



Baoding, Kinas fornybar energi senter



Muligheter for norsk-kinesisk samarbeid innen miljøteknologi

WWF 2010

Tittel: ”Baoding, Kinas fornybar energi senter. Muligheter for norsk-kinesisk samarbeid innen miljøteknologi.”

2. Utgave, Januar 2010:

Første utgave hadde tittelen ”Norge og den Grønne Dragen – et uforløst potensial for kommersielt samarbeid innen miljøteknologi.”

Forfatter: Rasmus Reinvang.

Takk for kommentarer og hjelp til datainnsamling:

Jon Bjartnes, Chen Dongmei, Lei Hongpeng, Jiang Kejun, Ma Xuelu, Arild Skedsmo, Wang Ying, Yang Yuqing, Yuan Jinghua, Zhai Yi.

Utgitt av: WWF Norge

ISBN: 82-90980-43-4

Denne studien har blitt støttet av: Utenriksdepartementet og Norad.

Innhold

1. Norge – på hæla med hensyn til miljøteknologiekspert	4
2. Kina – en grønn revolusjon på vei?	6
3. Eksempelet: Baoding – Kinas "Electricity Valley"	9
"Beijings beskytter"	9
Electricity Valley	10
Ekspllosiv vekst 2005 - 2008	11
Verdensledende innen produksjon av solcellepaneler	12
Vind: Innenlandsk blaggigant, turbineksport og offshore R&D	14
En "karbon-negativ" kinesisk by?	15
4. Anbefalinger	17
5. Kilder	18



Bilde: Kinas første offshore vindmølle på 3MW ble installert utenfor Shanghai 1 april 2009. Det anslås at Kina har opptil 3 ganger så store vindressurser til havs (750GW) som på land og samtidig er energibehovet størst i storbyene langs kysten. Fremtiden ser lys ut for havvind i Kina.

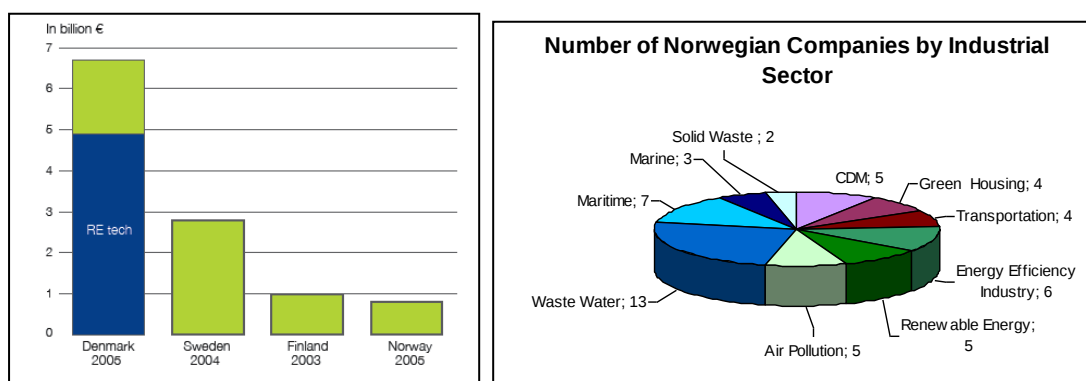
© www.offshorewindchina.com

1. Norge – på hæla med hensyn til miljøteknologiekseport

I Norge anser en rekke konsernsjefer, økonomer og investorer miljøteknologi som ”den store vinnerhesten” etter at finanskrisen har ebbet ut, fremgår det av Mandag Morgens temanummer om det nye Norge.¹ HSBC, verdens største bankgruppe, anslo nylig at omsetningen for det globale markedet for lavkarbonløsninger (\$534 milliarder) i fjor var større enn omsetningen innen forsvar og flyindustrien til sammen (\$530 milliarder).²

Det amerikanske handelskammeret i Shanghai og PriceWaterHouseCoopers anslo nylig (September 2009) det potensielle miljøteknologimarkedet i Kina til 6 000 milliarder kroner (USD 1 billion) i året.³ De aktørene som klarer å etablere seg som leverandører til det raskt ekspanderende markedet for miljøteknologi i Kina, ligger godt an til å bli betydelige globale leverandører av miljøvennlige løsninger i det 21. århundre.

I motsetning til i Danmark og Sverige føres det ikke i Norge statistikk over eksport av miljøteknologi. En arbeidsgruppe under Nordisk Råd anslo i 2006 at Norges eksportvolum for miljøteknologi i 2005 beløp seg til ca. 0,8 milliarder euro, noe som utgjorde 12% av danskenes (6,7 milliarder euro) og 28,5% av svenskenes (2,8 milliarder euro) volum det samme året.⁴



Bilde 1 (venstre): De skandinaviske landenes miljøeksport i perioden 2003-2005. (Kilde: Nordic Innovation Centre, 2006.)

Bilde 2 (høyre): Antall norske selskaper i Kina innen feltet miljøteknologi i 2008. (Kilde: WWF 2008.)

I 2008 var ca. 40 norske selskaper aktive i Kina innenfor miljøteknologi, med vannrensing som det største feltet, fremgår det av en undersøkelse foretatt av Innovasjon Norge og WWF.⁵ Ingen av de større norske aktørene innen fornybar energi viste seg å være aktive i Kina på det tidspunkt, med unntak av REC.⁶ Rapporten påpeker at til tross for Stoltenberg II-regjeringens sterke fokus på kommersielt samarbeid knyttet til miljø og bærekraftig utvikling uttrykt i *Regjeringens*

¹ Mandag Morgen: *Temanummer om det nye Norge*, Ukebrev nr. 15, 2009.

² Reuters: "World climate business revenue \$2 trillion by 2020: HSBC", 18 September 2009.

³ China Greentech Initiative: *China Greentech Report 2009*, Beijing 2009.

⁴ Eriksen R.: *Pre-study on Co-operation between Environmental Technology Networks in Nordic Countries on Export*, Nordic Innovation Centre, May 2006.

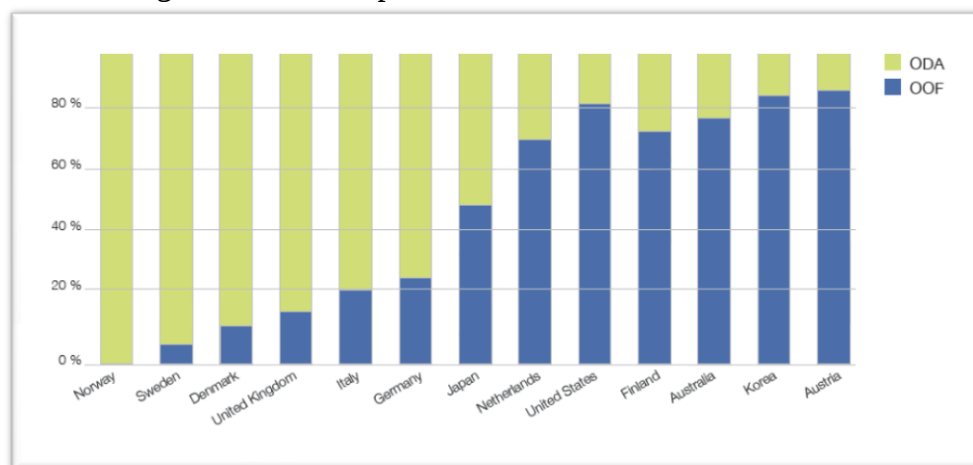
⁵ Reinvang, R. & Tønjum, L.I.: "Prepared to Ride the Green Dragon? An estimation of the markets in China for environmental goods and services with a survey of Norwegian companies", WWF 2008.

⁶ REC selger komponenter til kinesiske produsenter og har to representanter basert i Shanghai.

Kina-strategi, så er ikke et rammeverk av incentiver på plass som sikrer at norske næringslivsaktører med ledende miljøteknologi finner det naturlig å satse i Kina.

Den norske stat er for øvrig en betydelig aktør i Kina gjennom Statens Pensjonsfond Utland (SPU), med eget kontor i Shanghai. WWF har undersøkt SPU's investeringsprofil på energiområdet i Kina i 2008.⁷ SPU investerte i 2008 1,7 milliarder kroner i kinesiske kull- og olje-selskaper uten fokus på karbonfangst og lagring. Samme år investerte fondet beskjedne 15 millioner i ett kinesisk solenergiselskap. SPU støtter med dette kinesiske energi-selskaper med aktivitet som fører til voldsomme miljøødeleggelser lokalt⁸ og (indirekte) globalt. Samtidig benytter man ikke muligheten til å støtte fornybar energi-næringen i Kina og bygge opp nyttig kompetanse hjemme om disse markedene.

Undersøkelser har for øvrig påpekt at norske bedrifter med eksportpotensial har dårligere rammevilkår enn sine konkurrenter i andre europeiske land. Nordic Consulting Group har påpekt at norske selskaper mottar mindre støtte til forundersøkelser i land som Kina enn det som er vanlig i andre land.⁹ Norge skiller seg også ut ved at all støtte som ytes til samarbeid med Kina gis som bistand og at man ikke har egne og mer frie midler til å fremme næringssamarbeid. Næringslivet i EU-land som Danmark og Sverige nyter også godt av støtteordninger og instrumenter for å fremme næringslivssamarbeid. Dette er norske næringslivsaktører avskåret fra siden Norge ikke er medlem av EU og samtidig har norske myndigheter ikke etablert nasjonale ordninger som kan kompensere for dette.



Bilde 3: Fordelingen mellom bistand (ODA) og andre støttemekanismer (OOF) for utvalgte OECD land i samarbeidet med Kina. (Kilde: Nordic Consulting Group, 2007).

En rapport fra Menon Business Economics (mai 2009)¹⁰ viser at norske miljøteknologibedrifter i liten grad evner å penetrere nye markeder. De sentrale norske eksportmarkedene for miljøteknologi er Norden og Vest-Europa.

⁷ Reinvang, R. & Tobiassen, J.O.: "A Survey of Energy and Environment-related Investments in China by the World's Second Largest Sovereign Wealth Fund in 2008, with Recommendations", WWF mai 2009.

⁸ Se: Greenpeace, Energy Foundation, WWF: *The True Cost of Coal*, Beijing 2008.

⁹ Nordic Consulting Group: *Review of the Sino-Norwegian Environmental Cooperation 1996-2005*, June 2007. Nordic Consulting Group: *Promotion of commercial cooperation between Norway and China with specific reference to energy and environment*, November 2007.

¹⁰ Menon Business Economics: *[Miljøteknologi] Potensial og hindre for utvikling av norske konkurransedyktige bedrifter*, MENON-publikasjon nr. 7, Mai 2009.

2. Kina – en grønn revolusjon på vei?

Kina er en nøkkel til å takle den globale klimakrisen. Det internasjonale energibyrået IEA har anslått at Kina og India alene vil stå for mer enn 56% av anslått global økning i CO₂-utslipp i perioden 2005-2030.¹¹ Kina er nå det landet i verden som slipper ut mest CO₂ med årlige utslipp på over 6 gigatonn.¹² Fordi klimaendringer som følge av klimagassutslipp utgjør en global trussel er det i hele verdens interesse at Kinas industrialisering i løpet av de neste tiårene blir mindre forurensningsintensiv enn i et *business as usual*-scenario.

China Council (CCICED), en internasjonal rådgivingsgruppe for kinesiske myndigheter på miljøområdet hvor Børge Brende er nestleder, har uttalt at ”Kina har både kapasitet til og behov for å bli en verdensleder innen bærekraftig utvikling og innovasjon i miljøteknologi.”¹³ Dynamikken og hastigheten i Kinas økonomiske utvikling, med lave produksjonskostnader kombinert med enorme investeringer i miljøtiltak, ny infrastruktur samt forskning og utvikling, gir en enestående mulighet for masseproduksjon og storskala innføring av karboneffektive teknologier og andre bærekraftige løsninger.

“In the 20th century the world’s largest companies were petroleum or petroleum-based transport companies. In the 21st century, the world’s largest companies will most likely be the providers of low-carbon solutions, and China’s development will be a decisive factor in this shift.”

“Western entrepreneurs and stakeholders with access to effective or promising technological solutions now have an unprecedented opportunity to invest in and grow with the expanding Chinese market for low-carbon solutions, and thereby position themselves within an emerging, new global economy.”

“The race against time is on for Western governments and commercial stakeholders to promote cooperation with China and spur the development of a Chinese low-emission society, if global warming is to be tackled effectively. In the process we may foster the winners in a 21st century low-carbon economy.”

Børge Brende, visedirektør i China Council.

(Fra forordet til rapporten ”Prepared to Ride the Green Dragon?”, WWF 2008.)

Kina er sårbart for klimaendringer. I løpet av vinteren 2008-2009 opplevde Nord-Kina mer enn 100 dager uten nedbør, den verste tørken siden 1951. Dette rammet mer enn 10 millioner hektar dyrket jord og resulterte i vannmangel for 3,46 millioner mennesker. ”Det vi kan være sikre på er at denne lange tørken, som er en hendelse med ekstremt klima, skjer med klimaendringene som bakteppe”, sa Lin Erda som leder et laboratorium for landbruksmiljø og klimaendringer under Det kinesiske Landbruksdepartementet.¹⁴

Kinas *National Assessment Report on Climate Change* (2007), anslår at følgene av klimaendringene vil true matsikkerheten på lang sikt og kan redusere avlingene av ris,

¹¹ International Energy Agency: *World Energy Report 2007*, 2007.

¹² International Energy Agency: *CO₂ Emissions from Fuel Combustion – Highlights*, October 2009.

¹³ CCICED Annual Report: *Building an Environmentally-friendly Society through Innovation: Challenges and Choices. A National Environmental Innovation Action Plan*, China Council for International Cooperation on Environment and Development (CCICED), 2008.

¹⁴ *China Daily*: ”Experts warn droughts to dry up north for decades”, Business Weekly 16-22.2 2009.

hvete og korn med opp til 37%.¹⁵ I løpet av de siste 20 årene har elvene i Haihe vassdraget, hvis nedbørsfelt inkluderer Beijing og er hjem for mer enn 100 millioner mennesker, blitt redusert med 41%. Smeltende isbreer i Himalaya truer også vannføringen i Yangtze-vassdraget, som er hjem for rundt 400 millioner mennesker og står for 40% av Kinas BNP. Årlig gjennomsnittlig lufttemperatur i Kina har økt med rundt 1.1°C i løpet av de seneste 50 år, noe som er raskere enn verdensgjennomsnittet.

Kinas regjering har satt ambisiøse mål, investert betydelige ressurser og allerede tatt bemerkelsesverdige skritt med hensyn til å utvikle en mer ressurseffektiv og såkalt 'sirkulær' (d.v.s. fokus på gjenvinning) økonomi med lavere karbonintensitet. Kinas mål er å øke energiintensiteten med 20% (per enhet BNP) i perioden 2005-2010 og å nær fordoble andelen forbyrbar energi fra 8% til 15% innen 2020. "Hvis Kina når målet sitt, så vil det bli landet som har redusert mest utslipp av CO₂ innen 2020. Kina vil lede kampen mot klimaendringer", kommenterte Fatih Birol, sjeføkonomen i det internasjonale energibyrået IEA nylig.¹⁶



Bilde 4: Den "grønne dragen" er et symbol på Kinas raskt fremvoksende miljøteknologi-industri. Her ses en grønn drage som kommer ut av kullsmogen i Taiyuan, hovedstaden i Kinas kullprovins Shanxi. © Thomas Haugersveen / WWF.

Kina er i tet med hensyn til utvikling av andre bærekraftige og karboneffektive løsninger, som soldrevne vannvarmere (hvor Kina har 60% av det globale markedet), oppladbare batterier og el-biler.¹⁷ Kina er allerede en ledende produsent av solcellepaneler med to av verdens største produsenter (Suntech og Yingli), antallet vindmøller i Kina har fordoblet seg hvert år de siste fire årene og nådde 12.2GW i 2008. Kina ligger an til om et år eller to å gå forbi USA og utgjøre verdens største

¹⁵ Lin Erda, Xu Yinlong, Wu Shaohong, Ju Hui, Ma Shiming: *China's National Assessment Report on Climate Change (II): Climate change impacts and adaptation*. Advances in Climate Change Research: 1673-1719 (2007) Suppl.-0006-06, 2007.

¹⁶ Financial Times: *China 'to lead on climate change curbs' by 2020*, September 20, 2009.

¹⁷ The Climate Group: *China's Clean Revolution*, 2008.

marked for vindkraft. I øyeblikket installerer Kina i gjennomsnitt en 1MW vindmølle i timen. Utbygging av havvind begynte i år med en 100MW vindpark utenfor Shanghai. Energibehovet er størst i de store byene langs kysten og havvindressursene anses som betydelige. Kina vil være avgjørende for utviklingen og kommersialisering av mer miljøvennlige teknologiske løsninger som vil prege det 21. århundre.¹⁸

Stoltenberg: "Today we stand at the threshold of a new, green economy."

"Norway is privileged to be working with China at this exciting moment in history. We have much to gain from working with China, but we also believe that China will gain from working with us. A Chinese-Norwegian partnership would be a win-win-situation. [-] Together, we must explore every technological and business opportunity that promotes change.

I believe that China will assume a leading role in this period of change, because few countries have so much to gain. Today, we stand on the threshold of a new, green economy. A truly new world order. Which can rid the world of poverty. And save the climate. This can be done. [-] Norway is eager to work with China on solutions that will benefit both our countries and the whole world.

Utdrag av talen til statsminister Jens Stoltenberg, Tsinghua-universitet i Beijing, 27.3.2007.

Hu Jintao: Prospects for China and the Nordic countries

"Sweden and other Nordic countries have over the years followed development models suited to your national conditions and made remarkable achievements in many areas. In particular, in the face of deepening economic globalization, the Nordic countries have made timely adjustments to industrial structures and vigorously promoted scientific innovation and the development of knowledge-based economy, thus leading the world in international competitiveness and innovation, and you have state-of-the-art technologies and products for telecommunications, energy and environmental protection.

There is therefore a broad prospect for China and the Nordic countries to draw on each other's strengths and enhance mutually beneficial cooperation. I hope that the business communities of the Nordic countries will seize the opportunity to increase your share of the Chinese market.

To strengthen our business ties, our two sides may take the following steps:

- *Increase trade and improve trade structure, enhance mechanisms for trade cooperation and dialogue to create a more enabling and efficient trading environment and enhance our cooperation, particularly in scientific innovation and services trade.*
- *Strengthen cooperation in new energy and environmental protection, especially in raising energy efficiency in the construction sector and in hybrid energy and clean energy development.*
- *Encourage technological cooperation between our small and medium sized enterprises, set up platforms for them to increase business contacts and encourage them to share distribution channels and jointly develop products."*

Utdrag av talen til Kinas statsminister Hu Jintao under velkomstmiddagen holdt av Sweden-China Trade Council, Stockholm, 10 Juni 2007.

¹⁸ Kinas solenergimarked er underutviklet og i en startfase. Kinesiske myndigheter har offisielt et beskjedent mål om 1,8 GW solenergi i 2020, men er nå i ferd med å utvikle det nasjonale markedet. Det forventes at Kina som følge av dette vil komme opp på 50 GW solenergi i 2020.

3. Eksempelet: Baoding – Kinas ”Electricity Valley”

Byen Baoding i Hebei-provinsen sør for Beijing er Kinas offisielle ”industrielle base” for utvikling av Kinas fornybar energi-sektor. Baoding er en mindre kinesisk by med et høyteknologisk utviklingsområde kalt ”China Electricity Valley” (etter modell av Californias ”Silicon Valley”) hvor produksjonsindustri knyttet til fornybar energi og energieffektive løsninger støttes av en bred vifte av tiltak fra politiske målsettinger om å redusere egne utslipp, gunstige økonomiske vilkår, til samarbeid med forskningsinstitusjoner. Baoding og WWF har samarbeidet under initiativet ”Low Carbon City” siden 2006, med fokus på å fremme en urban vekstmodell som samtidig bidrar til å løse klimaproblemet.



Bilde 5: Baoding, litt sør for Beijing, er en kinesisk by som satser på fornybar energi-industri. Fornybar energiproduktene Baoding produserte i 2008 vil redusere like mye CO₂-utslipp som de årlige utslippene til Norge, Sverige, Danmark, Finland og Sveits – ca. 250 millioner tonn.

”Beijings beskytter”

Baoding er en kjent historisk by i Kina og et regionalt kultursentrum. Den har en sentral beliggenhet i Hebei-provinsen 140 km sør-sørvest for Beijing. Baoding skriver seg fra det velstående vestlige Han-dynastiet (206 f.Kr. – 8 e.Kr) da det konfusianske embetsverkssystemet ble etablert og buddhismen ble introdusert i Kina. Byen fikk navnet ’Baoding’ under det mongolske Yuan-dynastiet (1279-1368), og navnet tolkes til å bety ”beskytter hovedstaden” (som viser til byens nærhet til Beijing). Baoding var et viktig kultursentrum under Ming-dynastiet (1368-1644) og tidlig Qing-dynasti (1644-1912). Baoding var i mange år provinshovedstad i Hebei, en status som i 1970 ble overført til det raskt voksende transportknutepunktet Shijiazhuang.



Bilde 6: Baoding med den raskt voksende næringsparken Electricity Valley for fornybar energi ligger bare 140 kilometer sørvest for Beijing..

Baoding ligger beleiligg til i Bohai Bay Economic Rim, en betegnelse som brukes for å beskrive det økonomiske oppland som omgir Beijing, Tianjin og Shijiazhuang og som også inkluderer områder som omgir Bohai-havet. Kinas sentrale myndigheter har valgt å prioritere å integrere byene i Bohai Bay Rim i et nettverk og fremme økonomisk utvikling. Dette inkluderer å bygge et avansert kommunikasjonsnettverk, bedre hovedveier og økt fokus på utdanning og forskning. Sammen med Shanghai og Shenzhen i sør utgjør Bohai Bay Economic Rim de mest avanserte regionene for Kinas økonomiske utvikling.

Baoding kommune dekker et område på 22.100 km² med distrikter og fylker og har 10 millioner innbyggere. Dette gjør den til den største byen i Hebei-provinsen. Baodings bykjerne er relativt liten med 650 000 innbyggere. Baodings produksjon er variert, nøkkelsektorene er bilindustri, mekaniske og elektriske produkter, fornybar energi, tekstiler, matprodukter, konstruksjonsmaterialer og informasjonsprodukter. I 2007 nådde Baodings BNP RMB 137,34 milliarder (1 RMB = ca. 1 NOK), og byen ble rangert som nummer 5 i Hebei provinsen og 51 i Kina. Dens skatteinntekter oversteg RMB 10 milliarder.

Electricity Valley

Baoding ble godkjent som en nasjonal utviklingssone i 1992 og er en av 53 nasjonale utviklingsområder i Kina. I 2002 begynte Baodings "High-Tech Industry Development Zone" å satse på utvikling av fornybar energi-industri. I 2003 ble Baoding anerkjent av Kinas Ministry of Science and Technology (MoST) som den første (og hittil eneste) nasjonale industribase for utvikling av Kinas nye energisektor. I 2006 ga Baoding næringsparken navnet "China Electricity Valley". Senere samme år utpekte Ministry of Commerce (MoC) og MoST Baoding til en av de første av Kinas atten "Teknologidrevne innovasjonsbaser for handelseksport".

Anerkjennelsen som gis til en by ved at den får status som ”høyteknologisk utviklingssone”, ”innovasjonsbase” og andre utnevnelser (se også under) er svært viktig av en rekke grunner. For det første betyr titlene at de lokale selskaper og myndighetenes anstrengelser og ambisjoner anerkjennes nasjonalt som vesentlige og fundamentale for Kinas bredere utviklingsmål. Titlene gir tilgang til støtteprogrammer og skaper interesse fra nasjonale institusjoner, noe som styrker utviklingen i Baoding på flere felt. Titlene hjelper også å gjøre Baoding kjent i politiske sirkler og gjør det lettere for Baoding å påvirke politikk på nasjonalt nivå som er viktig for den fremtidige utviklingen av Baoding.

I 2007 og 2008 fikk Baoding en rekke andre anerkjennelser fra den kinesiske staten. Baoding ble anerkjent som ”Statlig Høyteknologisk Industrialiseringsbase (fornybar energi)” av den innflytelsesrike National Development and Reform Commission (NDRC) og som ”Statlig fornybar energi kommersialiseringsbase” og ”Internasjonal teknologisamarbeidsbase” og ”Statlig ny energi og energiutstøysbase” av MoST. Under China Councils (CCICED) årlige samling med Kinas regjering i november 2008, ble Baoding fremhevet som et eksempel på de mest innovative og dynamiske sentra i Kina for utvikling av miljøteknologi.¹⁹

Baoding tiltrekker seg i økende grad viktige kinesiske bedriftskonglomerater som driver frem investeringer og utvikling. I 2007 signerte China Ordnance Equipment Group og Guodian Group avtaler med Baodings kommunale myndigheter. Førstnevnte forpliktet seg til å investere mer enn RMB 15 milliarder i perioden 2006-2010 (ellefte femårsplan) og mer enn RMB 30 milliarder 2011-2015 (tolvte femårsplan) med henblikk på å utvikle 27 prosjekter innen fornybar energi og energieffektivisering. For øyeblikket finner dialog sted med flere mektige nasjonale konglomerater angående fremtidig investering og samarbeid, som China Shipbuilding Heavy Industry Corporation og China Aviation Group II.

Ekspløsiv vekst 2005 - 2008

Baodings Electricity Valley har vokst raskt i løpet av de siste fire årene i omfang, antall selskaper, produksjon og inntekter.²⁰ Antall selskaper har økt fra 64 i 2005 til 200 i 2008. Omsetningen er mer enn firedoblet i perioden, fra RMB 6 milliarder i 2005 (US\$ 0,7 mrd) til RMB 24,3 milliarder (US\$ 3,5 mrd) i 2008. Eksporten økte mer enn sytten ganger, fra \$58 millioner i 2005 til \$1 milliard i 2008. Bymyndighetene anslår at 13 500 nye arbeidsplasser – nesten 10 pr. dag – ble skapt i Electricity Valley i perioden fra 2005 til 2008.

Electricity Valley har tre store industrier: solcelle-, vindkraft- og energieffektiv energi i tillegg til en gryende biodrivstoff-industri. Den fotoelektriske (PV) solenergi-industrien produserer hovedsaklig for eksport (95%) til land som Tyskland, Sør-Korea

¹⁹ Se også beskrivelsen av Baoding i China Councils (CCICED) årsrapport for 2008: *Building an Environmentally-friendly Society through Innovation: Challenges and Choices. A National Environmental Innovation Action Plan*, CCICED 2008.

²⁰ Alle data om Baoding stammer fra sekretariatet til næringsparken *China Electricity Valley*. Med hensyn til data gjeldende selskaper som er registrert på internasjonale børser, fortrinnsvis Yingli Green Energi, kan data lett verifiseres med offentlig tilgjengelig informasjon. Produksjonskapasiteten til selskapene i Baoding kan også verifiseres fra besøk på stedet, som forfatteren har utført. Med hensyn til data for omsetning og overskudd i selskapene samt sysselsetting har forfatteren i stor grad utelukkende basert seg på opplysninger fra sekretariatet uten mulighet for ekstern verifisering.

og Spania, mens vindindustrien er rettet mot hjemmemarkedet. Baoding har også begynt å eksportere vindturbiner til USA, noe som er et av de første eksemplene på kinesisk eksport av et slikt avansert produkt.

Utenlandske direkte investeringer i Electricity Valley ble nesten tredoblet fra 2007 til 2008, fra \$123 millioner til \$484 millioner. Goldman Sachs og Morgan Stanley er blant de vestlige investorene som har oppdaget Baodings fornybar energi-industri.



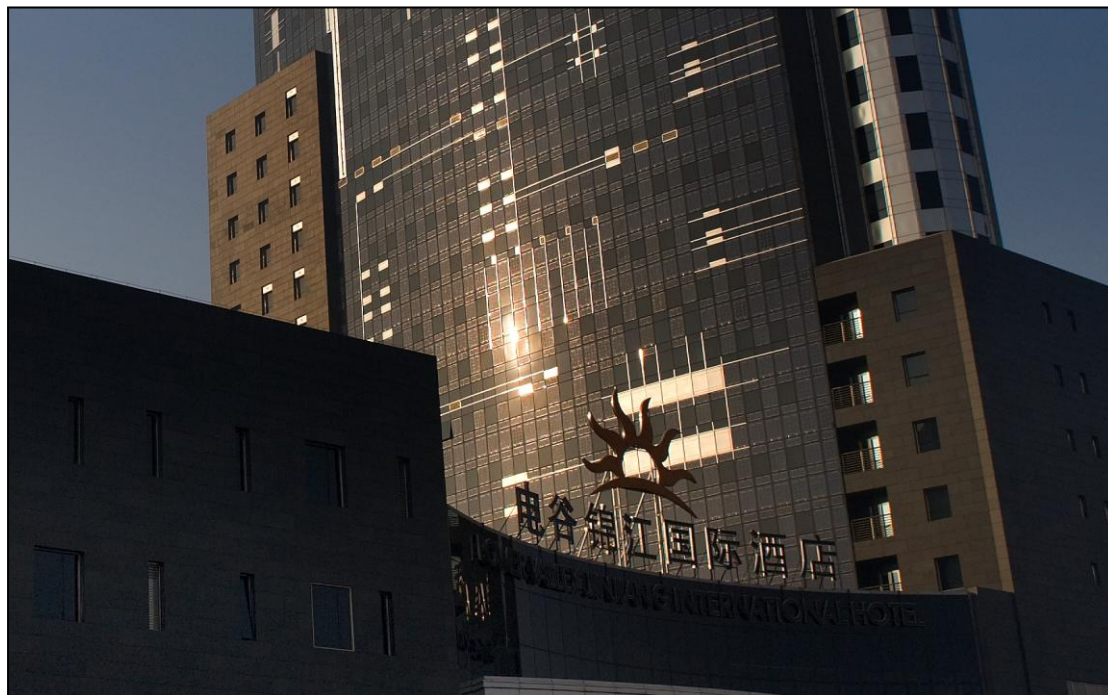
Bilde 7: I Baoding lastes vindmølleblader på lastebil for transport til nye vindparker i nordvest-Kina. I Kina settes det i 2009 i gjennomsnitt opp en 1MW vindmølle i timen. © Thomas Haugersveen / WWF.

Verdensledende innen produksjon av solcellepaneler

Baodings solenergi-industri består av 10 selskaper og ledes av Yingli Green Solar. Solenergi-industrien har vokst kraftig med en vekstrate på mer enn 650% fra 2005 til 2008 og doblet seg fra 2007 til 2008. Den totale omsetningen gjorde et hopp fra RMB 500 mill i 2005 til RMB 8,5 mrd i 2008, og fortjenesten steg mer enn elleve ganger fra RMB 100 mill i 2005 til RMB 1,15 mrd i 2008.

Yingli Green Solar er et av de få solenergiselskapene i verden som dekker hele den fotoelektriske (PV) industrikjeden, fra produksjon av polysilikon, multikrystallinske wafere, PV celler, moduler og systemer til PV-systeminstallasjon. Selskapet er registrert på New York børsen og er en av de største produsentene av PV-produkter i Kina og i verden, med en årlig produksjonskapasitet på 400MW (2008). I 2009 vil Yingli Green Energy etter planen nå opp på 600MW produksjonskapasitet og samtidig opprette et nytt selskap, Lightway, som er ventet å nå 600MW produksjonskapasitet i 2010. Yingli sto alene for mer enn 35% av den totale omsetningen i Electricity Valley i 2008, 45% av overskuddet og for nesten all eksporten.

Yingli har utført en rekke prestisjeprojekter. I 2006 signerte Yingli en 42MW kontrakt med Acciona Energy for å hjelpe til med å bygge verdens største anlegg for solenergi i Moah i Portugal. Samme år utstyrte Yingli taket på Kaiserslautern fotballstadion med solcellepaneler med en kapasitet på 1MW forut for fotball-VM. I 2008 åpnet Kinas første integrerte hotell og kraftstasjon for solenergi i Baoding, tegnet og bygget av Yingli. Jinjiang International Hotel er fullstendig dekket av solcellepaneler og er også en kraftstasjon med en kapasitet på 0,3 MWp.



Bilde 8: Jinjiang International Hotel i Baoding er fullstendig dekket av solcellepaneler og er også en kraftstasjon med en kapasitet på 0,3 MWp. Hotellet er bygget og eid av solenergiselskapet Yingli Green Energy, en av verdens største produsenter av solcellepaneler. © Thomas Haugersveen / WWF.

Baodings solenergiselskaper har nær kontakt med en rekke institusjoner for høyere utdanning, som utdanner kvalifisert personell og gjennom forskning støtter utviklingen og kommersialiseringen av solenergiprodukter. Dette nettverket omfatter Beijings prestisjetunge Tsinghua-universitet, Beijings universitet for luftfart og romfart, Fudan-universitetet, Nord-Kinas universitet for elektrisk energi, Zhongshan universitetets forskningsinstitutt for solenergi og Shanghai romfartsbyrå.

Allikevel rapporterer næringen at hovedutfordringene er mangel på fagutdannet personell, mangel på tilgang til teknologi for å forbedre produktkvaliteten samt et underutviklet hjemmemarked.

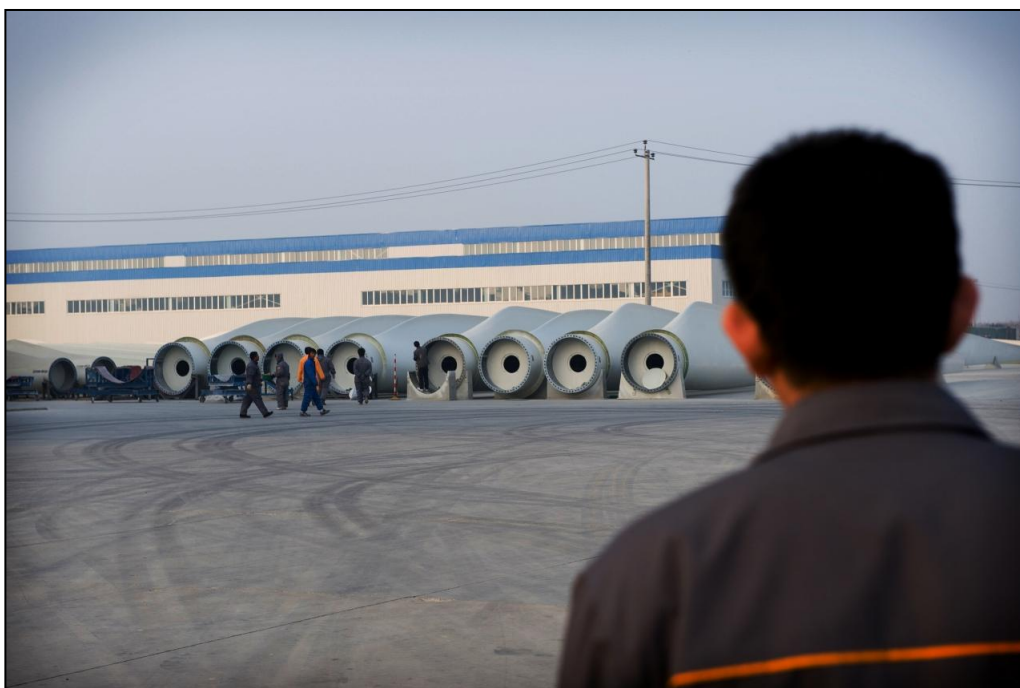
Baoding by har for øvrig også lansert Baoding som ”demonstrasjonsby for bruk av solenergiprodukter”. Prosjektet startet i 2006 og begynte med å bruke små solcellepaneler på trafikklys, gatelys og offentlig belysning for boligområder og parker. Små vindmøller er også i bruk for å gi strøm til trafikklys. I løpet av de neste årene planlegger Baoding å ta i bruk solenergi for lyssystemene for alle trafikklys og offentlig belysning, og i sentral- og vannvarmeanlegg.

Vind: Innenlandsk bladgigant, turbineksport og forskning på offshore vind

Baodings Electricity Valley har en gruppe på totalt 20 vindkraftselskaper som produserer og utvikler turbiner, blader og kontrollsystemer for vindkraft. Fem av de viktigste nasjonale vindselskapene i Kina er basert i Baoding.

Det ledende vindselskapet i Baoding er Zhong Hang (Baoding) Huiteng Windpower Equipment Co. Ltd. ('Huiteng'). Huiteng har vært drivkraften for utviklingen av vindindustrien i Baoding, men nylig har også andre sterke kinesiske aktører kommet på banen. I 2008 sto Huiteng alene for 8,2% av det totale industrisalg i Electricity Valley og for 14,7% av fortjenesten, noe som viser de gode marginene i industrien.

Huiteng er den største produsenten av vindmølleblader i Kina med en markedsandel på mer enn 90% for 650kw og 750kw blader. Huiteng har utviklet og kommersialisert 27 typer vindblader, fra 650kw opp til 2mw, og utvikler nå 2,5MW og 3MW blader. Fra 2005 til 2008 økte Huitengs årlige salgsinntekter fra RMB 120 mill til RMB 2000 mill. Dette er en økning på 1566%, mens fortjenesten økte elleve ganger, fra RMB 34 mill til RMB 380 mill.



Bilde 9: En kinesisk arbeider fra selskapet Huiteng i Baoding inspiserer vindmølleblader. Huitengs fortjeneste har elvedoblet seg fra 2005 til 2008, noe som illustrerer den voldsomme veksten i kinesisk vindkraftindustri. © Thomas Haugersveen / WWF.

Produksjonen av turbiner er av nyere dato i Baoding, med tre aktive og raskt voksende selskaper i 2008: China Guodian Corporation ('Guodian'), Baoding Huide Wind Power Engineering Co. Ltd. ('Huide') og Baoding Tianwei Wind Power Technology Co. Ltd. ('Tianwei'). Guodian vil trappe opp produksjonen fra 100 1,5MW enheter i 2008 til 600 i 2009 og 800 i 2010. Alle enheter vil bli levert til Longyuan, som er den største utbyggeren av vindparker i Kina med rundt 40% av de nåværende vindparkene. Huide produserer årlig 200 1MW turbinenheter og

eksporterte 10 enheter til USA i 2008. Hvide forbereder å legge en ny serie av 2MW turbiner ut på markedet i 2009. Tianwei produserer 1,5MW turbiner med egne åndsrettigheter og signerte nylig en strategisk allianseavtale med ABB.

Electricity Valley fokuserer på forskning og utvikling på vindområdet, drevet av de ovennevnte selskapene og statlige programmer. Kontroll- og inverterssystemer er en stor flaskehal i kinesisk vindindustri, hvor det er stor avhengighet av utenlandske selskapers produkter. Et av de ledende kinesiske selskapene på området er Baoding Corona Control Equipment Co. Ltd. ('Corona'). Baoding Huayi Wind Turbine Blade Research and Development Co. Ltd ('Huayi') er engasjert i forskning og utvikling på vindenergi offshore, og er i gang med å gjennomføre et stort nasjonalt program under Kinas Ministry of Science and Technology med fokus på å utvikle en 3MW offshore vindenhet.

Selskaper i Baoding har vanligvis håndtert 600MW til 2MW vindmølleteknologi og jobber med å gå videre til 2,5MW/3MW teknologi. Dette har imidlertid vist seg å være vanskelig pga. mangel på tilgang til avansert teknologi. Å utvikle neste stadium krever samarbeid med utenlandske selskaper eller designinstitusjoner og opplæring av innenlands personell. Baodings utvikling på dette området hindres også av mangel på en nasjonal støttestruktur for forskning på og utvikling av vindenergi, inkludert for eksempel et nasjonalt senter for vindteknologi med forsknings- og testfasiliteter og som kan videreutvikle standarder og systemer for sertifisering av kinesiske vindmølleteknologi. En annen begrensende faktor for videreutvikling av sektoren er knapphet på teknisk personell.

En "karbon-negativ" kinesisk by?

Baoding kommune har 10 millioner innbyggere. Kinas gjennomsnittlige CO₂-utslipp per innbygger er 4,5 tonn pr. år. Det er imidlertid sannsynlig at Baodings utslipp per innbygger er høyere enn gjennomsnittet nasjonalt. Shanghai slipper i gjennomsnitt ut 8,76 tonn CO₂ per innbygger per år (ca. det samme som New York).²¹ Hvis vi antar at Baodings utslipp per innbygger ligger mellom landsgjennomsnittet og Shanghais, vil det si at byens årlige utslipp ligger et sted mellom 45 og 87,6 millioner tonn CO₂ i året.

Baoding produserte i 2008 solenergi-produkter med en ytelsesevne på 400MW og vindenergi-produkter med en ytelsesevne på 7912,5MW. Solenergi-produktene ble i stor grad eksportert til Tyskland, hvor de i henhold til den lokale gjennomsnittlige produksjonskapasiteten og CO₂-intensiteten i energiforsyningen, over en levetid vil erstatte energiproduksjon som ville føre til utslipp av 5,7 millioner tonn CO₂ med ren energi. Vindenergi-produktene ble nesten utelukkende solgt i Kina, hvor de i henhold til den lokale gjennomsnittlige produksjonskapasiteten og CO₂-intensitet i energiforsyningen over en levetid vil erstatte energiproduksjon som ville føre til utslipp av 242 millioner tonn CO₂ med ren energi.

²¹ Kilde: Data presentert av doktor Jiang Kejun, Energy Research Institute, National Development and Reform Commission, PRC.

Baoding 2008	Produkt kapasitet	Årlig ytelse	Ytelse i løpet av levetid	Erstatter CO2 intensitet	Unngått CO2
	<i>MW</i>	<i>GWh</i>	<i>GWh</i>	<i>tCO2/GWh</i>	<i>Mt-CO2</i>
Yingli	400	*640	12,800	*446	5.715
Guodian	1,500	**3,022.2	60,444.0	**759.4	45.901
Huide	2,000	**4,029.6	80,592.0	**759.4	61.202
Huiteng	***4,412.5	**8,891.3	177,826.2	**759.4	135.041
Total	9,812.5	16,583.1	331,662.2		247,859

* Tradisjonelt har hovedmarkedene for Yinglis solcellepaneler vært Tyskland, men Japan og Spania er også viktige land. Vi har her brukt Tysklands kapasitetsfaktor (18%) og CO2 intensitet for beregning av effekten.

** Markedet for Baodings produkter for vindenergi er Kina. Vi har her brukt Kinas kapasitetsfaktor (23%) og CO2 intensitet (2008) for beregning av effekten av produkter fra Guodian, Huide og Huiteng.

*** Huiteng produserer kun vindmølleblader og ikke turbiner. For å beregne effekten av disse bladene har vi brukt beregningen at et sett med 3 blad tilsvarer 0,5 vindmøller når det gjelder kapasitet.

Tabell 1: Mengden CO2-utslipp som unngås ved bruk av sol- og vindenergiproduktene produsert i Baoding i 2008.

Til sammen vil Baodings sol- og vindenergiprodukter produsert i 2008 redusere globale CO2-utslipp med 247,7 millioner tonn CO2. Dette er omtrent det samme som Norge, Sverige, Danmark, Finland og Sveits årlige utslipp.²²

Dette regnestykket er tentativt. En detaljert karbonrevisjon av Baoding bør inneholde flere faktorer, hvorav utslippseffekten av de bilene som produseres i byen er en av de mest opplagte. Da produksjonen av fornybar energi produkter er raskt økende synes det allikevel reelt å anse at om ikke Baoding allerede er en 'karbonnegativ' by overordnet sett, så vil den sannsynligvis bli det i en svært nær fremtid. Det er heller ingen tvil om at verden trenger sentra som Baoding hvis vi skal klare å skalere opp teknologiske løsninger som kan bidra til å takle klimakrisen. Baodings situasjon er naturligvis ikke unik for Baoding, men vil også gjelde for andre produksjonssteder for produkter for fornybar energi i Kina og andre steder i verden.



Bilde 10: Baoding bestreber seg også på å integrere fornybar energiløsninger i byplanleggingen, med bla bruk av solcellepaneler og små vindmøller til å forsyne strøm til trafikklys, offentlig belysning og sentral- and vannvarmeanlegg.

© Thomas Haugersveen / WWF.

²² I henhold til International Energy Agency: *CO2 Emissions from Fuel Combustion – Highlights*, October 2009, har disse landene følgende årlige utslipp (2006 data): Norge 40Mt, Sverige 51Mt, Danmark 54Mt, Finland 61Mt, Sveits 42Mt = totalt 248Mt.

4. Anbefalinger

I en tid med enorme utfordringer knyttet til klimaendringer må *business as usual* endre seg. Dette byr på utfordringer og muligheter. Som en nasjon med høye miljøstandarder, ledende teknologi på en rekke miljøområder og betydelig kapital, er Norge i en god posisjon til både å bidra til og tjene på en global omstilling til en grønn økonomi som kan understøtte et globalt lavutslippssamfunn. I den sammenheng er Kina en av de viktigste motorene i den globale omstillingen som vil finne sted.

For å utløse Norges potensial til å bli en betydelig eksportør av miljøteknologi trengs langsiktige tiltak som systematisk styrker bærekraftige norske næringer, med insentiver og støtte til teknologiutvikling, teknologioverføring og industribygging i utviklingsland. I tillegg til den organiske utviklingen som vil følge av en slik satsing, kan særlig samarbeid og teknologioverføring til utviklingsland styrkes gjennom tunge privat-offentlige samarbeidsprosjekter hvor Norge inngår bilaterale avtaler med stater og privat næringsliv. Ofte vil offentlige midler vise seg å være nødvendige og utløsende for næringsutvikling hjemme og ute, særlig i det mer kompliserte og ofte usikre økonomiske landskapet vi finner i utviklingsland som Kina.²³

Målrrettede norske investeringer i miljøteknologi i Kina, for eksempel av SPU, kan bidra til å styrke sektorer som fornybar energi i Kina og utvikle et kompetansemiljø hjemme knyttet til disse markedene, innefor rammene av sunn finansforvaltning. Det er også muligheter for at de betydelige kjøp av klimakvoter som Norge vil gjennomføre i Kina de neste årene kan kobles opp mot områder og prosjekter hvor norske kommersielle miljøer har gode muligheter til å komme inn som prosjektledere og leverandører.

Det ligger et stort og uforløst potensial for en samtenking og koordinering av virkemidlene Norge har til rådighet med henblikk på å utløse et ambisiøst, langsiktig og antagelig profitabelt samarbeid mellom ledende aktører i Norge og Kina innenfor områder som fornybar energi. Samarbeid om utvikling av havvind i Kina er bare et eksempel på et felt hvor Norge har spisskompetanse, og hvor en ambisiøs felles satsing kunne gi store gevinster for både Norge, Kina og bestrebelsene på å begrense menneskeskapte klimaendringer.



Bilde 11: Kinas første offshore vindmølle på 3MW ble installert utenfor Shanghai 1 april 2009. Det anslås at Kina har opptil 3 ganger så store vindressurser til havs (750GW) som på land og samtidig er energibehovet størst i storbyene langs kysten. Fremtiden ser lys ut for havvind i Kina.

© www.offshorewindchina.com

²³ For en mer detaljert liste anbefalinger knyttet til næringssamarbeid Norge-Kina, se Reinvang, R. & Tønjum, L.I.: "Prepared to Ride the Green Dragon?", WWF 2008.

5. Kilder

- China Council (CCICED) Annual Report: *Building an Environmentally-friendly Society through Innovation: Challenges and Choices. A National Environmental Innovation Action Plan*, China Council for International Cooperation on Environment and Development, 2008.
- China Daily: "Experts warn droughts to dry up north for decades", Business Weekly 16-22.2 2009.
- China Greentech Initiative: China Greentech Report 2009, Beijing 2009.
- The Climate Group: *China's Clean Revolution*, 2008.
- Eriksen R.: *Pre-study on Co-operation between Environmental Technology Networks in Nordic Countries on Export*, Nordic Innovation Centre, May 2006.
- Financial Times: *China 'to lead on climate change curbs' by 2020*, September 20, 2009.
- Greenpeace, Energy Foundation, WWF: *The True Cost of Coal*, Beijing 2008.
- Hu Jintao: *Tale for Sweden-China Trade Council*, Stockholm, 10 juni 2007.
- International Energy Agency: *World Energy Report 2007*, 2007.
- International Energy Agency: *CO2 Emissions from Fuel Combustion – Highlights*, October 2009.
- Lin Erda, Xu Yinlong, Wu Shaohong, Ju Hui, Ma Shiming: *China's National Assessment Report on Climate Change (II): Climate change impacts and adaptation*. Advances in Climate Change Research: 1673-1719 (2007) Suppl.-0006-06, 2007.
- Mandag Morgen: *Temanummer om det nye Norge*, Ukebrev nr. 15, 2009.
- Menon Business Economics: *[Miljøteknologi] Potensial og hindre for utvikling av norske konkurransedyktige bedrifter*, MENON-publikasjon nr. 7, Mai 2009.
- Nordic Consulting Group: *Review of the Sino-Norwegian Environmental Cooperation 1996-2005*, June 2007.
- Nordic Consulting Group: *Promotion of commercial cooperation between Norway and China with specific reference to energy and environment*, November 2007.
- Reinvang, R. & Tobiassen, J.O.: "A Survey of Energy and Environment-related Investments in China by the World's Second Largest Sovereign Wealth Fund in 2008, with Recommendations", WWF mai 2009.
- Reinvang, R. & Tønjum, L.I.: "Prepared to Ride the Green Dragon? An estimation of the markets in China for environmental goods and services with a survey of Norwegian companies", WWF 2008.
- Reuters: "World climate business revenue \$2 trillion by 2020: HSBC", 18 September 2009.
- Stoltenberg, J.: *Tale på Tsinghua-universitetet i Beijing*, 27 mars 2007.
- Utenriksdepartementet: *Regjeringens Kina-strategi*, August 2007.

www.wwf.no

ISBN: 82-90980-43-4

