kolkonsumtion till år 2020

I oktober 2013 lanserade frivilligorganisationen the Natural Resources Defense Council (NRDC) ett projekt i syfte att begränsa kolkonsumtionen i Kina fram till år 2020. I arbetet ingår representanter från olika sektorer, inklusive kolföretag, forskningscentrum och lokala myndigheter. Tillsammans ska de utarbeta en färdplan samt förslag på policyverktyg som kan få till stånd ett ramverk så att landets kolkonsumtion inte ökar efter år 2020. Projektet har indelats i tre faser. I den första fasen framkom att det skulle vara möjligt att kol år 2050 kan utgöra 17 procent av energimixen, jämfört med 64 procent år 2015. Den andra fasen omfattade rekommendationer för den trettonde femårsplanen. Den tredje fasen påbörjades i år och syftar till att utveckla lokala strategier för att uppnå målsättningarna för minskad kolkonsumtion i tre provinser och tre städer.

Tillsammans med lokala beslutsfattare ska handlingsplaner grundade på ekologiska gränsvärden utvecklas. NRDC beskriver avvägningen mot ekonomiska och sociala målsättningar som en av de största utmaningarna. Beslutsfattare i regioner med låg inkomstnivå och stora kolfyndigheter prioriterar ofta fortsatt industriell expansion och ekonomisk tillväxt. En policystrategi för att hantera detta är att utforma stöd till individer som förlorar sitt jobb (främst inom kol- och stålindustrin), såsom ekonomisk kompensation, försäkringar och utbildningsstöd. Regeringen har använt sig av vinster från energisektorn för att finansiera dessa stöd. NRDC uppmuntrar även strukturomvandlingar och satsningar på andra sektorer exempelvis mjölkproduktion.

Källa: Muntligt meddelande NRDC, 2016.09.01, Peking

3 Forskning och utveckling

I Kinas trettonde femårsplan för forskning och teknisk utveckling utpekade ett antal megaprojekt som sträcker sig fram till år 2030. Ett av dessa projekt avser ”ren och effektiv användning av kolresurser”, vilket omfattar forskning på ”ren omvandling av kol”.²⁴ Det indikerar att forskning på omvandling av kol till gas och petroleumprodukter kommer att tilldelas forskningsmedel de kommande fem åren.

År 2016 fastslog en artikel i statlig media att investeringar i kol till gas anläggningar även fortsättningsvis uppmuntras, men att satsningar på förbättrad resurseffektivitet krävs. Den tekniska utvecklingen ska främst rikta in sig på utsläppskontroll (vatten- och luftföroreningar och koldioxidsutsläpp), användning av återvinningssystem och infångning av koldioxid.²⁵

Kolföretaget Shenhua Group har under en längre tid bedrivit forskning kring direkt förvätskning av kol. Företaget utvecklade landets första inhemska teknik för direkt omvandling av kol till petroleumprodukter.²⁶ Mellan år 2004 och 2008 ansökte

²³ Greenpeace, East Asia, “Coal-to-gas project investigation report”, 2014.11.24

²⁴ State Council (2016), “十三五”国家科技创新规划的通知

²⁵ People’s Daily, 对煤化工技术创新的思考, 2016.05.30

²⁶ Liu, Z. et al (2010), “Coal liquefaction technologies—Development in China and challenges in chemical reaction engineering”, *Chemical Engineering Science*, 65, 1

företaget om 104 patent kring processer, katalysatorer, utrustning med mera. Ett av patenten har godkänts i bland annat USA, Ryssland, Kanada och Australien.²⁷

Forskning bedrivs vid en rad företag och institut. Vid till exempel Dalian Institute of Chemical Physics, Sinopec samt East China University of Science and Technology bedrivs forskning kring bland annat omvandling av kol till olefiner.

4 Hur ser framtiden ut för syntetbränslen i Kina?

Möjligheten för Tillväxtanalys att genomföra intervjuer i samband med denna rapport har varit ytterst begränsad. Skälen till detta kan vi enbart spekulera i, men det kan handla om att verksamheten är hemligstämplad. En annan aspekt kan vara att inblick i satsningarna skulle grunla den bild som Kina skapat efter ratificerandet av klimatöverenskommelsen som ingicks i Paris år 2015. Omfattande investeringar i fossilbaserad energi är troligtvis inte det intryck man vill förmedla till omvärlden.

Tillväxtanalys konstaterar samtidigt att Kina genomför och planerar investeringar inom området kol till syntetiska bränslen, även om ambitionen sänkts på senare tid. Det finns starka krafter och intressegrupper i landet som trycker på för en fortsatt utveckling av kol/gassektorn. Den regionalpolitiska dimensionen av utvecklingen ska inte underskattas. I regioner som inte haft samma ekonomiska utveckling som landets östra delar skulle stängning av kolgruvor öka arbetslösheten och minska den ekonomiska aktiviteten. Det skulle i sin tur kunna bidra till ökad social oro och instabilitet. Beslutfattare på alla nivåer måste väga miljöeffekter mot ekonomisk inbromsning och relaterade socioekonomiska problem.

Omfattningen på den framtida tillverkningen av syntetgas kommer att bero på nuvarande och prognostiserade priser på kol, respektive olja och gas. Regeringens fokus är i första hand att öka tillgången på gas och inte i lika hög utsträckning att försöka begränsa efterfrågan. Ett mer marknadsmässigt pris på gas skulle kunna utgöra ett incitament för olika aktörer att genomföra åtgärder för att effektivisera sin gasanvändning. Det kan naturligtvis finnas socioekonomiska skäl till att subventionera gaspriset för vissa människor eller grupper i samhället, men detta bör kunna lösas inom ramen för existerande transfereringssystem snarare än generellt låga gaspriser för hushåll.

Miljöfrågan är central när det gäller den fortsatta utvecklingen på detta område. Genom att fasa ut kolanvändningen i städer förbättras luftkvaliteten vilket har en positiv inverkan på såväl folkhälsa som livskvalitet. Utmaningar kvarstår dock vad gäller begränsade vattenresurser på regional nivå, eller att luftföroreningar flyttas längre bort från landets stadskärnor istället för att faktiskt reduceras. Därutöver kommer fortsatta satsningar på fossil gas, antingen traditionell naturgas eller syntetiskt framställd gas via kol, att bidra till fortsatta utsläpp av växthusgaser

²⁷ China Shenhua Coal to liquid and Chemical Co Website, "Patented Technologies", 2010.12.15