

Hållbar värme och kyla i Japan

Hållbar värme och kyla är en del av den svenska exportstrategin på energiområdet. Sverige är ett föregångsland inom området, inte minst när det gäller fjärrvärme och värmepumpar.

Syftet med denna rapport är att beskriva hur värmemarknaden fungerar i Japan och att undersöka vilka möjligheter det finns för svenskt exportfrämjande. Rapporten är framtagen av Mats Engström, Toru Kodama och Lisa Hedblom vid Tillväxtanalys kontor i Tokyo samt Tobias Persson vid Tillväxtanalys kontor i Stockholm.

1 Dagens situation

Många japanska hushåll värmer och kyler sina bostäder med eldriven luftkonditionering. Ungefär 85 procent av hushållen har väggmonterade apparater som använder värmepumpsteknik. Traditionellt anses det ineffektivt att värma alla rum lika mycket, så därför finns ofta en apparat per rum som kan stängas av eller sättas på beroende på om rummet används.¹ Oljeeldade kaminer är också relativt vanliga, och finns i ungefär hälften av hushållen.² Även gaskaminer och småskaliga gasmotorer förekommer. Vattenburen uppvärmning existerar däremot sällan i byggnaderna, vilket försvårar fjärrvärmeinvesteringar. De tio stora regionala elbolagen har betydande inkomster från försäljningen av el för värme.

Förbrukningen av varmvatten per person är högre i Japan än i Europa, bland annat eftersom japaner badar oftare. Ofta framställs hetvatten med gas som bränsle. Men det har också funnits statliga program för ökad användning av värmepumpar för detta ändamål.³

Japan använder mycket naturgas för elproduktion och för distribution i stadsnät. Tre bolag dominerar marknaden: Tokyo Gas, Osaka Gas och Toho Gas. De hade en sammanlagd marknadsandel på 71 procent år 2014. Därutöver finns drygt 200 mindre regionala gasbolag. Ungefär 30 miljoner kunder är anslutna till gasnäten i städerna, varav 28 miljoner är hushåll.⁴ Gasbolagen har hittills varit vertikalt integrerade regionala monopol, men marknaden ska reformeras med lagstiftning som träder i kraft år 2017. Därmed förväntas en ökad konkurrens.

Fjärrvärme svarar för en liten del av energibehovet för uppvärmning och hetvatten (se figur nedan, där det även framgår att fjärrkyla på sommaren är en stor del av verksamheten i dessa system). Den struktur med individuell uppvärmning som beskrivits ovan är en del av förklaringen. Att i efterhand installera vattenburen värme i befintlig bebyggelse är kostsamt. Det har inte heller funnits någon konsekvent och genomtänkt politik för att öka andelen fjärrvärme.

¹ <http://www.japantimes.co.jp/community/2013/11/04/how-tos/warming-up-for-the-winter-chill/#.WA79BS35ios>

² Iida, Testunari och Tanaka, Izumi (2016) 4DH concept, reality and possibility in Japan. Presentation at 2nd International Conference on Smart Energy Systems and 4th Generation District Heating, 26-29 September 2016, Ålborg

³ Inside view into the Japanese heat pump market. Rehva Journal oktober 2012.

⁴ IEA(2016) Energy Policy of IEA Countries – Japan Review 2016

2 Policy

2.1 Generell inriktning

Att använda värme mer effektivt är ett mål i den japanska energipolitiken. Det formuleras i regeringens strategiska energiplan från år 2014: "Distributed energy systems that use renewable energy, cogeneration and storage battery systems enhance the emergency response capability on the demand side. Therefore, building distributed energy systems will be promoted." Energiplanen tar upp flera områden där insatserna behöver stärkas. Det handlar bland annat om att gynna kraftvärme i större geografiska områden än dagens projekt, som oftast är begränsade till enstaka byggnadskomplex eller hus. Kraftvärme ses även som en bra reservkraftmöjlighet vid naturkatastrofer såsom jordbävningar.

Regeringen vill uppmuntra ökad användning av förnybar energi i värmeproduktionen: solvärme, geotermi, värmepumpar som använder havs- eller flodvatten och avfallsförbränning. Ett sätt att göra detta är enligt den strategiska energiplanen att dra nytta av positiva regionala förutsättningar där tillgången till dessa energikällor är god. Än så länge är dock styrmedlen svaga när det gäller ökad användning av förnybar värme. Japan har inte någon koldioxidskatt eller motsvarande, och de inmatningstariffer som infördes efter Fukushimaolyckan år 2011 gäller endast elproduktion.

Stora företag i Japan är ålagda att minska sin energiintensitet. Enligt riktlinjerna får de räkna ökad försäljning av spillvärme till andra användare som en energibesparing. På näringsdepartementet METI hoppas man att detta kan bidra till bättre utnyttjande av industriell värme.⁵

2.2 Intresseorganisationer

Gasbolagens organisation, Japan Gas Association, har upprättat "GAS Vision 2030" som beskriver ett framtida samhälle med låga koldioxidutsläpp med hjälp av naturgas. Målet är att minska växthusgasutsläppen med 48 miljoner ton koldioxid årligen. Det ska bland annat ske genom att utveckla och främja energisystem som fjärrvärme och kraftvärme.⁶

2.3 Fjärrvärme och fjärrkyla

Staden Osaka var år 1970 först i Japan med fjärrvärme och fjärrkyla. Drivkrafterna var framför allt att förbättra luftkvaliteten och öka energieffektiviteten. På 1990-talet ökade antalet sådana system i Japan. För närvarande driver ungefär 80 företag cirka 140 system runt om i landet. De är särskilt vanliga i större städer, ofta som del av kommersiella byggnadskomplex.⁷ Drygt 50 miljarder kvadratmeter lokaler och bostäder värms på detta sätt.

Sammanlagt fanns år 2013 en installerad kapacitet för fjärrvärme som motsvarade en årlig produktion på 4,2 TWh.⁸ Det motsvarar mindre än en procent av Japans totala energitillförsel för värme.⁹

⁵ Intervju med Yoshifumi Fukunaga, Principal Deputy Director, METI, 2016-10-18

⁶ http://www.gas.or.jp/en/environment/2_2.html

⁷ IEA(2016) Energy Policy of IEA Countries – Japan Review 2016

⁸ <https://www.euroheat.org/knowledge-centre/district-energy-japan/>

⁹ Iida, Testunari och Tanaka, Izumi (2016) 4DH concept, reality and possibility in Japan.

Den japanska regeringens strategiska energiplan från år 2014 innehåller som nämnts ovan positiva skrivningar om att öka kraftvärmens, utnyttja värme bättre i geografiska områden, och stimulans för lokal energiproduktion som är mindre känslig för naturkatastrofer.

Japan saknar dock de kraftfulla politiska styrmedel för fjärrvärme och kraftvärme som finns i exempelvis nordeuropeiska länder. Intresset ökade efter kärnkraftsolyckan i Fukushima år 2011, men för närvarande är produktionen rätt liten och det är långt kvar till de politiska målen. Det finns dock ett intresse att lära från andra länders erfarenheter.

Lagen om kommersiell värmeförsörjning (Heat Supply Business Law) täcker fjärrvärme och fjärrkyla, men innehåller inte direkta uppmaningar att stimulera dessa distributions-sätt.¹⁰ Värmen från avfallsförbränning används sällan på ett effektivt sätt, även om det finns ambitioner att förändra situationen.¹¹

Regeringen stödjer projekt som ökar användningen av lokalt producerad värme inom geografiska områden som stadsdelar, så kallade Area Energy Network. Förra året fick tio sådana projekt statligt stöd. Vissa av dem löper över flera år. Ambitionen är att öka till totalt 20–30 projekt.¹²

1.1.1 Lokala exempel

Shinjuku District Heating and Cooling Center har den största fjärrvärmekapaciteten i Japan. Naturgas används som bränsle i gasturbiner för att värma upp och kyla ett större affärsområde i Tokyo med många höga skyskrapor. Vattenånga respektive kallt vatten distribueras i fastigheterna och används i luftkonditioneringsapparater för att ge värme och kyla. Förra året producerade anläggningen 140 GWh (504 TJ) värme och 210 GWh (754 TJ) kyla som användes till lokaler med en totalyta på 2,2 miljoner kvadratmeter.¹³

Anläggningen togs i drift år 1971, då med olja som bränsle, och byggdes om för naturgas år 1991. Toppbelastningen för värme är i januari, medan kylbehovet är som störst i augusti. Även i januari används en viss mängd fjärrkyla framför allt för datorer. Säkerheten sägs vara hög, med särskild beredskap för naturkatastrofer. Kontrollrummet finns under jord vilket minskar känsligheten. Driften påverkades inte av den stora jordbävningen år 2011. Anläggningen kan ge värme och el till bland annat Tokyos stadshus även om det nationella kraftnätet slutar fungera.

Det är dock svårt att bygga ut värmenätet till angränsande stadsdelar. Utrymmet är begränsat för nya rörledningar under marken i Shinjuku där mycket annan infrastruktur finns. Kostnaden skulle bli hög där en utbyggnad över huvud taget är möjlig, och det är svårt att motivera sådana projekt ekonomiskt. Ett ytterligare hinder är att befintliga fastigheter sällan har distributionsnät för vattenburen värme eller kyla.¹⁴

Hibiya International Building, Marunouchi Building, Shin-Otemachi Building och Roppongi Hills är fyra andra byggnadskomplex i Tokyo med fjärrvärme och fjärrkyla. Roppongi Hills är störst med en yta på 39 288 kvadratmeter. Roppongi Mori Tower, en av

¹⁰ IEA(2016) Energy Policy of IEA Countries – Japan Review 2016

¹¹ Tillväxtanalys(2016) Hänt i världen hösten 2016. Förbränning av avfall för energi – drivkrafter för och emot. Avsnittet om Japan.

¹² Intervju med Yoshifumi Fukunaga, Principal Deputy Director, METI, 2016-10-18

¹³ http://www.japanfs.org/en/news/archives/news_id029184.html

¹⁴ Besök vid Shinjuku District Heating and Cooling Center 2016-10-01

de tre byggnaderna som ingår i Roppongi Hills, har ett naturgasdrivet kraftvärmeverk som även återvinner spillvärme. Anläggningen svarar för hela elbehovet i Roppongi Hills och drivs i samarbete mellan Tokyo Gas och Mori Tower.

Tokyo Sky Tree, ett 634 meter högt sändningstorn, är ytterligare en byggnad med fjärrvärme och fjärrkyla. Syftet är att spara energi och minska koldioxidutsläppen. Byggnaden har hög årlig energiverkningsgrad, som uppnås bland annat genom högeffektiva värmepumpar, högeffektiv värmelagring av vatten, och värmepumpar som använder geotermisk energi.¹⁵

Även i Osaka finns exempel på nya områden med avancerade energilösningar. I anslutning till *Kyocera Dome Osaka*, som bland annat fungerar som baseballstadium, ligger ett nytt köpcentrum som invigdes år 2013. Kraftvärme med naturgas, solvärme, geotermi och värme från avfallsförbränning används i ett gemensamt värmenät i fastigheterna (figur 1). Kraftvärmerna kan användas för lokal elförsörjning vid strömavbrott. Det finns också ett lagringsbatteri för el och avancerade lösningar för efterfrågestyrning (demand response).¹⁶

Den nordliga ön Hokkaido har ett klimat som liknar Sveriges, med större värmebehov per hushåll än i andra delar av Japan. Städer på ön, som *Sapporo*, bygger ut sitt fjärrvärmenät. Hittills har bränslet huvudsakligen varit naturgas, men Hokkaido satsar för närvarande på ökad användning av förnybar energi inklusive biobränslen. Med drygt fem miljoner invånare svarar ön för en mindre andel av Japans befolkning på 127 miljoner, men är ändå ungefär lika folkrikt som Danmark.¹⁷

¹⁵ http://www.japanfs.org/en/news/archives/news_id029503.html

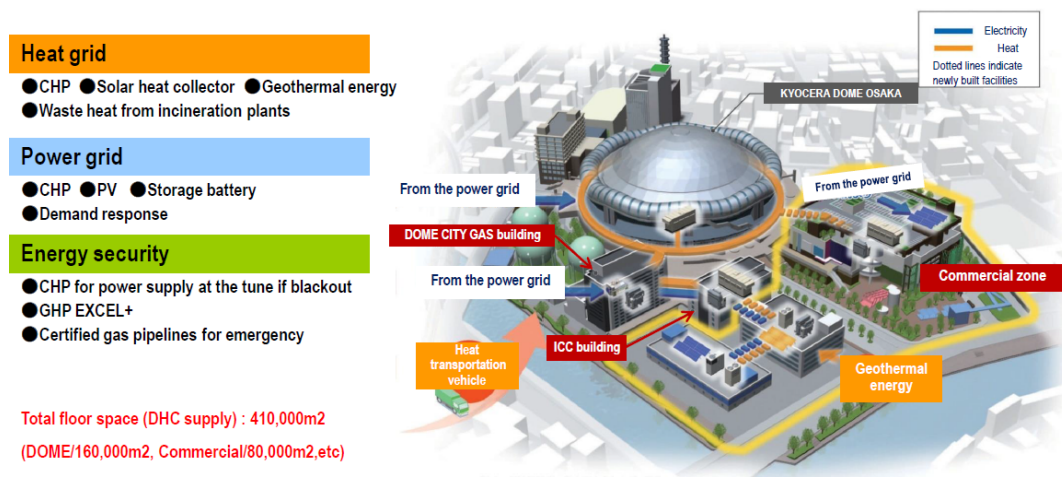
¹⁶ Sei, Motohiro (2014) Expanded diffusion of distributed energy systems in Japan. Role of integrated DHC and CHP technologies. The Japan Gas Association.

¹⁷ Intervju med professor Fumikazu Yoshida vid besök i Sapporo 2016-10-31

Figur 1 Värmelösning för Iwasakiområdet i Osaka

Case1: Smart Energy Network in the Iwasaki Area

-The area is redeveloping as a shopping mall and a commercial zone (Open 2013).
 -In this area, **a smart energy network has been incorporated** into the energy system.



Källa: Osaka Gas Co., återgivet hos Sei (2014)

2.4 Kraftvärme

Japan har ökat användningen av kraftvärme under de senaste decennierna, men den är fortfarande låg i internationell jämförelse. År 2014 var den installerade kapaciteten ungefär 10 GW, varav ungefär 8 GW fanns inom industrin och bara 2 GW i bostäder och andra användes i fastigheter¹⁸. Kraftvärme svarade år 2012 för ungefär 3,5 procent av landets elproduktion. Sedan år 2007 har ökningen av kraftvärme gått mer långsamt på grund av höjda priser för flytande naturgas (LNG) som används i många anläggningar, samtidigt som elpriserna sjönk under några år. Användningen av kraftvärme i fjärrvärmesystem är mycket liten, med bara ungefär 300 MW installerad elektrisk effekt år 2012. De vanligaste teknikerna är gasturbiner (43 procent, framför allt inom industrin), dieselmotorer (31 procent) och gasmotorer (25 procent). Naturgas svarar för ungefär hälften av bränslet medan olja står för 35 procent.¹⁹

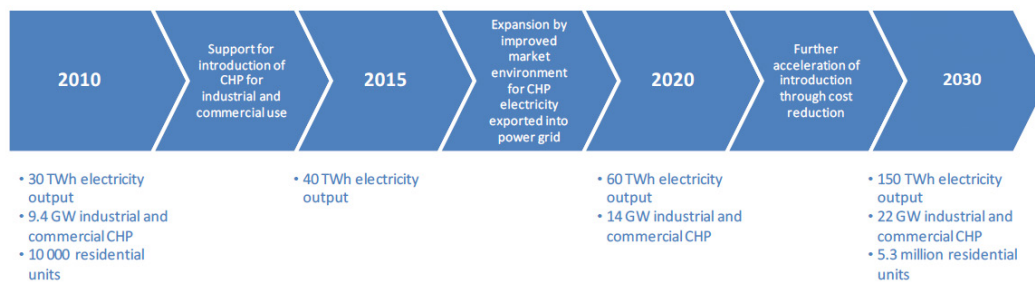
Den förra japanska regeringen tog år 2012 fram en färdplan för utbyggnaden av kraftvärme (se figur 2). Målet var att mer än fördubbla den existerande kapaciteten till år 2030. Detta motsvarar en femdubblad energiproduktion. Det krävs dock stora statliga investeringar eller en kraftigt ändrad prisbild för att uppnå dessa mål.

¹⁸ IEA(2016) Energy Policy of IEA Countries – Japan Review 2016. Sjukhus och andra vårdinrättningar svarar för en betydande del av kraftvärmens inom fastigheter med andra ändamål än bostäder. Ett skäl är behovet av lokala kraftkällor vid naturkatastrofer.

¹⁹ IEA (2013) CHP/DHC Country Scorecard: Japan

Figur 2 Japanska regeringens färdplan för kraftvärme

Figure 7 • CHP expansion roadmap to 2030



Source: Energy and Environment Council, Government of Japan, 2012.

Den nuvarande regeringens Strategic Energy Plan från år 2014 lyfter fram kraftvärmens betydelse för att spara energi, minska toppförbrukning och decentralisera elproduktionen. Ett särskilt kontor (Cogeneration Promotion Office) har inrättats på näringsdepartementet METI för att driva på utvecklingen. Det ska också finnas personal på alla METI:s regionala kontor med kompetens vad gäller kraftvärme.

De ansvariga tjänstemännen på METI tror att användningen av kraftvärme kan öka från dagens 10 GW till en installerad kapacitet på 17 GW år 2030 som då producerar 119 TWh per år. Delvis beror det på en gradvis ökning med redan fattade beslut (som dock är kraftigt beroende av bränslepriser och elpris). Till detta kommer nyinstallation av bränsleceller och omvandling av stadsområden. Särskilda förhoppningar knyts till sjunkande priser på bränsleceller för hemmabruk, ENE-FARM (se nedan). Störst ökning av kraftvärme kan dock enligt METI-tjänstemännen ske genom nya affärsmodeller på framtidens konkurrensutsatta el- och gasmarknader.

Än så länge har det inte dykt upp särskilt många nya aktörer eller affärsmodeller. Förhoppningen är att situationen förbättras när reformen av gasmarknaden träder i kraft i april 2017. METI förhandlar med finansdepartementet om ett särskilt bidrag från och med nästa budgetår för demonstration av nya affärsmodeller på detta område. Staten fortsätter att ge stöd till forskning och utveckling av nästa generation bränsleceller. METI förordar också ett särskilt bidrag till smart energianvändning inklusive värme i nya byggnadskomplex.²⁰

I Japan är det särskilt viktigt med trygg elförsörjning vid naturkatastrofer som jordbävningar. Även på detta område anses kraftvärmerna ha fördelar jämfört med storskalig elproduktion vid ett fåtal centrala anläggningar.

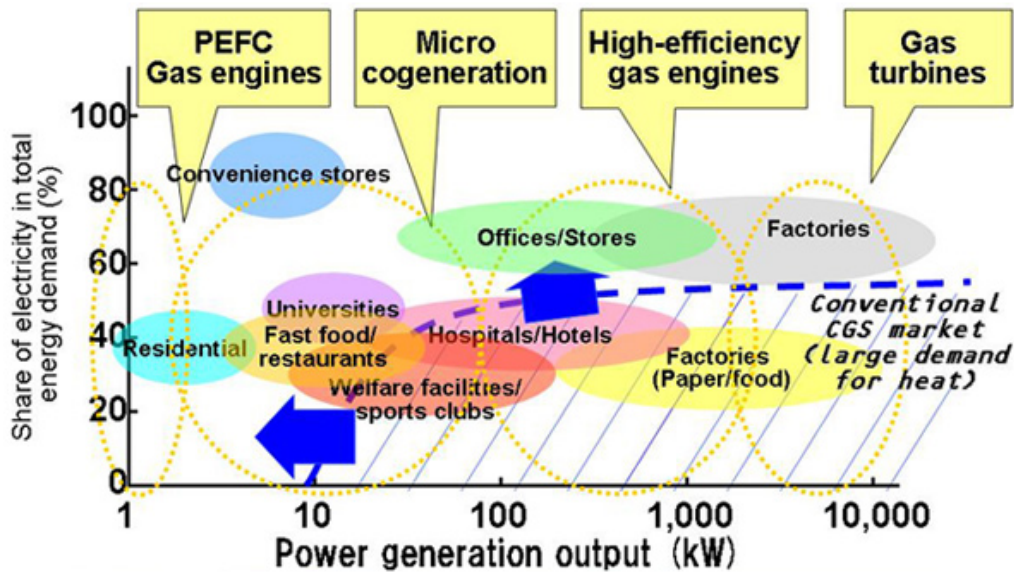
De stora gasbolagen driver på för utbyggnad av kraftvärme. The Japan Gas Association vill se en utbyggnad av kraftvärmekapaciteten till 30 GW år 2030.²¹ Staten ställer upp med subventioner, bland annat via City Gas Promotion Center när det gäller decentraliserad elproduktion och via Fuel Cell Association när det gäller bränsleceller (PEFC).

²⁰ Intervju med Yoshifumi Fukunaga, Principal Deputy Director, METI, 2016-10-18

²¹ Sei, Motohiro (2014) Expanded diffusion of distributed energy systems in Japan. Role of integrated DHC and CHP technologies. The Japan Gas Association.

Nedanstående figur (figur 3) beskriver hur The Japan Gas Association ser på användningen.²²

Figur 3 Japanska gasorganisationens syn på energiförsörjning



IEA menade år 2008 att Japan hade en potential på 26 GW elproduktion från kraftvärme år 2030, huvudsakligen för användning i byggnader. Det finns dock ett antal hinder för utbyggnaden. Priset för el från kraftvärme är inte tillräckligt högt. Många industrier saknar tillgång till rörledningar för naturgas, vilket begränsar möjligheterna till storskalig användning av kraftvärme med gas inom denna sektor. När det gäller investeringar i nya fjärrvärmeledningar är kapitalkostnaderna höga. Den japanska miljö- och energipolitiken har hittills inte infört tillräckligt starka styrmedel för kraftvärme.²³

2.5 Mikrokraftvärme

Japan är det ledande landet i världen när det gäller mikrokraftvärme som används av enskilda hushåll och ofta har en eleffekt mindre än 5 kW. Regeringen pekade ut sådana system som en nyckelteknologi i tillväxtstrategin ”Japan is Back” år 2013. Det finns två huvudsakliga typer: med gasmotor eller med bränsleceller. Gasmotordrivna system svarar för den största andelen men antalet bränsleceller växer.

För snart tio år sedan tog ett antal japanska företag ett gemensamt initiativ för att utveckla bränslecellsbaserad mikrokraftvärme till hushåll. Produkten fick namnet ENE-FARM. Regeringen beslöt år 2009 att subventionera varje apparat med ungefär 100 000 kronor, vilket motsvarade ungefär hälften av kapitalkostnaden. Sedan dess har antalet installationer ökat kraftigt, med Panasonic som marknadsledare. Subventionerna har gradvis minskat till ungefär 50 000 kronor per enhet. Det går också att få lån till låg ränta.²⁴ Kostnaden för staten är betydande, ungefär två miljarder kronor år 2015. Näringsdepartementet METI

²² <http://www.gas.or.jp/en/environment/>

²³ IEA (2013) CHP/DHC Country Scorecard: Japan

²⁴ IEA (2013) CHP/DHC Country Scorecard: Japan

förhandlar med finansdepartementet om en förlängning av detta program till år 2020, då kostnaden ska ha sjunkit så mycket att ENE-FARM är konkurrenskraftiga på marknadens villkor.

Hittills har ungefär 150 000 ENE-FARM installerats. Näringsdepartementet METI vill att den siffran ska öka till 5,3 miljoner år 2030 vilket skulle motsvara vart tionde japanskt hushåll. Gasbolagen är pådrivande för utvecklingen och säljer utrustning. Andra starka näringslivsaktörer är företag som Panasonic, Toshiba och Honda. En tanke med de statliga subventionerna är att dessa företag ska kunna exportera välprövade produkter av denna typ till andra delar av världen. På sikt ska hushållen kunna använda vätgas i bränslecellerna som en del av Japans vision om ett vätgassamhälle.

2.6 Värmepumpar

Japanska företag är världsledande i utveckling och försäljning av värmepumpar. Deras ställning på hemmamarknaden är stark. Panasonic, Mitsubishi, Daikin, Hitachi och Fjitsu svarar tillsammans för 80 procent av försäljningen av luftkonditioneringsapparater för hemmabruk (som använder värmepumpsteknik, se ovan).²⁵

På internationella marknader är konkurrensen ofta hård, men ibland sker samarbete mellan japanska företag och bolag från andra länder. Det svenska företaget Nibe inledde exempelvis år 2009 ett samarbete med Mitsubishi för att optimera värmepumpar för olika klimatzoner.²⁶

2.7 Biokraftvärme

Japans yta är till stor del täckt av skog. Det finns även restprodukter från jordbruk som skulle kunna användas som biobränsle. Hittills är dock användningen av biobränsle för el- och värmeproduktion liten.

Flera studier visar att det skulle gå att öka användningen, och dra nytta av bland annat kunnande från de nordiska länderna.²⁷

Genom att sälja både el och värme kan anläggningar med biobränsle bli mer lönsamma. Därmed kan de också bidra till den vitalisering av mindre orter, som är en av den japanska regeringens prioriteringar. Än så länge finns få sådana exempel, men två platser kan nämnas.

Staden *Shimokawa* på den nordliga ön Hokkaido bygger ett biobränsleeldat kraftvärmeverk, som ska producera el till kraftnätet och värme till ett fjärrvärmenät. Området kring Shinogawa har god tillgång till träbränsle och projektet ingår i en samlad satsning för bättre användningen av skogen där staden och lokala företag är engagerade.

I staden *Tochigi* strax norr om Tokyo använder företaget Tohsen värme från ett biobränsleeldat kraftverk för att bland annat användas i närliggande jordbruk. Det är en illustration av att industriella användningar har stor potential när det gäller förnybar värme

²⁵ http://nbakki.hatenablog.com/entry/Room_Air_Conditioner_Market_Share_in_Japan_2015

²⁶ <http://www.nibe.com/investor-relations/Pressreleases/Press-Releases-2009/NIBE-and-Mitsubishi-Heavy-Industries-launch-joint-technical-platform/>

²⁷ Se till exempel Tillväxtanalys (2016) Treasures of the Forest. Skogsbaserad biomassa i Japan – möjligheter och utmaningar, Iida, Testunari och Tanaka, Izumi (2016) 4DH concept, reality and possibility in Japan, samt Ahl och Eklund (2016) Success Factors of Woody Biomass Supply Chains in Japan

i Japan. Potentialen inom detta område kan vara större än när det gäller fjärrvärme för byggnader med tanke på svårigheterna att bygga fjärrvärmenät.²⁸

2.8 Geotermisk energi

Japan har över hundra aktiva vulkaner och en av världens största reserver av geotermisk energi, som skulle kunna utnyttjas mer för både el och värme.

Varma källor används sedan lång tid i Japan. Badanläggningarna, onsen, är djupt rotade i japansk kultur. Lokalt används det heta vattnet även för uppvärmning av bostäder och mindre anläggningar som växthus. Det har gått trögt att använda hetvattnet i större utsträckning, delvis därför att ägarna till onsen har motverkat det med argument om att de hälsogivande egenskaperna i deras bad kan riskeras. Det finns dock exempel på att onsenägare har gått med i samverkansprojekt för en bredare användning av källorna.

Det går också att utvinna energi från geotermi på större djup genom rörledningar upp till ytan. Ångan kan användas för att driva turbiner som producerar el med värme som en biprodukt. Den potentiella elproduktionen uppgår till drygt 20 GW i Japan. De första sådana geotermiska kraftverken togs i bruk under 1960-talet men sedan dess har utvecklingen gått långsamt. Den sammanlagda produktionskapaciteten vid dagens 21 kraftverk är bara 540 MW. Näringsdepartementet METI vill se en ökning med 380 – 850 MW till år 2030, men det är oklart om dagens styrmedel räcker för att uppnå detta mål som ändå är relativt lågt.²⁹

Ett skäl till den långsamma utbyggnadstakten är höga investeringskostnader. Att borra tillräckligt djupt är dyrt och risken finns att det inte fungerar att utvinna värme på den valda platsen. Nu finns ett statligt bidrag till provborringar. Ett annat hinder är att tillräckligt hett vatten framför allt finns i nationalparker eller redan används i onsen.³⁰ Ofta krävs dessutom samordning mellan en rad olika aktörer: markägare, onsenägare, statliga myndigheter med flera. Miljökonsekvensbeskrivningar tar i genomsnitt tre år. Det finns också kritiska synpunkter på att statens stöd till geotermi har varit lägre än till andra förnybara energikällor som sol och vind.³¹

Det finns möjligheter att öka användningen av geotermi i framtiden. Några företag har redan börjat bygga mindre anläggningar.³² Ny teknik för borring underlättar utvinningen från reservoarer under nationalparker. Markanläggningen kan finnas utanför det skyddade området och borrhålen gå in snett under marken för att nå energikällorna så långt ned att nästan ingen påverkan sker på naturen. Det kan enligt en uppgift tredubbla den tillgängliga geotermi för elproduktion.³³

²⁸ Ahl och Eklund (2016) Success Factors of Woody Biomass Supply Chains in Japan

²⁹ <http://www.renewableenergyworld.com/articles/print/volume-18/issue-3/features/geothermal/is-japan-the-next-boom-market-for-the-geothermal-energy-industry.html>

³⁰ The Geothermal Research Society of Japan (2016) Geothermal Energy Japan. Resources and Technologies.

³¹ Urashima, Kuniko & Wada, Jun (2012) Contribution of Geothermal Energy for Regional Innovation and Earthquake Recovery. Science & Technology Trends Quarterly Review, NISTEP Science & Technology Foresight Center

³² <http://www.renewableenergyworld.com/articles/print/volume-18/issue-3/features/geothermal/is-japan-the-next-boom-market-for-the-geothermal-energy-industry.html>

³³ Ibid s. 22

Teknisk utveckling innebär också att vatten med lägre temperaturer kan användas både för elproduktion och för värme. Genom att använda både vatten och ammoniak (Kalina-cykeln) kan kokpunkten sänkas och ånga användas i en turbin även om hetvattnet från början håller mindre än 150 grader C. Sådana metoder kan dels öka elproduktionen från befintliga anläggningar, dels vidga det geografiska område där geotermi är möjligt. Hetvatten med 150 graders temperatur eller mer finns i huvudsak inom nationalparker eller områden med befintliga onsen, men vatten i temperaturområdet 53 – 120 grader C finns i stora delar av Japan med en sammanlagd potential av 9,6 GW elproduktion.³⁴ Genom olika klassificeringar på områdena har Miljödepartementet beskrivit vilken grad av utveckling av geotermisk energi som är lämplig för vilket område.³⁵

Geotermiska värmepumpar är mindre vanliga i Japan än i Sverige. En uppmärksammas sådan energilösning värmer och kyler Tokyo Skytree, ett tv-torn som med sina 634 meter var världens högsta byggnad när det stod klart år 2011.³⁶ Antalet geotermiska värmepumpar har ökat under senare år. Flest sådana anläggningar finns på den nordliga ön Hokkaido där de ofta ersatt oljepannor. Även Tokyoområdet har ett antal installationer.³⁷

2.9 Annan förnybar värme

Japan har haft stödprogram för solvärme. På taken syns fortfarande ett antal äldre sådana installationer. Produktionen från dem har dock mer än halverats sedan år 2000, från 9 TWh då till mindre än 4 TWh idag.³⁸ Att utveckla moderna och mer attraktiva system för solvärme ingår i de statliga energiforskningsprogrammen.

3 Svenska möjligheter

3.1 Tidigare och nuvarande initiativ

De nordiska länderna ordnade år 2011 en stor konferens och utställning i Tokyo om energi- och miljöteknik, under namnet Nordic Green. Arrangemanget genomfördes även år 2013 med gott resultat. Från Sverige deltog bland annat ABB och Stockholms stad.³⁹ Några konkreta planer på en ny sådan konferens finns inte i nuläget.

Tillväxtanalys kontor i Tokyo arrangerade i mars 2016 ett seminarium om bioenergi i samarbete med Business Sweden och som en del av ambassadens skogsatsning "Treasures of the Forest". Tyngdpunkten låg på trädbränsle. Användningen av värme var en av de frågor som uppmärksammades. Ett svenskt företag, Renfuel, deltog genom sin japanska representant, på förslag av Business Sweden.

³⁴ Urashima, Kuniko & Wada, Jun (2012) Contribution of Geothermal Energy for Regional Innovation and Earthquake Recovery. Science & Technology Trends Quarterly Review, NISTEP Science & Technology Foresight Center, s.22

³⁵ Cichon, M (2015), *Is Japan the Next Boom Market for the Geothermal Energy Industry?*

<http://www.renewableenergyworld.com/articles/print/volume-18/issue-3/features/geothermal/is-japan-the-next-boom-market-for-the-geothermal-energy-industry.html>

³⁶ https://www.asiabiomass.jp/english/topics/1210_06.html

³⁷ https://www.asiabiomass.jp/english/topics/1503_03.html

³⁸ Iida, Testunari och Tanaka, Izumi (2016) 4DH concept, reality and possibility in Japan.

³⁹ <http://nordicgreenjapan.org/en>

3.2 Andra länder

Danmark bedriver ett aktivt arbete kring hållbar värme och kyla i Japan för att främja landets företag inom området. En projektanställd person på danska ambassaden samordnar arbetet på plats. I Danmark har företag och myndigheter samlats i en plattform för att kunna ge samlad information om landets erbjudanden. Delegationer från flera japanska städer har besökt Danmark för att studera möjliga lösningar. Ambassaden i Tokyo samarbetar nära med ett japanskt energiinstitut som har goda kunskaper inom området.⁴⁰

Ett hinder för ökad användning av bioenergi i Japan är den bergiga terrängen. Österrike främjar sina företag som har erfarenheter av avverkning i skogar med stora höjdskillnader. En stor företagsdelegation inom området besökte Japan i november 2015.⁴¹

3.3 Möjligheter och hinder

Den japanska värmemarknaden är som framgått tidigare annorlunda än den svenska. Individuell uppvärmning har en stark ställning och fjärrvärme används i liten utsträckning. Samma sak gäller fjärrkyla. Även om det finns politiska ambitioner att öka användningen av bland annat kraftvärme är hindren många.

Sverige kan ändå informera mer om våra erfarenheter och vad svenska företag kan erbjuda, liksom Danmark redan gör. Det har också klimatpolitiska fördelar om Japan lyckas minska sina koldioxidutsläpp. Det framgångsrika samarbetet kring Nordic Green-konferensen kan möjligen återupplivas om viljan finns från samtliga berörda länder.

Några intressanta områden för svenska initiativ kan vara trädbränsle i kraftvärmesystem, industriell värme från förnybara källor, biogas, mätning och styrning, liksom system med geotermiska värmepumpar.

Japanska företag har en stark ställning på marknader för miljöteknik och hållbar energi i andra asiatiska länder. Svenska företag som vill exportera till dessa länder har ofta japanska konkurrenter, men kan också dra nytta av att söka samarbetsmöjligheter.

⁴⁰ Iida, Testunari och Tanaka, Izumi (2016) 4DH concept, reality and possibility in Japan.

⁴¹ <http://www.bestofaustria.at/rueckblick/en/a.html>