

Bioenergi i Kina

Konsten att satsa på alla kort på handen

1	Inledning	3
1.1	Rapportens omfattning och syfte.....	3
1.2	Politiska målsättningar	3
2	Energigenerering från jordbruks- och skogsråvara	4
2.1	Biodrivmedel	4
2.1.1	Etanol.....	4
2.1.2	Biodiesel	5
2.1.3	Konflikt med matproduktion.....	6
2.2	Elproduktion från avfallsmaterial från jordbruk- och skogsråvara	6
2.2.1	Målsättningar och policystöd.....	6
2.2.2	Tillverkning vid storskaliga anläggningar.....	7
2.3	Miljöaspekter och andra utmaningar	8
3	Biogas	9
3.1	Anläggningar i olika storlekar	9
3.2	Hur används biogasen och rötresten?.....	10
3.3	Internationellt samarbete samt forskning och utveckling	10
4	Elgenerering genom avfallsförbränning	11
4.1	Nuläge.....	11
4.2	Megaprojekt och miljöfrågor	11
5	Framtidsutsikter	13
5.1	Svenska möjligheter.....	13
5.2	Bioenergins framtid i Kina: Komplexa avvägningar	13

1 Inledning

Kina har som mål att energisektorn ska vara till 15 procent förnybar år 2020, vilket innebär massiva investeringar i sol-, vind- och bioenergi. Snarare än att välja att satsa på en form av bioenergi med särskilda fördelar i Kina har regeringen valt att satsa mer eller mindre på alla former samtidigt. Det kan ses som en illustration av regeringens strategi att parallellt pröva alla vägar som kan leda till ett lägre fossilberoende i framtiden. Det kan även ses som ett resultat av att Kina är stort till ytan och att olika regioner har olika förutsättningar för att utveckla förnyelsebar energi.

1.1 Rapportens omfattning och syfte

Den här rapporten syftar till att ge en överblick av Kinas satsningar på bioenergi under de senaste och de kommande åren. Rapporten ger en bild av hur långt satsningarna på olika typer av bioenergi har nått, politiska målsättningar, vilka utmaningar utvecklingen står inför, samt i mindre utsträckning vad utvecklingen innebär för utländska aktörer. Informationen har inhämtats från publicerat material och intervjuer.

1.2 Politiska målsättningar

År 2005 uppgick Kinas installerade kapacitet av biomassa till 2 GW, och baserades på utvinning från sockerrör (1,7 GW), avfallsförbränning (200 MW) samt energiutvinning ur jordbruks- och skogsavfall.

År 2007 antogs en långsiktig handlingsplan för utveckling av förnyelsebar energi.¹ Planens målsättning var att öka andelen förnyelsebar energi till 15 procent fram till år 2020.

Handlingsplanen konstaterade att de material som främst kan användas är jordbruksavfall, avfall från skogsbruk, energiskog, industriavfall och hushållsavfall. Av planen framgår att Kina årligen producerar runt 300 miljoner ton halm och 300 miljoner ton grot (grenar och toppar) som kan användas i detta syfte. Därutöver finns stora landytor som kan användas för plantering av energiskog.

Enligt handlingsplanen ska den installerade kapaciteten för energi från biomassa uppgå till 30 GW år 2020 och fördelas på följande sätt:

- **24 GW** ska genereras från jordbruk- och skogsråvara
- **3 GW** biogas
- **3 GW** ska genereras vid avfallsförbränningsanläggningar

I den 13:e femårsplanen fastslås att utvecklingen av energigenerering från biomassa ska accelerera. Planen upprepade även målsättningen att uppnå 30 GW energigenerering från biomassa år 2020.² Det pågår i nuläget ett arbete med att ta fram en mer detaljerad plan för bioenergi. Troligtvis kommer denna att innehålla nya och mer detaljerade delmål per underkategori. I detta sammanhang är det viktigt att påminnas om att den totala installerade effekten för elgenerering i Kina år 2014 var drygt 1500 GW.³

¹ NDRC (2007), *Medium and Long-Term Development Plan for Renewable Energy in China*

² Energy & Climate Intelligence Unit (2016), "China's 13th Five Year Plan: A green light for a green future"

³ <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/geos/ch.html>

2 Energigenerering från jordbruks- och skogsråvara

Delmålen i den långsiktiga handlingsplanen för utveckling av förnyelsebar energi visar att utnyttjande av restprodukter från jord- och skogsbruk utgör en central del av målsättningen för en energigenerering på 30 GW år 2020. Två delmål är sedan tidigare identifierade inom ramen för detta: att tillverka 10 miljoner ton etanol och 2 miljoner ton biodiesel, och 50 miljoner ton pellets fram till år 2020. Under de senaste åren har särskilt tillverkningen av biodrivmedel ökat snabbt.

2.1 Biodrivmedel

Efter Brasilien och USA är Kina idag världens tredje största producent av etanol. År 2005 tillverkades drygt en miljon ton etanol från jordbruksprodukter samt 50 000 ton biodiesel från avfallsolja från livsmedelsindustrin. År 2016 uppskattas att Kina kommer att producera cirka 2,5 miljoner ton etanol (en ökning med 2,5 procent från år 2015) och cirka en miljon ton biodiesel.⁴ Det kan samtidigt noteras att Kinas import av etanol och biodiesel ökar, på grund av låga priser på den internationella marknaden.⁵

Konsumtionen bör sättas i perspektiv till Kinas användning av fossila transportbränslen. År 2015 uppskattades Kina konsumera kring 100 miljoner ton bensin och nästan 200 miljoner ton diesel.⁶ Fram till 2020 förväntas konsumtionen att öka med cirka 60 miljoner ton. Den planerade tillverkningen av biodrivmedel kommer år 2020 i bästa fall att stå för cirka tre procent av bensin- och dieselkonsumtionen.⁷

2.1.1 Etanol

Regeringen har utfärdat handlingsplaner och stödinstrument för forskning kring och tillverkning av etanol sedan början av 2000-talet. Vissa av dessa syftar till att uppmuntra olika bränsleblandningar. Exempelvis har riktlinjer för användning av bränslet E10 (90 procent bensin och 10 procent etanol) implementerats i sex provinser. Statliga medel fördelas också i form av forskningsstöd (exempelvis projekt under forskningsprogrammet ”863”), stöd till pilotprojekt, samt skattelättnader, subventioner och stöd till tillverkningsanläggningar.⁸

Flera storskaliga tillverkningsanläggningar för etanol upprättades mellan år 2001 och 2007 (se tabell 1). De råvaror som till en början främst användes var livsmedel med passerat utgångsdatum (till en början främst majs och vete) från statens lager.

⁴ Tillväxtanalys har i en tidigare rapport beskrivit användningen och utvecklingen av biodrivmedel inom flygsektorn: Tillväxtanalys (2016), *Flyg eller Tåg*, Tillgänglig via: <http://www.tillvaxtanalys.se/publikationer/svar-direkt/svar-direkt/2016-05-04-flyg-eller-tag---hoghastighetstag-och-fornybara-drivmedel-till-flyg.html>

⁵ USDA Foreign Agricultural Service (2015), *China Biofuel Industry Faces Uncertain Future*

⁶ EIA (2014), Issues in International Energy Consumption Analysis: Chinese Transportation Fuel Demand, Tillgänglig via: <https://www.eia.gov/analysis/studies/chinesetransport/pdf/IIeca.pdf>

⁷ Ibid.

⁸ Qiu, H. et al (2012), ”Liquid biofuels in China: Current status, government policies, and future opportunities and challenges”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16

Tabell 1 Tillverkningsanläggningar för etanol i Kina

Företag	År	Provins	Ungefärlig produktion (ton/år)	Råvara
COFCO	2001	Heilongjiang	370 000	Majs
Jiliin Fuel (CNPC, COFCO, Jilin Grain Group)	2003	Jilin	600 000	Majs
Tianguan Group (Sinopec)	2001	Henan	500 000	Majs/Vete
BBCA Biochemicals (COFCO, China Starch)	2005	Anhui	440 000	Majs
COFCO	2007	Guangxi	200 000	Kassava

Källa: Ge, J. et al (2014), "Non-grain fuel ethanol expansion and its effects on food security: A computable general equilibrium analysis for China", *Energy*, 65

China National Cereals, Oils and Foodstuffs Corporation (COFCO) och Kinas stora energibolag, China National Petroleum Company (CNPC), China National Offshore Oil Corporation (CNOOC) och Sinopec (genom dotterbolaget Tianguan Group) är ledande inom tillverkning och utveckling av ny teknologi. De senaste åren har företagen satsat särskilt på "cellulosabaserad" energigenerering. År 2014 fanns planer från COFCO, CNPC och Tianguan Group på att bygga cirka tio nya anläggningar med etanoltillverkning baserad på kassava och durra, med kapacitet på mellan 100 000–300 000 per anläggning.⁹

En utmaning för storskalig tillverkning av etanol är att skapa effektiva system för insamling och transport av restprodukter från jordbruksverksamhet, särskilt avfall från småskaliga jordbruk.¹⁰ En fördel är å andra sidan att om dessa restprodukter samlas in skulle de inte längre eldas på plats, vilket är en praxis som i dagsläget skapar luftföroreningar.

2.1.2 Biodiesel

Eftersom Kina är världens största importör av både matolja och sojaböner är detta inte ett lämpligt alternativ för tillverkning av drivmedel. Biodiesel framställs främst av råvaror som inte konkurrerar med livsmedelsindustrin, såsom fröer (främst *Jathropa*) eller avfallsolja från livsmedelsindustrin. Drygt hälften av landets biodiesel används inom industrin, snarare än inom transportsektorn.¹¹

I jämförelse med etanol finns ett mindre antal stora tillverkningsanläggningar för biodiesel i Kina. De statliga oljebolagen CNPC, Sinopec och CNOOC är ledande inom utveckling, raffinering och försäljning av biodrivmedel. De senaste åren har marknaden för biodiesel varit svag, vilket antas bero på brist och ojämn tillgång på råvaror, distributionskanaler och stöd från regeringen. En annan faktor som bidragit är det låga priset på råolja. I och med att världsmarknadspriset sjönk "dunstade" intresset för investeringar i biodrivmedel och flera anläggningar har lagts ned de senaste åren.¹²

⁹ Biofuels Digest (2011), "COFCO to lay cornerstone on 50K tonne cellulosic ethanol project"

¹⁰ Bioenergy Crops (2013), "Most relevant limiting factors for huge expected bioenergy growth in China for the next years"

¹¹ Kang, S. et al (2015), "Strategy of bioenergy development in the largest energy consumers of Asia (China, India, Japan and South Korea)", *Energy Strategy Reviews* (8)

¹² USDA Foreign Agricultural Service (2015), *China Biofuel Industry Faces Uncertain Future*

2.1.3 Konflikt med matproduktion

Efter att flera storskaliga tillverkningsanläggningar för etanol togs i bruk i början av 2000-talet uppstod en diskussion kring hur användningen av begränsade råvaror för energigenerering kan komma att påverka landets livsmedelsproduktion. Särskilt tillverkning av etanol från majs och spannmål ansågs bidra till att minska förmågan att bli självförsörjande av livsmedel.¹³ På grund av detta fastslog regeringen år 2010 att etanol inte ska tillverkas av majs eller spannmål (sötpotatis, durra och kassava kan användas) och avskaffade ekonomiska stöden till den här typen av anläggningar.

Studier har samtidigt visat att en ökad tillverkning av etanol baserad på kassava och durra också påverkar livsmedelsindustrin genom högre efterfrågan på markanvändning, kapital och arbetskraft inom jordbruksindustrin.¹⁴ Ökade produktionskostnader skulle leda till högre livsmedelspriser och skulle indirekt kunna leda till en minskad produktion av vissa typer av livsmedel.

Huruvida en framtida produktion av etanol kommer att påverka Kinas livsmedelssäkerhet beror bland annat på vilken mark som används för produktion av durra och kassava. Kinas långsiktiga handlingsplan syftar till att i större utsträckning använda markytor som inte kan användas för livsmedelsproduktion (exempelvis jord med lågt näringsvärde eller före detta avfallsplatser). Om så kommer att ske kan minskad livsmedelsproduktion undvikas, men oavsett detta förväntas priserna på jordbruksprodukter att öka.

2.2 Elproduktion från avfallsmaterial från jordbruk- och skogsråvara

Elproduktion från avfallsmaterial från jordbruk- och skogsråvara är den form av bioenergi som genererar den största mängden energi i Kina. Det är även den form som har den största målsättningen för expansion.

2.2.1 Målsättningar och policystöd

En studie genomförd av myndigheten med ansvar för skogsfrågor (State Forest Administration, SFA) år 2010 indikerade att 12 miljoner hektar mark (en yta större än England) skulle kunna användas för plantering av energiskog år 2020.¹⁵ År 2011 antog Kinas Skogsadministration (SFA) en nationell utvecklingsplan för bioenergibaserad elgenerering från avfallsprodukter från skogsbruk för fram till 2020. Målsättningen är att den här typen av bioenergi ska utgöra tre procent av Kinas förnyelsebara energi (0.45 procent av landets totala energi) år 2020, fördelat mellan 70 procent biomassa och 30 procent etanol och biodiesel.

Som nämndes ovan skulle cirka 300 miljoner ton jordbruksavfall kunna användas för elgenerering, främst från majs och vete. Insamling, transport och förvar utgör en stor utmaning. Regeringen har utfärdat riktlinjer för storlek på anläggningar (minst 12 MW och högst 30 MW) för att uppnå effektivitet men samtidigt motverka att material samlas in från

¹³ Qiu, H. et al (2012), "Liquid biofuels in China: Current status, government policies, and future opportunities and challenges", *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 16; Bezlova, A. (2006), "Biofuels eat into China's food stocks", *Asia Times*; Yang, J. et al (2008), "Biofuels, the Greater Mekong subregion: assessing the impact on prices, production and trade", *Applied Energy* (86)

¹⁴ Ge, J. et al (2014), "Non-grain fuel ethanol expansion and its effects on food security: A computable general equilibrium analysis for China", *Energy*, 65

¹⁵ Yang, J. et al (2013), "Forest-based bioenergy in China: Status, opportunities, and challenges", *Renewable and Sustainable Energy Reviews* (18)

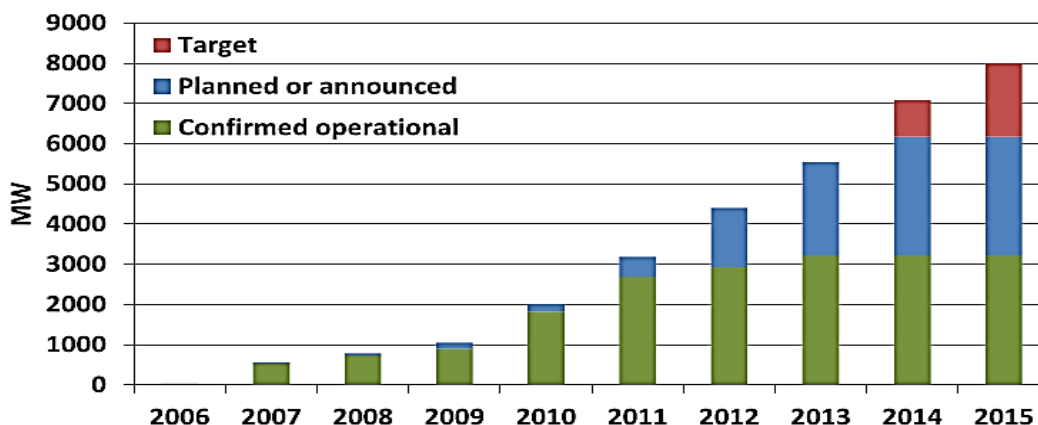
ett allt för stort område (vilket leder till högre växthusgasutsläpp), samt antalet anläggningar som får byggas per år och per region.¹⁶ Den geografiska distributionen av anläggningar är problematisk. De flesta anläggningar har byggts i de östra delarna av landet, trots att den största mängden resurser finns i landets norra provinser.¹⁷ Skälet till detta är att kapitalstarka regioner med förhållandevis hög teknisk kompetens och hög energikonsumtion, såsom Jiangsuprovinen, varit ledande i investeringar i bioenergianläggningar.

Regeringen har infört skattelättnader, subventioner och priskontroller för el som genereras från biomassa för att uppmuntra fler projekt. Feed-in tariffen, som infördes år 2006 och höjdes år 2010, sätter priset på el genererad från biomassa (högst 20 procent inblandning av fossila bränslen) på samma nivå som den genererad från kol.

2.2.2 Tillverkning vid storskaliga anläggningar

Den första storskaliga anläggningen för elgenerering, som ägs av National Bio Energy (NBE), togs i drift år 2006. Sedan dess har den installerade kapaciteten ökat stadigt (Figur 2). NBE är den största aktören på området och står idag för cirka en tredjedel av landets anläggningar.¹⁸ Den andra största tillverkaren, som äger cirka tjugo anläggningar, är Wuhan Kaidi Electric Power. Dessa två företag står även för stor del av tillverkningen av utrustning till anläggningarna. Till skillnad från marknaden för biodrivmedel har de stora, statliga elbolagen varit mindre aktiva på området.

Figur 2 Elproduktion från jordbruk- och skogsråvara



Källa: Gosens, J. (2015), "Biopower from direct firing of crop and forestry residues in China" *Biomass and Bioenergy*

Vilket material som används på anläggningar varierar. En anläggning i Inre Mongoliet använder exempelvis ökenbuskar för att driva två generatorer på 15 MW.¹⁹ Tillväxtanalys ställer sig frågande kring hållbarheten i att använda denna typ av bränsle, då det med största sannolikhet leder till bland annat ökad erosion. Lösningen har samtidigt lanserats just som en metod för att öka växtligheten i torra områden och därmed motverka öken-

¹⁶ Gosens, J. (2015), "Biopower from direct firing of crop and forestry residues in China: A review of developments and investment outlook", *Biomass and Bioenergy*, 73

¹⁷ Zhao, X. et al (2013), "Development goal of 30GW for China's biomass power generation: Will it be achieved?", *Renewable and Sustainable Energy Policies*, 25

¹⁸ Gosens, J. (2015), "Biopower from direct firing of crop and forestry residues in China: A review of developments and investment outlook", *Biomass and Bioenergy*, 73

¹⁹ Ibid.

spridning.²⁰ För att reducera transport- och tillverkningskostnader omvandlas skogsavfall oftast till flis eller pellets på plats. Enbart en del av de pellets som tillverkas används för elgenerering. Regeringen uppmuntrar användning till uppvärmning, och en andel går även på export.

2.3 Miljöaspekter och andra utmaningar

Livscykelanalyser har indikerat att tillverkning och användning av etanol inte nödvändigtvis bidrar till att reducera utsläpp av växthusgaser, inräknat procesanvändning av gödningsmedel, raffinering och transport. Detta gäller särskilt om etanol tillverkas av jordbruksprodukter snarare än avfallsprodukter. Användning av jordbruksavfall kan däremot bidra till både minskade utsläpp av växthusgaser och samtidigt öka inkomsten för hushåll på landsbygden. Energiskog eller annan vegetation som planteras på mark som ligger i träda kan även bidra till att motverka erosion och fungera som kolsänkor.²¹ Frågan är å andra sidan vilken effekt storskalig plantering av exempelvis energiskog skulle få på känsliga ekosystem.

Det finns också frågetecken i relation till marknadsläget. Problem inkluderar brist på finansierare på grund av ojämn tillgång på råvaror, konkurrens med pappersindustrin, höga kostnader och låga vinster. Till exempel är tillverkning av träpaneler en stor konkurrent. I nuläget ger centrala och lokala myndigheter ekonomiskt stöd till bioenergigenerering, det är tveksamt om verksamheten annars skulle vara lönsam. En studie publicerad år 2014 indikerade att de investeringar i elgenerering från biomassa som genomfört de senaste åren inte kommer att vara lönsamma.²² Höjda feed-in tariffer har efterfrågats för att investeringar i framtida anläggningar ska kunna realiserars.

²⁰ BioPact (2007), "Greening the desert with biofuels", Tillgänglig via:

<http://global.mongabay.com/news/bioenergy/2007/08/greening-desert-with-biofuels-inner.html>

²¹ Tang, Y. et al (2010), "Marginal land-based biomass energy production in China", *Journal of Integrative Plant Biology*, 52(1)

²² Gosens, J. (2015), "Biopower from direct firing of crop and forestry residues in China: A review of developments and investment outlook", *Biomass and Bioenergy*, 73

3 Biogas

Biogas, metan, bildas naturligt när organiskt material bryts ner i syrefri miljö – till exempel i sumpmarker. Genom att röta matavfall (från exempelvis hushåll, marknader och restauranger), gödsel eller avloppsslam kan biogas utvinnas. Gasen kan sedan användas på olika sätt. Antingen utnyttjas den direkt i hushållet för att ersätta ved eller kol i samband med matlagning (vanligt på landsbygden) och vid större anläggningar kan den också förbrännas för att generera el och värme. Ytterligare ett användningsområde är att efter uppgradering använda den som fordonsgas. Det senare är vanligt i Sverige. Förutom själva gasen erhålls även en rötrest som, om den inte innehåller för höga halter av miljöstörande ämnen, kan användas som gödningsmedel.

I Kina pågår för närvarande ett arbete inom jordbruksdepartementet med att utarbeta en plan inom ramen för den 13:e femårsplanen med fokus på biogas. Ambitionen är att planen ska färdigställas under året. Planen kommer bland annat att innehålla olika målformuleringar och insatser av olika slag, inklusive stöd samt incitament.

3.1 Anläggningar i olika storlekar

Att använda biogas för olika ändamål är inte någon ny företeelse i Kina. Redan 1958 lanserades en större satsning på biogas i Wuchang, men det var först i samband med energikrisen under 1970-talet som tekniken fick större genomslag och spridning. Den andra stora vågen av investeringar kom under 2000-talet då regeringen satsade stora summor på att bygga små biogasanläggningar runt om i landet. Mellan år 2003 och 2012 fördelade regeringen motsvarande cirka 31,5 miljarder kronor för detta ändamål. Två tredjedelar av medlen gick till att subventionera mindre biogasanläggningar på landsbygden.²³ Den totala investeringen (inklusive kostnaden för till exempel bonden) ska under samma period ha uppgått till närmare motsvarande 92 miljarder kronor.²⁴

Idag beräknas det finnas cirka 44 miljoner biogasanläggningar för hushållsbruk på landsbygden i Kina.²⁵ Det man ska ha i åtanke är att dessa anläggningar är små. Gasen som produceras används i första hand för matlagning.

Utöver de småskaliga anläggningarna finns ungefär 100 000 större biogasprojekt²⁶. Av dessa är cirka 5 600 storskaliga, med det menas att de producerar mer än 5000 kubikmeter gas per dag. Det huvudsakliga substratet i såväl små som större anläggningar är gödsel samt jordbruksrester (strå). På vissa håll används till exempel industriavfall såsom drank från sprittillverkning. Däremot verkar inte organiskt material såsom mat- och restaurangavfall rötas i så hög utsträckning. Enligt Suu Liying vid det kinesiska jordbruksdepartementet så pågår det olika försök med detta. Tillväxtanalys kan samtidigt konstatera att det pågått arbete i flera städer, bland annat i Chongqing, där matavfall från restauranger insamlats för att rötas.

²³ Zuzhang, X. 2013. Domestic biogas in a changing China: Can biogas still meet the energy needs of China's rural households? International Institute for Environment and Development, London.
<http://pubs.iied.org/pdfs/16553IIED.pdf>

²⁴ Li Jingming, Secretary General China Biogas Society, presentation given vid Biogas World den 1 april 2014 i Berlin, https://www.dbfz.de/fileadmin/user_upload/Vortraege/BiogasWorld2014/02_Jiming.pdf

²⁵ Muntligt meddelande 17 maj 2016 Suu Liying, Deputy Director, Division of Renewable Energy, Rural Energy & Environment Agency, Ministry of Agriculture

²⁶ Ibid.

När det gäller den fortsatta utvecklingen är bilden att regeringen avser lägga mer fokus på större anläggningar. Suu Liying antog att ungefär 20 större anläggningar skulle byggas i år, jämfört med 24 i fjol. I dagsläget utgick investeringsstöd på maximalt motsvarande cirka 64 miljoner kronor. Ersättning utgår också för el som matas in på elnätet. I dagsläget uppgår den till 0,75 yuan per kilowattimme.²⁷

3.2 Hur används biogasen och rötresten?

På landsbygden används gasen i huvudsak i samband med matlagning. Därutöver används gasen för att generera el. Endast en mindre del utnyttjas som fordonsbränsle. Det är också möjligt, efter rening/uppgradering, att mata in gasen i naturgasnätet. I samband med faktainsamling till denna rapport har det dock framkommit att det finns vissa svårigheter att få de särskilda certifikat som behöver utfärdas för att möjliggöra denna inblandning. Då detta var en förhållandevis ny fråga var det något som myndigheterna tittade närmare på för att försöka underlätta.

Enligt uppgift uppgick den installerade effekten för elproduktion från biogas i Kina under 2012 till cirka 800 MW.²⁸ Den siffra som framkom vid intervjun med Suu Liying var 189 MW som installerad effekt och 460 000 MWh el genererad – skillnaden skulle kunna förklaras av att de senare siffrorna endast avser de delar som faller under jordbruksdepartementets ansvarsområde. I dagsläget produceras ungefär 16 miljarder kubikmeter gas vid anläggningarna som faller under departementets ansvarsområde. Vad detta betyder i energiinnehåll är dock svårtolkat eftersom metaninnehållet varierar beroende på vilken typ av substrat som rötas, samt hur väl anläggningen fungerar.

När det gäller rötresten så användes den i första hand som gödsel och jordförbättring. På frågan om jordbruksdepartementet arbetade med att certifiera rötresten och kvalitetssäkra den var svaret att man inte hade några problem med tungmetaller eller dylikt i slammet. Standarder var samtidigt ett område som universitet och institut arbetade kring.²⁹

3.3 Internationellt samarbete samt forskning och utveckling

Inom forskning och utveckling pågår ett arbete vid ett flertal universitet och forskningsinstitut inom ett brett spektrum. Det handlar om såväl policy som olika metoder för att rena gasen med mera.

Kina har också ett brett internationellt samarbete inom området biogas. De är till exempel ordförande/sekreterare för den tekniska kommittén som ansvarar för framtagande av ISO-standarder på området (TC 255). I detta arbete medverkar bland annat Tyskland, Nederländerna och Frankrike.

²⁷ Muntligt meddelande 17 maj 2016 Suu Liying

²⁸ International Gas Union, News, views and knowledge on gas – worldwide. Biogas – from refuse to energy http://www.igu.org/sites/default/files/node-page-field_file/IGU%20Biogas%20Report%202015.pdf

²⁹ Muntligt meddelande 17 maj 2016 Suu Liying

4 Elgenerering genom avfallsförbränning

I dagsläget hanteras cirka 25 procent av Kinas avfall genom förbränning och 75 procent läggs på deponi.³⁰ Antalet avfallsförbränningsanläggningar som genererar energi ökade snabbt under tidsperioden för Kinas tolfte femårsplan (2011–2015). Vid slutet av år 2015 fanns cirka 90 anläggningar som genererade energi från avfallsförbränning och de kommande åren förväntas antalet öka med ytterligare 140 anläggningar.³¹

4.1 Nuläge

Majoriteten av Kinas anläggningar har byggts och drivs av inhemska miljöteknikföretag (de fyra största aktörerna är Sanfeng Covanta, Shanghai Environmental, Everbright Shenzhen och Shenzhen Energy), men stor del av tekniken som används är importerad. Utmaningar i att anlägga och driva avfallsförbränningsanläggningar i Kina inkluderar höga kapital- och driftkostnader, särskilt för anläggningar med importerad utrustning.³² Anläggningar som använder inhemsk teknologi och kol som blandbränsle är betydligt billigare att både bygga och driva och dessa har blivit allt vanligare de senaste åren.³³

I de flesta fall subventioneras bygget av avfallsförbränningsanläggningar av lokala myndigheter, men för att verksamheten ska vara lönsam krävs ofta ytterligare incitament. Anläggningar erhåller en rad stöd från centrala och lokala myndigheter, såsom skattelättnader, feed-in tariffer och förmånliga deponiavgifter. Kinas lag för förnyelsebar energi innehåller även riktlinjer för lån, tariffer för el som matas in på elnätet och stöd till forskningsverksamhet på området. Minst hundra universitet, forskningsinstitut och företag forskar på teknik och utveckling av utrustning för energigenerering från avfall.³⁴

4.2 Megaprojekt och miljöfrågor

En av Kinas största anläggningar, som finns i Chaoyangdistriktet i Peking, kan hantera 1 800 ton avfall per dag och har en elgenereringskapacitet på cirka 240 GWh per år.³⁵ Världens största avfallsförbränningsanläggning planeras i dagsläget i staden Shenzhen i södra Kina. Anläggningen, som ska stå klar år 2020, kommer att hantera en tredjedel av megametropolens avfall - cirka 5 000 ton om dagen. Projektet ses som en lösning på problem med överfulla deponier snarare än en satsning på minskade växthusgasutsläpp.³⁶

Förbränning av avfall kan reducera avfallsvolymer med 90 procent och ses på flera håll i landet som en lösning på problemet med begränsad marktillgång.³⁷ Det danska företaget som designat anläggningen i Shenzhen, Schmidt Hammer Lassen Architects, framhåller samtidigt att avfallsförbränning på sikt inte är en hållbar lösning för kinesiska städer och att tyngdpunkten måste flyttas till ökad återvinning. Naturligtvis kan insatser för att öka

³⁰ För ytterligare information om avfallshantering, se Tillväxtanalys (2015), *Avfallshantering i Kina*

³¹ Waste to Energy Research and Technology Council (2016), "Technical Report from China Visit"

³² Ibid.

³³ Nie, Y. (2008), "Development and prospects of municipal solid waste (MSW) incineration in China", *Front. Environ. Sci. Eng. China*, 2

³⁴ Cheng, H. & Hu, Y. (2007), "Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy: Current and future practices in China", *Bioresource Technology*, 101 (11)

³⁵ BCCEIP (2015), *Action in hand, green in mind*

³⁶ Science Alert (2016), "China is building the largest waste-to-energy plant in the world"

³⁷ Cheng, H. & Hu, Y. (2007), "Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy: Current and future practices in China", *Bioresource Technology*, 101 (11)

återvinning och återanvändning ske parallellt med en expansion av förbränningsanläggningar, men det finns en risk att dessa åtgärder blir mindre kraftfulla om förbränning ses som en optimal lösning för att i ett slag både minska avfallsmängder och växthusgasutsläpp.

Forskning i Kina har indikerat att förbränningsanläggningar i Kina i snitt bidrar till högre utsläpp än i Europa och att anläggningar i vissa fall ökar (snarare än minskar) mängden växthusgasutsläpp.³⁸ Anledningen beror enligt uppgift i första hand på en annan avfallsmix. Detta är i sin tur ett resultat av en sämre separation av avfall, lägre energiinnehåll, högre andel matavfall och därmed högre vätskeinnehåll. På grund av att avfallet har en annan sammansättning än i västvärden uppstår också fler problem i förbränningsprocessen, såsom ofullständig förbränning, ojämna temperaturer och högre utsläpp. Detta hanteras genom att använda inblandning av andra bränslen (ofta kol) och längre förbränningstid.³⁹ Ett annat problem är att höga klor- och svavelhalter i avfallet leder till att utrustningen (såväl inhemsk som importerad) snabbt fräter sönder.

Avfallsanläggningar i Kina kan även orsaka negativ miljöpåverkan genom andra utsläpp. Dioxiner har varit ett orosmoln, men de flesta anläggningar möter idag både inhemsk och europeisk utsläppsstandard. Det finns fortsatt behov av förbättrad reningsteknik och anläggningar som specifikt hanterar giftigt material och/eller återanvänder avfallsmaterial inom exempelvis byggsektorn.⁴⁰

³⁸ Gao, Q. et al (2007), "Methane emission from municipal solid waste treatments in China", *Adv. Clim. Change Res.*, 3; Yang, N. et al (2012), "Greenhouse gas emissions from MSW incineration in China: Impacts of waste characteristics and energy recovery", *Waste Management*, 32(12)

³⁹ Ibid.

⁴⁰ Cheng, H. & Hu, Y. (2007), "Municipal solid waste (MSW) as a renewable source of energy: Current and future practices in China", *Bioresource Technology*, 101 (11); Nie, Y. (2008), "Development and prospects of municipal solid waste (MSW) incineration in China", *Front. Environ. Sci. Eng. China*, 2

5 Framtidsutsikter

5.1 Svenska möjligheter

Bioenergi är ett område där Sverige har en hel del erfarenhet och kunskap. Det finns ett flertal leverantörer av produkter såsom pelletsbrännare, värmepåväxlare, uppgraderingsanläggningar för biogas till rökgasrening samt användning av restprodukter. Flera av dessa är redan aktiva i Kina. Det finns naturligtvis också konsulttjänster av olika slag. Även på policysidan har myndigheter på olika nivåer erfarenheter som kan vara relevant, till exempel när det gäller utformning och införande av olika styrmedel. Det fanns exempelvis ett tydligt intresse från den representant från som arbetade med biogas vid jordbruksdepartementet att engagera Sverige i ökat samarbete med Kina kring bioenergi bland annat inom ramen för den tekniska kommitté som kineserna ansvarade för.

En teknologi som bör utvecklas vidare i Kina är användning av värme, för uppvärmning eller industriellt bruk, som genereras vid avfallsförbränning. Det skulle bidra till att förbättra förbränningsanläggningars utsläppsprofiler och öka deras resurseffektivitet.⁴¹ I dagsläget saknas dock både infrastruktur och tydliga policystöd för detta.

5.2 Bioenergins framtid i Kina: Komplexa avvägningar

Kinas fossilberoende är kopplat till ett flertal problem: utsläpp av växthusgaser, föroreningar till såväl luft, mark som vatten samt begränsade tillgångar. Säkerhetspolitiska aspekter, att minska sitt importberoende av exempelvis olja och gas, är ytterligare en faktor som ska vägas in i sammanhanget. Det förklarar till stor del Kinas entusiasm inför bioenergi som energikälla. Samtidigt är det viktigt att sätta bidraget från bioenergin i relation till landets totala energibehov. Energieffektivisering inom olika sektorer är förmodligen en mer kostnadseffektiv ansats än att anlägga ny kapacitet.

Samtidigt är satsningar på bioenergi inte oproblematiska. Överblicken i den här rapporten indikerar att alla former av bioenergi som används i landet är förknippade med avvägningar kopplade till systemeffekter. Ökad tillverkning av etanol kan leda till ökade livsmedelspriser och möjligtvis minskad livsmedelsproduktion. Satsningar på energiskog måste kombineras med hållbart skogsbruk för att inte få negativa effekter på sårbara ekosystem. Livscykelanalyser indikerar att transport och tillverkningsprocesser kopplade till energigenerering från avfallsmaterial från skogsindustrin kan öka snarare än minska utsläppsnivåer. Samma problem gäller för avfallsförbränningsanläggningar. Ökade satsningar på bioenergi är därför inte nödvändigtvis det mest miljövänliga alternativet. Det är av största vikt att investeringar i nya energikällor kombineras med ökade stöd till resursbesparingar i form av återanvändning och återvinning.

⁴¹ Yang, N. et al (2012), ”Greenhouse gas emissions from MSW incineration in China: Impacts of waste characteristics and energy recovery”, *Waste Management*, 32(12)