

KULL, UTVIKLING OG MILJØ – KINAS SOSIO-TEKNISKE PROBLEM

ELLER HVORDAN SNU VERDENS STØRSTE SUPERTANKER I TIDE?

Pål Jarle Aune

Masteroppgave i Studier av kunnskap, teknologi og samfunn
(STS)

Institutt for tverrfaglige kulturstudier

NTNU

Forord

I skrivende stund har jeg holdt på med denne masteroppgaven såpass lenge, at listen over folk jeg ønsker å takke etter hvert har blitt ganske lang. Jeg kan like godt takke hele Institutt for tverrfaglige kulturstudier nå med en gang. For et fantastisk institutt, der i hvert fall jeg har opplevd å bli møtt med støtte og forståelse i alle sammenhenger. I denne sammenhengen må jeg også takke førstelektor Anne Karine Kleveland ved Institutt for språk og litteratur for tipset om at STS sikkert var noe for meg. Jeg tror nemlig hun hadde rett...

Takk til Gard Hopsdal Hansen, som veiledet meg fram til han fikk ny jobb sommeren 2014, for å introdusere meg for tanken på å skrive om det mest umoderne noen kan tenke seg, kull, og for å inkludere meg i NTNU-SJTU Joint Research Center. Takk til min hovedveileder Henrik Karlstrøm, som jeg tror har brukt en del mer tid på meg enn jeg har krav på. Uten Henriks enorme kunnskap og gode formuleringsferdigheter hadde jeg neppe kommet dit jeg har. Ofte har hans tilbakemeldinger gitt meg håpet tilbake. Jeg ønsker også å takke Marius Korsnes for innspill, tips og samtaler.

Jan Groven Grande, for en mann! Hver gang jeg har vært innom kontoret hans, har jeg forlatt det med minst dobbelt så mye håp og pågangsmot.

Takk til professor Arne Bredesen ved Institutt for energi- og prosessteknikk (og selve instituttet), for finansiering av feltarbeid i Kina, og inkludering i NTNUs Joint Research Center med Shanghai Jiaotong University. Det var veldig inspirerende å få være med.

Takk til familien min, inkludert de i Kina, for hjelp til alle mulige ting, spesielt for tilbakemelding på tekst og for korrektur. Takk til min kone Yuanyuan for hjelp til transkribering. Og til min lille sønn Joel, uansett hvor dårlig dag jeg har hatt er det en fryd å komme hjem.

Sist, men ikke minst, vil jeg takke informantene mine, som tok seg tid til å møte en nordmann som kom og stilte vanskelige spørsmål.

Pål J. Aune

Trondheim, mai 2016

Sammendrag

Sammenhengen mellom energiproduksjon, økonomisk vekst og utslipp av lokal og global karakter som kommer som en følge av energiproduksjon, er et mye diskutert tema. Få plasser er vel sammenhengen mer åpenbar enn i verdens mest folkerike land, Kina. På bare noen få tiår har landet gått fra å være et utviklingsland med store energiforsyningsproblemer, til å bli verdens største produsent av varer. Samtidig har flere hundre millioner mennesker fått økt levestandarden sin betydelig. Likevel, prisen for denne utviklingen har vært, og er, høy. Vann og luft forurenses kraftig, og utslipp av klimagasser er enorme.

Denne oppgaven fokuserer på reisen Kinas kullsektor har vært igjennom siden åpningen mot Vesten på slutten av 1970-tallet, og de miljømessige konsekvensene av reiseruten som har blitt valgt. Den forsøker å forklare hvilke mekanismer som er i spill når landets energipolitikk utformes og implementeres, og ser på måten vedtatt politikk blir og eventuelt ikke blir implementert.

Utviklingen diskuteres i lys av tre teorier som er godt plantet i STS-tradisjonen, *Large Technological Systems* (LTS), *socio-technical Imaginaries* (stI) og *Sociology of Expectations* (SoE). Disse teoriene bidrar til reflektering over tematikken fra forskjellige perspektiver, og kan være med på å forklare noen av valgene KKP tar.

Metodisk er oppgaven primært basert på dokumentstudier, med intervjuer og feltsamtaler som supplerende kilder. Offisielle politiske dokumenter og forskningsartikler om tematikken vies en del oppmerksomhet, og spesielt den 12. femårsplanen omtales mye.

Opgaven viser at Kina har malt seg inn i et hjørne rent energipolitisk, og selv om det er stor vekst i fornybarsektoren i landet, utgjør kull fremdeles bærebjelkene, for ikke å si hele reisverket, i energisikkerheten. Og det er lite som tyder på at dette vil endres nevneverdig i årene som kommer. I tillegg tydeliggjøres avstanden mellom kommunistpartiet (KKP) sentralt, og dets lokale grener ut i provinsene. Ofte vil direktiver fra sentralt hold bli endret mye før de blir implementert lokalt, om de i det hele tatt blir implementert.

NØKKEWORD: Kina, kull, KKP, energipolitikk, miljødegradering, *Large Technological Systems*, *socio-technical Imaginaries*, *Sociology of Expectations*.

Innholdsfortegnelse

Kapittel 1 - Innledning	1
Avgrensning og Problemstilling	3
Oppgavens struktur	4
Kapittel 2 - Teori	5
Large Technological Systems	5
Socio-Technical Imaginaries (sosio-tekniske forestillinger)	9
Sociology of Expectations.....	10
Oppsummering	13
Kapittel 3 - Metodisk Tilnærming	15
Dokumentstudier	16
Semi-strukturerte Kvalitative Forskningsintervjuer	18
Intervjuguide og forberedelser	18
Om intervjuene og prosessen	19
Mine informanter	21
Anonymisering.....	24
Analyse.....	24
Reliabilitet, Validitet og Generalisering	25
Observasjon og Feltsamtaler	26
Oppsummering	27
Kapittel 4 - Analysen	28
Kontekst	28
Kullet og politikken	29
Kinas reise mot energisikkerhet.....	30
Kull som ressurs og problem	32
Kullets aktører.....	33
Kull som Problem	35
Det fins ikke piller mot møkkete vann.....	37

Vannmangel	38
Gruvesektoren, preparering og kraftverk	40
Konvertering	42
Kina holder pusten	44
Note om transport.....	47
Utslipp av klimagasser	47
Klimagasser og utslipp.....	48
Kinas politiske kultur	50
Kull som forestilling	54
En vei ut?.....	55
Nye teknologier.....	57
Politiske virkemidler	59
Oppsummering	63
Kapittel 5 - Avslutning	65
Teoretisk opplegg.....	67
Fremtiden i fremvoksende økonomier som India	68
Hva vil skje fremover?	69
Litteraturliste	71
Vedlegg, eksempel på intervjuguide	82

Kapittel 1 - Innledning

Da jeg ble tatt opp som masterstudent i STS ved Institutt for tverrfaglige kulturstudier, var jeg usikker på hva jeg ville skrive om. Men en ting hadde jeg klart for meg; jeg skulle skrive om Kina. Mulige tema jeg hadde sett for meg var knyttet til energi og miljø, og jeg tenkte nok først og fremst på å skrive om noe som faller inn under kategorien «fornybar», som vindkraft eller solceller. Derfor kom det som en overraskelse på meg selv, da jeg etter noen samtaler med min daværende veileder Gard Hopsdal Hansen falt for ideen om å skrive om kull. Fordi det følte veldig rett for meg. Man kan godt mene at kull, og bruk av kull, er bortimot det mest umoderne man kan forestille seg i det tjuetførste århundre. Like fullt er denne gammeldagse energibæreren svært aktuell den dag i dag, spesielt i flere av verdens fremvoksende økonomier. Så jeg bestemte meg for å se på kull i Kina. Dette av flere årsaker, der en følelse av utbredt manglende kunnskap om og forståelse av Kina og deres dilemmaer var en av dem. Jeg hadde hele tiden i tankene at jeg ville skrive en oppgave der i hvert fall deler av innholdet kom som et resultat av feltarbeid og kvalitative intervjuer. Spesielt i Indre Mongolia har jeg et godt nettverk som jeg kunne benytte meg av, og litt av grunnen til at mye av mitt fokus endte opp på kullsektoren har nok med det å gjøre. Provinsen har den høyeste kullproduksjonen i landet¹, svært mange kullkraftverk, noen konverteringsanlegg og raskt voksende miljøproblemer, spesielt knyttet til vann (Xin et al 2015). At det ble fokus på kull, i stedet for eksempelvis fornybar energiproduksjon, har også en annen hovedårsak; slik jeg oppfatter det er dette noe svært mange har sterke meninger om, uten at de nødvendigvis har spesielt mye kunnskap om det. I tillegg var, og er, mitt inntrykk at kull er noe relativt få skriver om, på tross av hvor viktig det faktisk er både for Kina som fremvoksende industrinasjon og økonomi, og for verden, som øyensynlig er avhengig av den samme kuldrevne veksten. Mitt inntrykk var at mange skriver om fornybar, som jeg også synes er både veldig viktig og kjempeinteressant. Kina er jo også det landet med klart størst vekst innenfor fornybar, både når det gjelder utvikling og faktisk implementering (REN21 2015). Likevel har veksten i kullsektoren deres fortsatt fram til 2013. Hva er det egentlig som skjer? Og hva kommer til å skje?

Ifølge FNs klimapanel (IPCC)² og majoriteten av verdens viktigste ledere, må vi i framtidens klimapolitikk forholde oss til det såkalte «togradersmålet», som stipulerer at gjennomsnittstemperaturen i verden i 2100 ikke må overstige to

¹ Her er det språk i kildene, andre hevder at Shanxi har høyere produksjon enn Indre Mongolia (Statista 2016, Bloomberg News 2016a).

² Informasjon om IPCC, deres arbeid og målsetninger finner man mange plasser, bl.a. her: <http://www.ipcc.ch/>

graders økning fra snittemperaturen i førindustriell tid (rundt 1850) (Vidal et al 2015). Selv om man etter hvert har kommet til konsensus om dette – i hvert fall fra vitenskapelig hold – er det fortsatt store politiske spørsmål knyttet til dette målet. Hvordan skal det oppnås, og av hvem? Hvem har egentlig ansvaret for å ta de nødvendige kuttene? Det siste spørsmålet er en avveining mellom de som historisk har stått for utslippene og de som i dag seiler opp som de største kildene til klimagassutslipp i verden.

Uavhengig av ansvarsfordelingen er det ingen tvil om at Kina vil spille en sentral rolle i arbeidet med å redusere klimagassutslipp i framtiden. Allerede i 2006 ble Kina verdens største utslipper av klimagasser, i 2009 gikk de forbi USA som verdens største produsent av primærenergi, og i 2010 ble de verdens største energimarked (Enerdata 2015). I det hele tatt har Kina stått for svært mye av veksten på alle felt i verden de siste 20-30 årene, og mellom 2000 og 2007 sto landet for halvparten (50 %) av veksten i verdens energikonsum. Disse tallene er helt enestående, og uten sammenligning i historien. Hvordan har de fått til dette? Og hva er egentlig konsekvensene? En av dem er at hundrevis av millioner av kinesere fått høyere levestandard og større kjøpekraft. Spørsmålet er til hvilken pris, økonomisk, sosialt og miljømessig. Hvordan har dette påvirket miljøsituasjonen i landet, og verden ellers? Det er dette som er det overhengende tema for denne oppgaven.

Hovedårsaken til at Kina forurenses så mye, er at veksten deres primært er drevet av kull, den mest forurensende av våre fossile energikilder. Dette henger sammen med alle prosessene som er involvert i å hente ut og gjøre seg nytte av kullens iboende egenskaper. Kull er, sammenlignet med de aller fleste energikilder, en vanskelig vare: den er vanskelig å utvinne, vanskelig å transportere og vanskelig å konvertere. Det er til gjengjeld relativt fleksibelt i bruk. Kull kan, i likhet med olje, brukes til så mangt, deriblant elektrisitetsproduksjon, syntetisk flytende gass (SNG), konvertering til diverse kjemikalier og mer. Felles for alle disse prosessene er at de er ekstremt forurensende, og er svært vannkrevende.

Selve utvinningsprosessen krever store ressurser, og spesielt mye vann. Det samme gjør vasking av kull. Begge disse prosessene krever mye vann, og skaper mye forurenset vann. Som den store og uhåndterbare varen det er, er også transport et problem. Kull blir i stor grad, ved siden av tog og båt, transportert via lastebil, som fører til store problemer med støv både fra kullet og selve transporten (Sun 2010). På grunn av dette dreier politikken mer og mer mot kraftverk i områdene med store kullressurser, og overføring av elektrisitet derfra i stedet.

Ved bruk av kull til elektrisitetsproduksjon skjer svært mye forurensning, som fører med seg både lokale og globale problemer i form av henholdsvis luftforurensing rundt kraftverkene og store utslipp i form av drivhusgasser i

atmosfæren. Sektoren har de siste årene blitt utsatt for en del nye regler som delvis hjelper på den lokale forurensningen, men som også i høy grad bare flytter problemene videre med vinden. Løsningene som introduseres er i høy grad veldig «low-tech», med nett over kull-lagrene, høye piper, SO₂-filtrering og andre filter i pipene. Konvertering av kull til kjemikalier, gass m.m. er og har vært på agendaen ganske lenge. Grunnvannet i områder hvor kull konverteres, synker drastisk, og elver og jordsmonn forurenses over en lav sko. Luften i de fleste kinesiske byer er direkte giftig.

Prisen for veksten har altså vært svært høy. Så hvorfor er kineserne villige til å betale denne prisen? Som kjent er Kina en ettpartistat der kommunistpartiet (KKP) tar alle avgjørelser, og en av avgjørelsene de tok tidlig er at de skulle utnytte tilgjengelige ressurser. Landet har olje- og gassforekomster, og var frem til midten av 1990-tallet en nettoeksportør av olje (Cunningham 2010: 233). Faktisk var landet i 2014 verdens fjerde største oljeprodusent, og verdens sjette største gassprodusent, samtidig som de var verdens fjerde største gassimportør og niende største oljeimportør (Enerdata 2015). Likevel, Kinas viktigste og mest brukte energikilde er kull, noe det har vært svært lenge. Landet har enorme kullressurser, og kull har lenge vært den store energigarantisten i landet. Ser man på femårsplanene til landet, som i aller høyeste grad også er ambisiøse når det kommer til vekst innen fornybarsektorene, er det liten tvil om at kull blir sett på som garantisten i mange tiår fremover. Hvordan dette skal gå, hvilke konsekvenser det vil ha og hvordan de skal løse miljøproblematikken sin, virker som betimelige spørsmål å stille.

Avgrensning og Problemstilling

Denne oppgaven handler om en av Kinas vanskelige politiske oppgaver framover – hvordan balansere hensynet til behovet for rent vann og luft, og reduserte utslipp, med økende krav i befolkningen etter økonomisk vekst. Den analyserer dette spørsmålet ved å se på hvordan kull som ressurs tildeles en rolle i et framtidig bærekraftig energisystem.

Denne problemstillingen, eller dette problemkomplekset, som Kina står ovenfor er massivt og mangefasettert. Og det finnes mange mulige innfallsvinkler man kan benytte seg av for å se på dette problemkomplekset. Jeg har valgt å bruke noen teorier fra STS-tradisjonen for å organisere og analysere empirien jeg baserer oppgaven på. Fokus ligger blant annet på KKP's rolle som hovedaktør i «spillet om energisikkerhet og miljødegradering», sett på gjennom STS-teoriene *Large Technological Systems* (LTS), *socio-technical Imaginaries* (stI) og *Sociology of Expectations* (SoE). Et av målene for oppgaven er å bidra til en viss

oppklaring omkring hva det egentlig er KKP har gjort og gjør for å løse opp i denne knuten som bare blir strammere og strammere for hvert år som går. Samtidig er det viktig å sette ting i sin rette kontekst, og når vi snakker om Kinas vekst de siste drøyt trede årene, snakker vi også om den største velstandsøkningen for hundrevis av millioner av mennesker som verden noen gang har sett.

Jeg vil vise hvordan kullsektoren i Kina utviklet seg til å bli et viktig teknologisk system, noe som igjen har ført til at kull har inntatt en rolle som et sentralt politisk referansepunkt i landet. Kull har blitt uunngåelig som energigarantist, samtidig har kullsektoren blitt enormt viktig. Dette har gjort at kull spiller en sentral rolle i fortellingen om det moderne Kina, som en sosio-teknisk forestilling. Og på bakgrunn av disse faktorene har rammene for en politisk forventningsøkonomi blitt skapt, siden alle løsninger for fremtiden også involverer videre bruk av kull. Og alle vet at kull forurenses svært mye. Problemstillingen jeg jobber ut i fra lyder som følger: «Hvordan håndterer KKP balansegangen mellom energisikkerhet og høy økonomisk vekst med kull som motor, med alle de negative konsekvensene bruken av kull fører med seg?»

Oppgavens struktur

Oppgaven er inndelt slik: Først vil jeg diskutere teoriene jeg benytter meg av, før jeg kommer med noen metodologiske betraktninger der jeg også belyser noen av problemene rundt det å intervju folk i Kina. Videre analyserer jeg problemstillingen i lys av teorien og empirien min, i det som utgjør hovedbolken av oppgaven. Denne delen av oppgaven er delt i tre, der jeg først ser på og presenterer den kinesiske konteksten, før jeg går igjennom en del av problemene kullsektoren fører med seg, og bakgrunnen for disse. Kapittelet avsluttes med en del om hvordan KKP forsøker å løse problemene. Til slutt avrunder jeg med en oppsummering og noen videre spekulasjoner.

Kapittel 2 - Teori

Denne oppgaven handler i høy grad om hvilke prosesser som er i spill i forhold til utviklingen av kullsektoren og miljøsituasjonen i Kina, og for å kunne systematisere dette arbeidet er det viktig å ha de rette brillene på nesen og tunga rett i munnen. Uten et visst rammeverk vil all informasjonen fort gli ut i kaos, og for å unngå dette har jeg valgt å ta i bruk noen teorier som vi finner godt plantet i STS-tradisjonen: Large Technological Systems (LTS), socio-technical Imaginaries (stI) og Sociology of Expectations (SoE). Meningen er at disse skal kunne fungere som en rød tråd gjennom oppgaven, gjennom å perspektivere og forklare noen av de bakenforliggende årsakene til utviklingen av kullsektoren og miljøproblematikken i Kina, fram til nå og fremover. Som jeg har poengtert i innledningen så er bl.a. den tolvte femårsplanen ganske ambisiøs både når det kommer til økt energiproduksjon og annet gjennom utnyttelse av landets kullressurser, og når det gjelder miljøbeskyttelse. Ved første (og andre) øyekast kan disse planene virke svært motstridende, med tanke på at det i høy grad er forbrenningen av kull som er hovedårsaken til miljøproblematikken i landet, både når det gjelder lokal forurensning, og utslipp av CO₂ og andre klimagasser. I det hele tatt kan disse målene framstå som helt urealistiske. Så hvordan skal vi, eller bør vi, egentlig forstå dem?

STS har en lang tradisjon for å analysere hvordan politikk og teknologi påvirker hverandre gjensidig, fra tidligere studier av sykkelens utvikling til nyere forskning på offshore vindmøller i Kina (Pinch og Bijker 1984, Korsnes 2016). I denne oppgaven skal jeg se på hvordan STS-teorier om store teknologiske linjer former og blir formet av samfunnet - hva kan vel være mer passende når temaet er en av verdens største industrier?

Large Technological Systems

Med ujevne mellomrom utvikles det nye teknologier som blir så sentrale for samfunnet at de «sammenveves» med stadig flere sider av vårt daglige liv. Jo mer dette foregår, jo mer kan teknologien ta form som et stort teknologisk system. Slike systemer fremstår ofte etter hvert som uunngåelige. Dette er noe vi skal se på her.

Gjennom mange år med LTS vet vi at teorien kan bidra til å forklare hvordan store, tungrodde og komplekse systemer kan forstås og analyseres, og bidra til å forklare hvorfor endringer innen slike systemer ofte skjer veldig sakte. Kina i seg selv er stort, massivt og komplekst, og det samme kan i aller høyeste grad hevdes om kullsektoren i landet.

Bijker oppsummerer:

Innen LTS analyseres teknologier som heterogene systemer som i løpet av sin utvikling erverver et *teknologisk momentum* som virker til å drive dem (teknologiene/systemene) i en bestemt retning med en viss autonomi (Bijker 1995: 250)¹.

Jeg vil her ta utgangspunkt i teoriens fremste eksponent Thomas P. Hughes' artikkel «The Evolution of Large Technological Systems» fra 1987, og trekke inn eksempler fra problemkomplekset jeg ser på underveis. Artikkelen innledes med en definisjon på hva store teknologiske systemer er og hva de kan inneholde. Hughes hevder at de inneholder rotete, komplekse, problemløsende komponenter, og at systemene er både sosialt konstruerte og samfunnsformende (Hughes 1987: 45). Blant komponentene i store teknologiske systemer kan vi finne både fysiske artefakter som kan være både produkter og naturressurser, og forskjellige organisasjoner som banker og produksjonsbedrifter, i tillegg til eksempelvis læringsmateriale og forskningsprogrammer. Lovverk kan også være en del av slike systemer. Her finnes også en viktig distinksjon, individer og grupper innen et system er komponenter i, ikke artefakter i, systemet. Det er også viktig å skille mellom hva som er innenfor og hva som er utenfor systemet, noe som ikke alltid er like enkelt. Samfunns- og miljømessige faktorer kan påvirke systemet, men må ikke tas for å være komponenter i systemet etter som de er utenfor systemets kontroll (Hughes 1987: 46-47). Politikere som vedtar budsjetter, media, og NGOer som driver kampanjer mot videreutvikling av kullsektoren kan være eksempler på slike faktorer, det samme kan vel sies om finanskrisen, global oppvarming eller ustabile kull-priser.

Oppgaven til store teknologiske systemer er å løse et eller flere problemer, og det trenger ikke nødvendigvis være et eksisterende problem, det kan like gjerne være et antatt problem i fremtiden. I forhold til tema for denne oppgaven, kan det være snakk om å løse flere problemer på en gang, både nåværende problemer og tenkte

¹ Akkurat dette sitatet har jeg selv oversatt til norsk. Alle andre direkte sitater fra bøker, rapporter, artikler ol. (inkludert femårsplanen) på engelsk er gjengitt på engelsk, mens de som opprinnelig er på kinesisk, i mitt tilfelle intervjuer (med unntak av nr.7, der svarene var på engelsk), er gjengitt på norsk.

fremtidige problemstillinger, både av økonomisk og menneskelig art. Dette kommer jeg tilbake til gjennom oppgaven.

Et annet aspekt det er viktig å ta med seg når man ser på store teknologiske systemer er utviklingen av hierarkiske strukturer. I slike systemer kan vi finne sub-systemer av varierende grad, som igjen kan ha egne sub-systemer (Hughes 1987: 49). I caset mitt kan dette diskuteres mye. Renseteknologier for kull og utvikling av bedre og renere konverteringsteknologi i Kina framstår for meg som et sub-system jeg vil plassere under hovedsystemet *energi i Kina*, og sub-systemet *kull i Kina*.

Hughes snakker også om gjenkjennbare mønstre i utviklingen av store teknologiske systemer, som han deler inn i disse fasene: oppfinnelse, utvikling, innovasjon, overføring og vekst, konkurranse og konsolidering. Underveis i denne prosessen kan systemet erverve teknologisk stil og *momentum* (Hughes 1987: 50). Disse fasene trenger ikke nødvendigvis skje i denne rekkefølgen, og i utviklingen av et system hopper man gjerne fram og tilbake mellom de ulike fasene. Jeg kommer her til å trekke fram noen av dem.

I forhold til den første av disse fasene, oppfinnelse, skiller Hughes mellom det han kaller radikale og konservative oppfinnelser, der de radikale legger grunnlaget for helt nye systemer, mens konservative oppfinnelser forbedrer og/eller utvider eksisterende systemer (Hughes 1987: 51). Bedre teknologier i kullsektoren (i Kina) må primært regnes for å være konservative oppfinnelser (i motsetning til de nyere fornybarteknologiene), i og med at de først og fremst vil brukes av de eksisterende, massive kinesiske energiselskapene (og som mulig eksportteknologi), og i høy grad er en videreutvikling av eksisterende teknologier.

Innovasjon er fasen hvor vi kan se teknologiske, komplekse systemer (Hughes 1987: 58). Her kommer produksjons-apparatet i gang, og man kan se flere av komponentene i systemet. Neste fase, teknologi-overføring, kan skje når som helst i historien til et teknologisk system. Mange faktorer, som lovgivning, markeds-sitasjonen, og geografiske og sosiale forhold kan spille inn her (Hughes 1987: 60-61). Caset mitt berøres åpenbart av denne fasen. Spesielt økonomiske og sosiale faktorer har betydning, men det har faktisk helt klart også geografiske hensyn. Et av argumentene brukt mye av sentralmakten i Beijing (og andre), er at kullet i Kina stort sett finnes i de tørre og supertørre delene av innlandet, mens mesteparten av behovet for energien og produktene som skal produseres finnes på østkysten. Noe av løsningen på dette problemet skal være å utvikle infrastruktur for videreforedling av kullet i de kullrike områdene.

Den siste fasen består av vekst, konkurranse og konsolidering. Hughes hevder at teknologiske systemer har en tendens til å vokse i moderne, industrialiserte nasjoner. Dette har åpenbart vært tilfellet også i Kina, selv uten særlig konkurranse.

Når systemene vokser, oppstår nye problemer, og noen av disse kaller Hughes for *reverse salients*. Disse er komponenter i systemet som henger etter i forhold til andre komponenter. Slike komponenter kan være organisasjonsstrukturen til systemet, eller være av teknisk eller teknologisk art (Hughes 1987: 66-67). Slike *reverse salients* kan det tenkes å være mange av, og det er liten tvil om at den enorme lokale og globale forurensningen som kullsektoren i Kina står for er et stort problem. Dette henger sammen med flere aspekter ved selve teknologiutviklingen innen kullsektoren.

Klarer man ikke løse slike *reverse salients* innenfor det eksisterende systemet, kan dette bidra til fremveksten av nye, konkurrerende systemer (Hughes 1987: 69). Her er det nærliggende å trekke fram utviklingen av fornybare energikilder som et resultat av de fossile industrienes manglende miljøfokus og forurensende «natur».

Konsolideringen av teknologiene (rensing og konvertering) i systemet (kull i Kina) virker det som er fasen som pågår og har pågått de siste årene, man diskuterer ikke om man skal bruke kullet eller ikke, man diskuterer i hvilken grad og til hvilke oppgaver det skal brukes.

Momentum er et svært sentralt begrep innen LTS:

Technological systems, even after prolonged growth and consolidation, do not become autonomous; they acquire momentum. They have a mass of technical and organizational components, they possess direction, or goals; and they display a rate of growth suggesting velocity. A high level of momentum often causes observers to assume that a technological system has become autonomous (Hughes 1987: 70).

Flere grupper innad i og utenfor systemet har særinteresser, og det er disse, sammen med anleggsmidler og sunkne kostnader, som bidrar til *momentum* (Hughes 1987: 70). Når det gjelder kull i Kina kan vi bl.a. se slike interesser i femårsplanene.

Hughes hevder at «large systems with high momentum tend to exert a soft determinism on other systems, groups, and individuals in society» (Hughes 1987: 48). Det er ikke teknologideterminisme, men *teknologisk momentum* det er snakk om (Hughes 1987: 73). Og sub-systemene «kull i Kina» og «renseteknologier for kull og utvikling av bedre og renere konverteringsteknologi i Kina» har over tid bygget opp sitt eget *momentum*.

Hughes snakker om at LTSer har en tendens til å utøve en slags "myk determinisme" på omgivelsene når det har bygget opp nok *teknologisk momentum*. Jeg vil påstå at dette er noe som er ganske tydelig innenfor tematikken jeg tar opp her, der vi ser at den dominerende posisjonen kull har i den kinesiske energikonteksten preger tilnærmet alle diskusjoner om energi i landet, og således er med på å sette rammene rundt debatten. Dette er noe vi kan se effektene av gjennom neste teori jeg skal presentere her, socio-technical Imaginaries. Det er i kraft av sin rolle som et viktig LTS at kull har kunnet utvikle seg til en slik stI i Kina, noe vi skal se på nå.

Socio-Technical Imaginaries (sosio-tekniske forestillinger)

Konseptet stI bygger delvis på den økende forståelsen av at evnen til å forestille seg fremtidsscenarier er et vesentlig element i det sosiale og det politiske livet (Jasanoff og Kim 2009: 122). Poenget er at når vi tenker på eksempelvis teknologiutvikling, så er det ikke bare gjennom vitenskapelig og teknologisk utvikling man når fremtidige mål, det er også snakk om hva de kollektive visjonene om det gode samfunnet er, og at disse påvirker og former teknologiene som utvikles. Det er altså også en sosial dimensjon til stede når slike mål settes, og denne dimensjonen er med på å påvirke hvilken retning teknologiutviklingen går i (Jasanoff og Kim 2009: 122-123).

Ideen om stI kan bidra til å sette Kinas ambisiøse og øyensynlig motstridende målsetninger i en mer realistisk kontekst, og kan være med på å forklare hva Kinas makthavere egentlig forsøker å oppnå med disse målene. Jasanoff og Kim (2009) bruker begrepet for å forklare nasjonale forskjeller i diskusjonen rundt og utviklingen av atomkraft i USA og Sør-Korea, og definerer begrepet nasjonale stI som «collectively imagined forms of social life and social order reflected in the design and fulfillment of nation-specific scientific and/or technological projects» (Jasanoff og Kim 2009: 120). De går videre med å si at *Imaginaries* (i denne sammenhengen) beskriver både oppnåelige mål for framtiden, samtidig som de foreskriver framtidsscenarier som stater mener at burde være oppnåelige. Det mest kjente eksempelet på en slik *Imaginary* er kanskje USAs mål om å være først på månen, en stI så sterk at den har blitt en metafor for andre forsøk på å konstruere andre stIer, jfr. Mongstad som «månelanding».

Jasanoff og Kim hevder at man ved å studere forskjellige lands S&T-politikk kan observere hvordan myndigheter forsøker å balansere spesifikke nasjonale

fremtidsvisjoner drevet frem gjennom vitenskap og teknologi mot frykten for å mislykkes i å nå sine målsetninger. Slik kan vi observere hva slags ressurser myndigheter mobiliserer for å fremstille bestemte teknologiske baner (trajectories) som sentrale for «de nasjonale interessene» (Jasanoff og Kim 2009: 121). Her kan det være på sin plass å poengtere at slike stI ikke er det samme som politiske agendaer, stIer er mer diffuse/mindre direkte og ligner mer på overbærende strukturer som kan være med på å forme slike agendaer (Jasanoff og Kim 2009: 123).

Likevel må ikke ulike stIer forstås som statiske eller som bundne trossystemer, eller at de kan styre kunnskapsproduksjonen eller teknologiutviklingen. Det er heller slik at noen stIer kan være holdbare og vesentlige på det nasjonale nivået, fordi meningsproduksjon og målsetninger ofte ligger innenfor nasjonalstatens kontroll (Jasanoff og Kim 2009: 123-124).

Artikkelen til Jasanoff og Kim sammenligner utviklingen av stIer (og deres varighet) i USA og Sør-Korea i forbindelse med utviklingen av atomkraft i de to landene. De viser hvordan utviklingen av kjernekraftindustrien i de to landene har vært svært ulik, og påpeker de store forskjellene i «innrammingen» av den teknologiske utviklingen, og betydningen av ulike stIer i de to landene (Jasanoff og Kim 2009: 124-143). Kort oppsummert handlet innrammingen/fortellingen/stIen i USA om «hvordan kontrollere og utnytte denne potensielt dødelige teknologien til «folkets beste»», mens den i Sør-Korea primært handlet om uavhengighet (fra andre land), utvikling av landet og «frihet for det koreanske folket». Sett på denne måten er det ikke vanskelig å se Kinas kullressurser som en stI, et spørsmål om hvordan fremtiden skal se ut.

Måten kull har utviklet seg til et LTS som har blitt en stI på, preger også diskusjonen om mulig løsninger på problemer knyttet til kull og kullsektoren. Dette fører meg videre til et annet konsept som diskuterer hvordan politiske aktører søker å oppnå mål ved å fastsette spesifikke mål og forventninger til andre aktører, såkalt Sociology of Expectations, som jeg mener kan bidra til å forklare en del av KKP's planer og retorikk knyttet til fremtiden.

Sociology of Expectations

I flere år har verdien av og rollen til forventninger (expectations) innen teknologiutvikling blitt studert og analysert av forskere fra forskjellige retninger, og spesielt innen STS-tradisjonen. Dette er kanskje ikke så rart, med tanke på at innovasjon og teknologiutvikling i seg selv er svært fremtidsrettede aktiviteter,

med det mål for øye å på en eller annen måte forbedre mulighetene (for noe) i fremtiden. Men hvordan foregår slik innovasjon og utvikling, og hva er det som kan ligge bak målene for slik aktivitet? Hvem inspirerer slik aktivitet, og hvem er med på å styre slik utvikling i den retningen den faktisk går? Gjennom å bruke konseptet forventninger (fra Sociology of Expectations) kan vi se på og studere hvordan forskjellige aktører, bl.a. myndigheter, forsøker å «forme» fremtidige teknologier, samtidig som vi kan se hvordan de samme myndighetene legger til rette for det de anser som en ønskelig utvikling.

Innovasjon innen moderne vitenskap og teknologi er per definisjon en svært fremtidsrettet aktivitet, som vektlegger det å skape nye muligheter og kapabiliteter (Borup et al 2006: 285). Slike nye teknologier og endringer i teknologier eksisterer ikke først fysisk eller materielt noen plass, man finner dem først bare som forestillinger, forventninger (expectations) og visjoner om noe i fremtiden, som igjen kan være med på å forme deres (teknologiernes) utvikling og potensiale. Slike forventninger kan bli sett på som grunnleggende «generative»/formende, de rettleider aktiviteter, setter opp strukturer og legitimerer, tiltrekker interesse og investeringer (Borup et al 2006: 285-286). Forventninger og visjoner er ikke viktige bare for vitenskapsfolk og forskere, de er også viktige for å interessere og innrullere en lang rekke andre aktører på flere nivåer, eksempelvis myndigheter som gjennom reguleringer og økonomiske støtteordninger kan legge til rette for realiseringen av (forventningene om) teknologiene (Latour 1987, Borup et al 2006: 286). I tillegg kan forventninger samordne tekniske og sosiale problemer og spørsmål, fordi forventninger refererer til bilder av fremtiden hvor tekniske og sosiale aspekter er tett sammenvevd. Sånn sett kan vi si at forventninger er både årsaken til og konsekvensen av fysisk vitenskapelig og teknologisk aktivitet (Borup et al 2006: 286).

Mens forventninger generelt sett handler om det å se fremover mot noe eller/og vente på noe, kan teknologiske forventninger spesifikt beskrives som «nåtidige» representasjoner av fremtidige teknologiske situasjoner og kapabiliteter (Borup et al 2006: 286). Gjennom å «utføre» slike «fremtider», blir de (fremtidene) virkeliggjort, og i den forstand kan forventninger forstås som performative. Både positive forventninger og frykt for risiko kan sies å ha stor innvirkning på diskusjoner om teknologisk endring (Borup et al 2006: 286). Akkurat dette poenget er vesentlig i forhold til temaene jeg tar opp i denne oppgaven, ettersom det i høy grad er problemene forbundet med diverse bruk av kull som har utløst de sentrale myndighetene i Kina sine ønsker om renere og bedre teknologi.

Forventningers performative rolle gjelder først og fremst når det kommer til å tiltrekke seg nødvendige allierte (som aktører i innovasjonsnettverk, investorer,

lovgivende aktører osv) og for å definere roller (Borup et al 2006: 289). Geels og Smit (2000) har skrevet om hvordan dette ofte foregår:

Initial promises are set high in order to attract attention from (financial) sponsors, to stimulate agenda-setting processes (both technical and political) and to build ‘protected spaces’ (Geels og Smit 2000: 881-882).

Dette fører oss inn på et aspekt ved forventninger som jeg ikke har vært innom enda, men som må nevnes, nemlig at når forventningene er urealistisk høye, vil de mest sannsynlig ikke nås, på kort sikt i hvert fall. Ifølge Borup et al (2006) er slike «hype/disappointment-cycles» vanlige innen S&T-utvikling, rett og slett pga. måten forventninger fungerer på. Tidlige forventninger er ofte teknologisk deterministiske, og tar ikke nok hensyn til de mange organisasjonelle og kulturelle faktorene som spiller inn ved teknologiutvikling (Borup et al 2006: 290).

«Given the importance of expectations, they are also the target of strategic action, i.e. actors deliberately contribute to the formation of collective expectations» (Konrad et al 2012: 1086). I mitt tilfelle her virker det sannsynlig at kommunistpartiet i Kina har forsøkt og forsøker å bidra til slike forventninger når det kommer til videreutviklingen av kullsektoren i landet. Kommunistpartiet har, gjennom de siste femårsplanene og andre uttalelser om fremtiden, bidratt til å skape forventninger om renere og bedre kull gjennom teknologisk utvikling og innovasjon. Spørsmålet er om det blir som Borup et al (2006) hevder, når de skriver:

When a promise is accepted and becomes part of an agenda of further work, other more detailed expectations have to be articulated and taken up. A broader, encompassing promise, may help to protect more specific promises providing a protected space, or ‘niche’ (Borup et al 2006: 291).

En annen ting Borup et al (2006) hevder, er dette:

After a time, or even rather quickly, expectations may be seen to exhibit certain material and social path dependencies (lock-in or irreversibility) becoming the basis for future envisioning, a predisciplining of the imagination through the legacy of former expectations (Borup et al 2006: 293).

Noe av det vi har sett i Kina er at alle energi-politiske diskusjoner i svært lang tid har hatt kull som selve grunnmuren i den kinesiske energi-politikken (dette er noe jeg hentyder til i LTS- og stI-delene i dette kapittelet, og er noe jeg kommer tilbake til kontinuerlig gjennom oppgaven). Etter hvert som miljø-problematikken knyttet til kullsektoren har blitt mer og mer tydelig, og begynt å utgjøre et problem for makthaverne i Beijing, har mye av retorikken derfra handlet om å gjøre sektoren mer miljøvennlig, og å bruke kullet til andre ting enn bare elektrisitetsproduksjon. På mange måter kan man hevde at dette utgjør et større overordnet løfte som skaper rom for flere løsningsmuligheter, der de forskjellige mulighetene (nye teknologiene) «beskyttes» av løftet om fremtidig miljøvennlighet. Partiet har gjennom offisiell retorikk skapt en forventning om «clean coal» og miljøvennlig konvertering. Som jeg kommer tilbake til i analyse-kapittelet, virker det ikke som om disse forventningene på noen måte har blitt innfridd ennå. Men disse «forventningene» er der ennå, og er fremdeles en vesentlig del av stort sett alle strategier som presenteres om fremtiden. Man bygger altså videre på dem og tar dem nærmest som en selvfølge, selv om de egentlig ikke på noe tidspunkt har innfridd. Den opprinnelige forventningen om renere kull har m.a.o. blitt det Borup et al-artikkelen peker på at kan skje: «[...] the basis for future envisioning, a predisciplining of the imagination through the legacy of former expectations (Borup et al 2006: 293).

Oppsummering

Her har jeg presentert teoriene som jeg bruker gjennom oppgaven, og redegjort for hvordan de kan være fruktbare «briller å ha på seg» i forhold til den problematikken som er fokus for oppgaven. De er i mitt tilfelle her også teorier som henger godt sammen, i den forstand at den ene (LTS) leder til den andre (stI), som igjen leder til den tredje (SoE). Kullsektoren i landet har gjennom sin rolle som energigarantist over tid opparbeidet seg en posisjon som et LTS. Gjennom denne prosessen, hvor kullsektoren har blitt utviklet som et LTS, har kull inntatt en svært viktig rolle som en stI i Kina, der en fremtid uten kull nærmest fremstår som en umulighet for landets befolkning. Kull har rett og slett blitt en integrert del av det kollektive kinesiske selvbildet. Dette har igjen ført til og skapt rammene for at stort sett alle løsninger for fremtiden inkluderer fortsatt bruk av kull, altså skapt rammene for «forventningene» (SoE) om at de nye teknologiene som vil «redde» landet i en langsom, men samtidig prekær, situasjon. Kort oppsummert; LTS utvikles, blir sentral som stI, som skaper rammene for SoE.²

² Teoretisk digresjon om marin sektor og sjømatnæringen i Norge

I forbindelse med denne oppgaven hadde jeg klart for at jeg ville skrive om kull i Kina, det teoretiske opplegget kom på plass etter hvert. Og jo mer jeg har jobbet med teoriene, desto bedre ser jeg verdien av denne

Alt dette kommer jeg tilbake til i analyse-kapitlene, men først skal vi igjennom metode-kapittelet.

oppbygningen, med de mulige forklaringsmodellene den tilbyr. Jeg ser nå at jeg f.eks. kunne ha applisert dette opplegget på marin sektor og sjømatnæringen i Norge. Grunnen til at jeg trekker fram dette eksempelet, er at sjømatnæringen ofte presenteres som den «nye oljen» i diskusjoner om «hva vi skal leve av i fremtiden i Norge» (Mellingsæter 2016, Sperre 2015). Retorikken spiller altså på det som etter mitt syn er stlen «olje i Norge» (dette kommer jeg tilbake til i analysen). Ser vi på utviklingen av sjømatnæringen, eller oppdrettsdelen av den i hvert fall, kan vi øyne en LTS under utvikling. At denne sektoren skal vokse virker som en selvfølgelighet i dagens Norge, all den tid næringen har bygd opp momentum. Per dags dato virker det som om lakselusa er den fremste reverse salient, og det pågår en kamp om hva som er akseptabelt eller ikke på dette punktet (av tidligere og andre nåværende reverse salients kan mange nevnes, deriblant mengden matfisk som før gikk med i foret, antibiotikabruk, avfallshåndtering og rømming). Av informasjon som kommer ut om næringen i media er det svært ofte bransjen selv, og Regjeringen i kraft av Nærings- og fiskeridepartementet, som er med på å framsnakke næringen (Nærings- og fiskeridepartementet 2015). Det begynner å bli vanskelig å skulle se for seg et fremtidig Norge uten oppdrettslaks. Disse signalene, spesielt de som kommer fra offisielt hold, kan sees på i sammenheng med SoE, der mulighetsrommet fremover i næringen er stort. Det settes ambisiøse vekstmål, og utvikles til stadighet ny teknologi (Nærings- og fiskeridepartementet 2015, Aadland 2015). Mye tyder altså på at sektoren vil vokse, og som sagt mener jeg at denne industrien godt kan undersøkes med det teoretiske opplegget mitt.

Kapittel 3 - Metodisk Tilnærming

Nå har jeg presentert teorien jeg bruker gjennom oppgaven, her skal jeg presentere det metodiske opplegget og forskningsdesignet mitt. En sentral del av dette har vært å finne ut hvilke typer data som ville kunne belyse problemstillingen min på en god måte, med utgangspunkt i en kvalitativ forskningsmetodikk. Slik metodikk har bidratt til en fleksibel forskningsstruktur, og arbeidet med det empiriske materialet har hele tiden vært med på å påvirke forskningsdesign og problemstilling.

Jeg vil her gjenta problemstillingen min, slik jeg formulerte den i innledningen:

Hvordan håndterer KKP balansegangen mellom energisikkerhet og høy økonomisk vekst med kull som motor, med alle de negative konsekvensene bruken av kull fører med seg?

I arbeidet med denne oppgaven er det liten tvil om at det er mitt valg av tema som har avgjort de metodiske valgene jeg endte opp med å ta. Ettersom jeg ønsker å finne ut hva KKP egentlig forsøker å oppnå rent klima- og miljømessig i forhold til de valgene de tar i energipolitikken sin, var det mest naturlige for meg å se på de offisielle politiske styringsdokumentene fra KKP. I Kina er det femårsplanene som oppsummerer statens mål (og forhåpninger/ønsker), og er de dokumentene det er mest naturlig å ta utgangspunkt i. Disse er ikke beskrivende, og er ment som målsettende dokumenter. Det var derfor nødvendig å supplere med andre kilder for å kunne skaffe meg god nok oversikt over temaet. Mye tid har gått med til å lese rapporter fra bl.a. IEA, forskningsartikler og papers om kull og miljø i Kina. I tillegg tilbragte jeg to perioder under arbeidet med masteren i Kina, et lengre «forskningsopphold» der jeg gjorde feltarbeid sommeren 2014, og en kortere tur i januar i 2015 i forbindelse med NTNU og Shanghai Jiaotong University (SJTU) sitt Joint Research Center (JRC). I løpet av disse oppholdene fikk jeg gjort noen intervjuer og gjennomført en del feltsamtaler. Selv om ikke dette utgjør noen direkte metodetriangulering, er jeg av den oppfatning at kildene mine til sammen gir en god oversikt over tematikken, og et godt bilde av situasjonen.

Jeg fant altså tidlig ut, i samråd med veilederne mine, at jeg ville ta i bruk flere metoder for å skaffe informasjonen jeg ønsket. Det å ta utgangspunkt i tilgjengelige skriftlige kilder, og supplere og komplimentere med intervjuer og feltsamtaler, virket som den mest fornuftige måten å gå fram på. Dette har med

flere ting å gjøre, og det er ikke til å stikke under en stol at man aldri helt vet hva man får når man intervjuer folk i et land som Kina.

I og med at jeg gjorde såpass få intervjuer, og at informantene alle hadde forskjellig bakgrunn og forskjellige «aksjer» i det tematikken min omhandler, ville intervjuene uansett aldri kunne utgjort noe bærende element for oppgaven min. Det er viktig å påpeke at intervjuene er ment illustrerende for hvordan elementene i dokumentene oppfattes. Men en del ting kan tolkes ut fra intervjuene når de sees samlet, ettersom noen aspekter ble nevnt og vektlagt av alle informantene.

Ellers hadde jeg feltsamtaler med en mellomleder ved et stort internasjonalt selskap som bl.a. opererer i Kina, dvs. de opererte i Kina fram til i 2015, nå har de trukket seg helt ut. Dette kommer jeg tilbake til.

OM KVALITATIVE METODER (KONTRA KVANTITATIVE)

Før jeg går igjennom presentasjonen av metodene jeg har tatt i bruk, er det på sin plass med en forklaring på hva kvalitativ metoder er og «gjør», og hva som skiller dem fra kvantitative metoder. Kvantitative metoder vektlegger utbredelse og antall, store utvalg, og fokuserer på variabler, ofte relativt uavhengig av samfunnsmessig kontekst, og med avstand til informantene (Thagaard 2003: 16-18). Kvalitative metoder derimot, søker å gå i dybden og vektlegger betydning, ser på prosesser og mening, innebærer nærhet til informanter og brukes som oftest på mindre utvalg. Spørreundersøkelser og surveys er typiske kvantitative metoder, mens observasjon, dokumentstudier, og forskjellige former for intervju er kvalitative. Resultatene av metodene og måten de (resultatene) analyseres på, er også forskjellige i den forstand at kvantitative undersøkelser gir talldata, mens kvalitative gir tekst som data (Thagaard 2003: 16-18). Kvantitative metoder trenger ikke ta spesielt mye hensyn til kontekst, men det må de kvalitative. Som Aksel Tjora skriver: «Kvalitativ forskning er preget av betydelig følsomhet ovenfor konteksten den gjennomføres i» (Tjora 2010: 11).

Dokumentstudier

«Documents are by definition artifacts of a particular genre, or form (Riles 2006: 19).»

På mange måter har tematikken jeg har valgt å ta for meg avgjort at dokumentstudier ville bli en vesentlig del av «forskningsopplegget» mitt. Siden mitt hovedfokus ligger på policyutforming med tanke på energisikkerhet og miljø i Kina, ville det vært rart om jeg ikke hadde tatt for meg femårsplanene til KKP, IEAs innspill til retningen de mener den kinesiske kullindustrien er på vei, og akademiske analyser av innholdet i slike rapporter. Hovedvekten av oppgaven min er altså et resultat av dokumentstudier, mens intervjuene og feltsamtalene skal fungere som supplerende og bekreftende kilder.

Ifølge Thagaard (2003: 59-60) har dokumentanalyse en lang tradisjon innen kvalitativ forskning, og at slike analyser skiller seg fra data forskeren har samlet inn i felten, ettersom dokumentene er skrevet for et annet formål enn det forskeren skal bruke dem til. De offisielle dokumentene jeg har tatt for meg fra KKP, er politiske styringsdokumenter som er ment til å vise konkret hvilken kurs lederne planlegger for landet. Disse dokumentene er i seg selv med på å legitimere KKPs rolle i Kina, både fremover og bakover i tid, og femårsplanene er på mange måter deres «signatordokumenter». Max Weber og andre organisasjonssosiologer har sett på dokumenter som avgjørende teknologiske elementer ved byråkratisk organisering (Weber 1971). Riles (2006) har også vist hvordan tekster kan være viktige politikkbærere, og at dokumentstudier er en god innfallsvinkel for å forstå politikktvikling.

De fleste av dokumentene jeg har sett på er mer eller mindre gjennomsyret av politikk, dette gjelder både de fra offisielle kinesiske kilder, IEA, kullindustrien selv og miljø-NGOene. Alle disse aktørene ønsker å oppnå noe gjennom tekstproduksjonen sin, de ønsker å påvirke situasjonen og få innflytelse. Riles skriver bl.a. om hvordan forskjellige dokumenter innehar forskjellige roller, og kommer med dette eksempelet:

Recommendation forms anticipate their own completion, for example; or UN documents that call for action on particular social problems anticipate that state bureaucracies will review these calls and respond with further policies and documents (Riles 2006: 22).

På mange måter skal femårsplanene til KKP fungere på lignende måte, de skal bidra til å sette i gang og videreføre planene til partiet. Likevel er det ikke slik at dette nødvendigvis skjer, i hvert fall ikke akkurat slik det er foreskrevet i planene. Ifølge Mik-Meyer (2005) skapes betydningen av dokumenter som et produkt av relasjonene og konteksten de inngår i. Med andre ord har ikke dokumenter en iboende essens, de er heller ustabile objekter der det er konteksten de er situert i som produserer mening (Mik-Meyer 2005: 196-198).

Femårsplanene er i denne forstand performative dokumenter/artefakter, som må sees på i sin rette (her kinesiske) kontekst for å forstås.

I denne sammenhengen kan man si at jeg tar femårsplanen for «god fisk», jeg er ute etter å se på og analysere virkningen av planene, ikke nødvendigvis sannhetsgehalten i teksten. Altså hvordan fører planene til endringer, og hvilke effekter de har. Riles (2006) hevder dette: «[...] documents anticipate and enable actions by others – extensions, amplifications, and modifications of both content and form (Riles 2006: 21)». Akkurat dette poenget er relevant for hele oppgaven min, i den forstand at det peker mot Sociology of Expectations og dets mulige virkninger. Dokumenter er for KKP styringsteknologier som blant annet håndterer forventninger, i tillegg til at de skaper forventninger.

Etter å ha lest og gått gjennom dokumentene skrev jeg flate oppsummeringer av hvert enkelt dokument, før jeg begynte å ta notater fra dem med utgangspunkt i tematikk og innfallsvinkel. Dette gjorde jeg av flere årsaker, mest for å klare å holde oversikt over forskjellen på dokumentene med utgangspunkt i hva slags kontekst de var situert i, i tillegg til hva de omhandlet. Denne metoden har også bidratt til å gjøre det lettere å identifisere sammenhenger i det empiriske materialet mitt.

Det innledende analysearbeidet (og videre gjennom hele prosessen egentlig), har omfattet langt flere artikler, bøker, forskningsrapporter og papers enn de som har blitt inkludert i den endelige analysen. Mange av artiklene har hatt m.m. samme innfallsvinkler og konklusjoner, derfor har jeg valgt å ta med noen i stedet for alle. Andre har rett og slett vært propaganda-artikler som har bestått av en sammenblanding av sannheter, halvsannheter og usannheter basert på et eller flere mål forfatterne har hatt med artiklene. Disse har jeg valgt å ikke inkludere.

Semi-strukturerte Kvalitative Forskningsintervjuer

INTERVJUGUIDE OG FORBEREDELSE

I god tid før avreise til Kina sommeren 2014 begynte jeg å skrive og prøve ut intervjuguiden min. Selv om jeg hadde det ganske klart for meg hva jeg ønsket å stille spørsmål om, gikk det med en del tid fra jeg skrev den første versjonen, som jeg kalibrerte noe, til jeg ble fornøyd med den. Av andre ting jeg gjorde før avreise kan det være verdt å nevne at jeg fikk sendt ut og bekreftet forespørslor om intervjuer (her hadde jeg en lokal medhjelper) og skaffet til veie en invitasjon til en leverandørmesse for kullindustrien i Xinjiang. Jeg brukte også litt tid på å tilegne meg et større vokabular om kull og kull-relaterte aktiviteter på kinesisk.

Og ikke minst, jeg fikk innvilget finansiering av turen fra Institutt for kjemisk prosess teknologi ved NTNU.

Guiden min var naturlig nok preget av spørsmål om kull og miljø, rett og slett av spørsmål jeg ville ha svar på. Jeg stilte spørsmål om kull spesielt, og om informantene hadde gjort seg opp tanker omkring miljøeffektene av kull og hva de trodde kunne gjøres med de problemene. Og om hvordan de så på Kina og Kinas rolle i den globale sammenhengen når det gjelder miljø, og om kull i Kinas fremtid.

Jeg jobbet mye med intervjuguiden min før jeg begynte å bruke den, og i all hovedsak brukte jeg nesten hele guiden i intervjuene. Noen spørsmål ble lagt til etter hvert, og noen spørsmål var spesialiserte i forhold til informantens bakgrunn. Like fullt, i det store og hele ble alle informantene stilt de samme spørsmålene. Dette har bidratt til at jeg relativt enkelt har kunnet lete etter trender når det gjelder meningene og tankene til informantene mine.

OM INTERVJUENE OG PROSESSEN

Jeg har tidligere bodd i Kina i syv år, og snakker mandarin flytende. Hadde det ikke vært for dette, ville det vært tilnærmet umulig for meg å gjøre de fleste intervjuene mine slik jeg gjorde. I all hovedsak har jeg selv stått for oversettelser av intervjuer gjort på kinesisk, i tillegg til at jeg selv har oversatt en del skriftlige kilder (dette skriver jeg om i egen bolk litt senere). Selve transkriberingen av intervjuene «outsourcet» jeg til min kone, som er født og oppvokst i Kina. Jeg instruerte henne til ikke å bry seg om «tenkelyder», pauser og slikt, og å bare skrive ned det som faktisk ble sagt. Noen problemer har det vært med transkribering og oversetting, noe som primært skyldes at noen av informantene mine snakker mandarin med sterk indremongolsk dialekt. Likevel kom vi til slutt i mål, gjennom niddig lytting til opptak (gjort med profesjonell digital opptaker), og der vi var i tvil om det som ble sagt, har vi vært i kontakt med bekjente fra samme provins, for å høre med dem.

Før intervjuene begynte pratet jeg med informantene om hva jeg tenkte å bruke intervjuene til, og om at de ville bli anonymisert. Jeg forklarte for dem at tematikken for min master gikk ut på å se på hvordan offentlige myndigheter i Kina ser på og handler i forhold til energi og miljø, og spesielt kull med dets medfølgende miljøproblemer og forurensning. Hovedgrunnen til at jeg ville intervju dem, var for «å ta pulsen» på hvordan kinesere i forskjellige posisjoner ser på situasjonen, og hvilke tanker de har om hva som vil skje, og bør skje

fremover med hensyn til økonomisk utvikling og miljøproblematikk. Jeg var altså interessert i deres holdninger og følelser knyttet til tematikken min. Jeg var ikke ute etter «å ta» Kina, noe jeg poengterte gang på gang. En viktig poengtering tror jeg, som bidro til mer ærlighet hos informantene.

I ettertid kan jeg si at jeg føler at de fleste intervjuene ble gode, mens spesielt et av dem ble mindre godt. Med tanke på hvor betent disse temaene kan oppfattes i Kina, og at jeg som nordmann kom og stilte «vanskelige» spørsmål, er det kanskje mer overraskende at de fleste intervjuene gikk så bra som de gjorde, heller enn at et av dem ble veldig dårlig.

Her er en oversikt over intervjuene jeg gjorde, med nummerering av informantene:

Informanter	Varighet	Setting
Energi- og miljøjournalist (1)	Ca. 50 minutter	På kontoret hans
«Vanlig» journalist, legmannen (2)	Ca. 17 minutter	Parkeringsplassen utenfor kontoret hans
Pensjonert sjefsadministrator ved Beijing Environmental Protection Bureau (3)	Ca. 25 minutter	Hjemme hos ham
Gruveingeniør Shenhua (4)	Uvisst	Epost
NK ved (Huadian) kullkraftverk (5)	Ca. 25 minutter	På kontoret hans
Ansatt ved miljøverndepartement i IM (6)	Ca. 10 minutter (ville ikke svare på mye)	På kontoret hans
Professor (7)	Uvisst	Epost

Jeg vil her avslutte med et sitat fra Kvale og Brinkmann, som på mange måter oppsummerer prosessen rundt det kvalitative forskningsintervjuet: «Intervjuing produserer kunnskap, og intervjuing av god kvalitet forutsetter begrepsmessig forståelse av temaet for intervjuet og for den typen kunnskap som produseres gjennom intervjuer» (Kvale og Brinkmann 2009: 300).

MINE INFORMANTER

«Hvordan man forholder seg til kulturforskjeller og kontekst kan være utslagsgivende for hvordan et intervju kan fortone seg» (Kvale og Brinkmann 2009: 155-159).

Å intervju mennesker i Kina er ikke nødvendigvis enkelt, kanskje spesielt hvis man ønsker å spørre folk om temaer som kan oppfattes som kontroversielle. Tematikken min gjør det også lett å anta at jeg er ute etter å skrive negativt om Kina, noe som folk helt klart ville vegret seg for å bidra til. En av poengteringene jeg kom med flere ganger, spesielt rettet mot de statsansatte blant informantene, var at jeg ikke er journalist, jeg er student. Og at jeg var genuint interessert i tematikken, og stilte uten fordommer. For å være helt ærlig tror jeg at disse poengteringene var med på å bidra til at de var villige til å stille opp. I tillegg er jeg relativt godt kjent med den kinesiske kulturen og språket, noe som gjorde at jeg kunne følge de mer uoffisielle sosiale reglene i større grad enn de fleste andre vestlige studenter ville vært i stand til.

Informantene mine fikk jeg tak i gjennom nettverket (m.a.o. min *guanxi*) jeg allerede hadde i landet, der spesielt en kjenning av meg som er sjef for en større offentlig etat i Indre Mongolia var til stor hjelp. Flere av informantene mine ble forespurt om å stille opp av ham, noe som i kraft av hans posisjon som lokal «partipamp» gjorde det mer aktuelt for dem å faktisk stille opp. På en måte ga han meg «tyngde» nok til at de sa ja til å møte meg. Uten at det nødvendigvis var et «ja» til å la seg intervju, å overbevise dem om det forble min egen jobb. Det ble noen lunsjer og middager¹ før jeg fikk spikret faktiske intervjuavtaler. Her kan en liten anekdote fra møtet med gruveingeniøren jeg intervjuet være med på å illustrere hvordan slike ting kan fortone seg i Kina:

Det var midt på sommeren 2014, og jeg hadde endelig fått til en faktisk intervjuavtale med sjefen for en av Shenhuas (Kinas største og verdens nest største kullselvskap) mange mellomstore kullgruver i Ordos-regionen i Indre Mongolia.

¹ jeg klarte heldigvis å unngå karaoke

Jeg møtte opp på kraftverket i den tro at jeg skulle opp på kontoret hans for å gjennomføre intervjuet. Når jeg ankom anlegget (etter to sikkerhetssjekker), ble jeg møtt av en av hans underordnede som fortalte meg hvor garderoben var, og at jeg skulle gå dit og skifte om (denne personen var forøvrig gruveingeniøren jeg endte opp med å intervjuet). «Dette var jo ikke avtalen», tenkte jeg, før jeg ble med ham til garderoben. Når jeg spurte om hvor sjefen var, fikk jeg til svar at jeg skulle møte ham senere. Først skulle jeg få en omvisning (noe jeg absolutt var kjempeinteressert i, uten at det på noen måte var avtalen). Jeg skiftet om, og ble skyflet inn i en bil som kjørte oss ned gruvemunnen. Etter ca. en halvtime stoppet bilen, på dette tidspunktet var jeg rundt åtte kilometer inn i gruva, og ca. 350 meter under bakken. Det var utrolig varmt, klamt og fuktig, i tillegg til ganske dårlig belyst. Vi gikk ut av bilen, og omvisningen startet. Han viste meg maskineriet de brukte (som i det store og hele var av tyske merker), pratet om sikkerhetstiltak, kvaliteten på kullet osv. Jeg møtte på noen av arbeiderne, og slo av en prat med dem i lunsjpausen deres², før jeg fikk beskjed om å sette meg i bilen igjen. Vi kjørte sakte, men sikkert oppover i en halvtimes tid før vi var uten igjen. Dette var tre og en halv time etter nedstigningen. Etter dusjing og påkledning av egne klær, fikk jeg en liten omvisning av kontor og administrasjonslokalene. På dette tidspunktet tenkte jeg at jeg sikkert skulle møte sjefen på kontoret hans. Den gang ei. Vi skulle kjøre inn til nærmeste by og møte ham på en restaurant der, fikk jeg beskjed om. En time senere møtte jeg ham der, hvor vi spiste et bedre måltid og pratet om løst og fast, før jeg fikk beskjed om at han hadde delegert intervjuet til sin nestkommanderende, som viste seg å være ingeniøren som hadde guiden meg gjennom dagen. Og at han ikke ville bli intervjuet ansikt til ansikt, men via epost. Dette angivelig fordi han ville gjøre et best mulig intervju.

For det første så vil jeg poengtere at jeg ikke ble overrasket av noe som skjedde den dagen, og dette på tross av at jeg allerede hadde spist lunsj med sjefen for gruva og gjort en avtale med ham. Slik jeg opplevde det, ble jeg «testet» gjennom dagen, en test som ville avgjøre om det ble noe intervju eller ikke. Og jeg endte jo opp med et intervju til slutt. Det hører med til historien her at jeg betalte for den lunsjen vi hadde, og tilbydde meg å betale for middagen. Tilbudet ble høflig avvist, og sjefen tok regningen.

Slik «informant-pleie», og det å være villig til å stille opp på ting man på forhånd ikke hadde blitt forespeilet, tror jeg var nøkkelen til å få til gode intervjuer i landet. Dette er det mest «ekstreme» eksempelet fra mitt eget feltarbeid, men en viss «informant-pleie» var en del av prosessen rundt 6 av intervjuene mine. Poenget mitt med å skrive denne delen, er å vise at det ikke bare var enkelt, men ble veldig mye lettere rett og slett fordi jeg visste at endringer og komplikasjoner ville oppstå underveis.

² forsidebildet mitt er fra denne settingen

Blant mine 7 informanter finner vi folk fra forskjellige sektorer, bransjer, yrker og sosiale lag. To av dem er journalister i en avis i Indre Mongolia, en er gruveingeniør som jobber for det største gruveselskapet i landet, en var logistikk-sjef ved et av verdens største kullkraftverk, en var tidligere sjefsadministrator ved «miljødirektoratet/departementet» i Beijing («Beijing Environmental Protection Research Institute»), senere i «Beijing Environmental Protection Bureau»), en er offentlig tjenestemann fra samme departement i Indre Mongolia og en professor i kjemisk prosess teknologi ved et kinesisk universitet. Jeg forsøkte lenge å få til intervjuer med representanter fra miljø-NGOer, deriblandt WWF og Greenpeace i Kina, men det viste seg å være vanskelig. To av intervjuene ble gjort per epost, fem ble gjort under feltarbeid i Kina sommeren 2014. Grunnen til at to av intervjuene ble gjort per epost er som følger; gruveingeniøren jeg skulle intervjuer ville rett og slett ikke at jeg skulle ta opp samtalen vår, og sa at han gjerne ville ha litt tid til å tenke over spørsmålene. Professoren skulle jeg egentlig intervjuer da jeg var med en NTNU–delegasjon til Shanghai i januar 2015, men det viste seg at han likevel ikke hadde tid under oppholdet. Når sant skal sies var det de to epost-intervjuene de «beste» intervjuene mine, men hvorvidt dette skyldes at de ble gjort per epost eller fordi de to informantene hadde mye og god informasjon å komme med, er jeg usikker på (selv om jeg heller mot det andre).

Noen aspekter ved og rundt intervjuene jeg gjorde bør nevnes her. Bl.a. var det ene intervjuet (med ansatt ved «miljøseksjonen» i Indre Mongolia) meningsløst i forhold til å få svar på spørsmålene mine. Han svarte bare på noen av spørsmålene, og når han svarte var det gjerne med en stavelse, til nød en hel setning. Han unngikk å svare på de mer kontroversielle spørsmålene, og svarene jeg fikk på var veldig «ufarlige». På mange måter gikk intervjuet som forventet, og på en måte sier det at han ikke ville svare på mange av spørsmålene mer enn det de eventuelle svarene hans ville sagt. Men selv han pekte på at vitenskapelig og teknologisk utvikling var det som måtte til for å videreføre kullsektoren og gjøre den miljøvennlig, og at konvertering var noe å satse på. Så selv han som nesten ikke svarte, svarte det samme som alle andre.

Normalt sett ville det kanskje vært rart å spørre journalister om energipolitikk (og miljøvern), men i Kina «er alt tabu» og betydningen av *guanxi* er stor. Dette er noe som gjør at statsansatte og akademikere kan ha en strammere «munnkurv» enn journalister, kanskje spesielt grunnet «opprykkskulturen» i landet (dette er noe jeg er innom i analysekapitlene senere). Jeg opplevde begge disse informantene som frittalende og veldig ærlige, der en satt på inngående kunnskap

om problematikken, mens den andre poengterte at han uttalte seg på grunnlag av hva han følte, og ikke dyp kunnskap om temaet.

Jeg synes for øvrig det er synd, men forståelig kanskje, at ingen fra NGOene kunne bidra. Jeg skulle gjerne hatt med perspektiver derfra. NGO-perspektivet er i stedet ivaretatt ved at jeg bruker deres rapporter som skriftlige kilder. Det er nok en velberettiget grunn til det at de ikke kunne la seg intervju, og etter som man i utgangspunktet løper en viss risiko ved å være aktivt medlem i slike organisasjoner i landet, er det kanskje like greit. Rett og slett fordi det kunne påvirket livssituasjonen deres å svare ærlig på kontroversielle spørsmål rundt denne problematikken. Uansett hvor mye jeg ville forsøkt å anonymisere deres bidrag, ville mesteparten av kommunikasjonen oss imellom foregått per epost. Og som kjent er kineserne ganske flinke på internett-overvåking.

ANONYMISERING

De etiske retningslinjene for forskere må med her: informert samtykke, konfidensialitet, konsekvenser og forskerens rolle (Kvale og Brinkmann 2009: 86-94). Tilegnelse av etiske forskningsatferd er rett og slett en forutsetning for å kunne jobbe som kvalitativ forsker (Kvale og Brinkmann 2009: 94-97). Alle disse retningslinjene handler egentlig om det samme, om å gjøre god og sikker forskning samtidig som man beskytter informantene. I forhold til *informert samtykke* trekker Thagaard frem at «fleksibiliteten som preger kvalitative studier, innebærer at undersøkelsesopplegg kan bli endret underveis» (Thagaard 2003: 23-24).

Konfidensialitet innebærer i forskningen at private data som kan identifisere informanter, ikke avsløres. Her kan det oppstå en konflikt mellom et etisk krav om informanters fortrolighet og anonymitet, og grunnleggende prinsipper for vitenskapelig forskning (Kvale og Brinkmann 2009: 90).

De etiske retningslinjene har også siden 1993 vært formalisert, NESH har utarbeidet forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskapene og humaniora, som skal være et hjelpemiddel for forskerne selv (NESH 2006: 7).

ANALYSE

Det er verdt å nevne at kontekstuell, språklig og kulturell forståelse er en forutsetning for å kunne analysere kvalitative intervjuer (Kvale og Brinkmann 2009: 304-305). Tar man ikke hensyn til situasjonelle og interaksjonelle faktorer,

eller mangler språklig forståelse, vil det gå ut over kvaliteten på den produserte kunnskapen.

Prosessen med å analysere intervjuene lignet en del på prosessen med å analysere dokumentene, etter transkripsjon skrev jeg forenklete oppsummeringer av hvert intervju. Disse var flate beskrivelser av intervjuene uten analytiske betraktninger, altså såkalte «nedoverfortellinger». På bakgrunn av disse kunne jeg lettere sammenligne intervjuene, og finne likheter og ulikheter mellom perspektivene til informantene mine, som igjen ledet til tematisk inndeling etter tema, eller koding. Gjennom å gjøre dette ble det mye enklere å få oversikt over intervjumaterialet mitt, som igjen gjorde det enklere å se på og analysere dem.

Reliabilitet, Validitet og Generalisering

Ifølge Thagaard (2003) er disse begrepene nært knyttet til kvantitativ forskning, og at det derfor er hensiktsmessig å benytte disse separate betegnelsene: Troverdighet, bekreftbarhet og overførbarhet (Thagaard 2003: 21).

Jeg har allerede vært innom noen av aspektene som hører hjemme i denne bolken i min beskrivelse av hvordan det er å gjøre intervjuer i Kina. Jeg har beskrevet hvordan jeg før intervjuene forsøkte å rydde av veien mulige kilder til misforståelser, bl.a. gjennom å poengtere at jeg er student (altså ikke journalist eller NGOer). Likevel er det umulig å garantere at (noen av) informantene mine ikke «snakket meg etter munnen». Jeg må innrømme at jeg ikke tror det var tilfelle, både fordi jeg opplevde samtalene som genuine og åpne, og fordi det i det store og hele var de samme svarene jeg fikk av alle informantene. Thagaard (2003) diskuterer begrepene, og trekker frem at troverdigheten til forskning kan styrkes ved at flere forskere deltar og samarbeider i prosjekter. På akkurat dette punktet svekkes troverdigheten i oppgaven min, men med tanke på at dette er en masteroppgave som jeg skriver alene, er det lite jeg har kunnet gjøre med akkurat dette punktet (Thagaard 2003: 178-9).

Hva gjelder bekreftbarheten, som er knyttet til tolkningen av resultatene mine, er jeg mer usikker. Mitt klare inntrykk er at mine «funn» ikke er kontroversielle på noen måte, og føyer seg inn i rekken av lignende konklusjoner om situasjonen i Kina. Jeg har ikke opplevd tolkningen av intervjuene mine som vanskelig, rett og slett fordi svarene jeg har fått har vært såpass konkrete.

Hvordan det står til med overførbarheten er jeg også noe usikker på, men føler som tidligere nevnt at mine konklusjoner og slutninger langt i fra er radikale på noen måte.

I forhold til alle disse tre begrepene; i denne oppgaven støtter jeg meg hovedsakelig på dokumentanalyse, intervjuene og feltsamtaler jeg gjorde er ment som supplerende kilder til dokumentanalysen. Ideen er at disse sammen skal være mer troverdige enn det å lene seg på en enkelt datakilde, og slik skal intervjuene være med på å øke reliabiliteten til oppgaven. Dette utgjør en slags metodetriangulering, jeg kombinerer ikke kvalitative og kvantitative metoder, men flere typer kvalitative metoder. Etersom femårsplanene, i kraft av å være politiske styringsdokumenter, er dokumenter som har en klar agenda, og jeg bl.a. skal forsøke å se på effekten av disse, virker det som en god ide å intervju folk om temaer som tas opp i planene. Og i mitt tilfelle kan det påstås at intervjuene tyder på at innholdet og agendaene i planene faktisk når ut til folket. Jeg mener at dette er noe som burde styrke reliabiliteten til oppgaven som helhet.

Observasjon og Feltsamtaler

I tillegg til disse intervjuene har jeg hatt samtaler med mennesker som jobber innenfor feltet jeg er interessert i. Spesielt var et møte sommeren 2014 svært givende og lærerikt for meg, møtet jeg hadde med en europeisk mellomleder (som hadde bodd i Kina i nesten ti år) for et stort multinasjonalt selskap. Han ville ikke at jeg skulle ta opp samtalen vår, så jeg skrev i stedet notater (det godtok han). Grunnen til at jeg ikke har ført opp feltsamtalen med ham som intervju, er rett og slett fordi det var en løs og ganske uformell samtale som varte i over to timer, og uten at jeg brukte intervjuguiden min. Det han gjorde var å tegne opp et (nok så dystert, økonomisk sett) bakteppe for hva som hadde skjedd i det siste, og hva han trodde ville skje fremover.

Kort oppsummert skisserte han at økonomien i landet kom til å roe seg ned betraktelig, som følge av Xi Jinpings fokus på korrupsjonsbekjempelse, og at dette allerede hadde medført at folk satt på gjerdet og avventet.

Da jeg var i Urumqi og pratet med folk på messen der, forsøkte jeg meg med å dele ut en liten spørreundersøkelse jeg hadde laget på forhånd, som omhandlet hva slags mål de hadde med å delta på messen, og hvilke aspekter ved messen de anså som de viktigste for seg. Jeg fikk ganske få respondenter, og flere av dem svarte kun på enkelte spørsmål, så jeg har valgt å ikke inkludere materialet derfra.

Oppsummering

Jeg har her gått gjennom og redegjort for de metodiske valgene jeg har tatt, og bl.a. forklart hvorfor jeg har valgt å se på den 12. femårsplanen. Ettersom jeg er interessert i å vite hva det er Kina egentlig gjør og forsøker å gjøre, ville det vært unaturlig å ikke ta utgangspunkt i de dokumentene som tross alt er (i teorien i hvert fall) styrende for utviklingen i landet. Det er i disse femårsplanene at KKP angir hva som er på agendaen, hva som skal oppnås og hvordan det skal oppnås. De er performative styringsdokumenter, som også gir klare signaler til næringslivet i og utenfor Kina. Og de leses med lys og lykte av stort sett alle som har noe på spill i forhold til Kina. Slik jeg ser det ville det å ta utgangspunkt i noe annet enn dette vært merkelig. I tillegg kommer også diverse rapporter fra IEA om Kina, og mange akademiske bøker og artikler, og forskningsartikler som omhandler problematikken jeg ser på. Jeg har også gått gjennom og redegjort for feltarbeidet og intervjuene jeg har gjort, og prosessen rundt det.

Kapittel 4 - Analysen

I forrige kapittel diskuterte jeg de teoretiske innrammingene jeg har valgt å bruke for å tydeliggjøre sammenhengen mellom teknologisk utvikling og politiske valg. I dette kapittelet skal jeg koble disse teoretiske betraktningene til den empiriske virkeligheten ved å vise hvordan teknologi og politiske valg fører til konkrete situasjoner ingen hadde planlagt. Jeg starter med å vise hvordan kull som ressurs kom til å bli et sentralt LTS for Kinas økonomiske utvikling, noe som igjen har skapt sitt eget sett med problemer. Gjennom den dominerende posisjonen kull har fått i kinesisk politikk, har den antatt en rolle som en stI, noe som igjen har vært med på å legge grunnlaget for hva slags løsninger landet klarer å se for seg fremover. Denne utviklingen har vært med på å bidra til at det fremstår som vanskelig for KKP å komme opp med faktiske løsninger som adresserer problemene som kommer som en følge av denne avhengigheten av kull. Til slutt vil jeg skissere opp hvordan jeg mener at SoE kan være med på å vise hvordan Partiet forsøker å håndtere situasjonen inn i fremtiden, gjennom måten de presenterer og vektlegger mulige veier fremover, med bl.a. retorikk i femårsplaner og andre signaler de sender ut til samfunnet. Gjennom å peke i visse retninger, og gjennom insentiver som kan oppnås hvis man følger veien de peker, forsøker de å «redde fremtiden». Samtidig vil jeg vise hvordan den politiske kulturen i landet spiller en stor rolle når det gjelder implementeringen av løsningene som Beijing skisserer. Noe som er et sentralt poeng uansett hvilke områder eller sektorer man ønsker å undersøke og finne ut mer om i Kina.

Jeg vil først gi en kontekstuell bakgrunn for problematikken jeg ser på, før jeg går over til å se på noen av problemene jeg har trukket frem som vesentlige for landet, i den konteksten jeg skriver. Til slutt i kapittelet vil jeg vise hvordan jeg mener at KKP forsøker å løse noen av problemene. I delen der jeg ser på problemer, vil jeg sveipe innom mange aspekter av utviklingen landet har gått igjennom, og gi en del eksempler fra forskjellige ledd i verdikjeden til kull i landet. Jeg vil også se på en rekke av aktørene, og deres rolle i den større sammenhengen. Problemene Kina står ovenfor er et resultat av de valgene KKP har gjort siden reformperioden startet, og eventuelle løsninger på disse problemene vil også måtte komme gjennom KKP's fremtidige prioriteringer.

Kontekst

For å forstå hvordan kull har kommet til å få en så sentral rolle i den kinesiske politiske tenkemåten er det nødvendig å ha litt kontekstuell bakgrunn. Jeg skal her

si noe om hvilken rolle kull har hatt i den økonomiske utviklingen av Kina, og hvordan det er sammenvevd med den politiske utviklingen. Måten geografien i landet spiller inn på, er også et viktig element her.

Kina er verdens mest folkerike land, verdens fjerde største land etter areal og har samlet sett enn så lenge verdens nest største nasjonaløkonomi. Landet har siden revolusjonen i 1949 vært styrt av KKP (det kinesiske kommunistpartiet, Zhongguo Gongchandang på kinesisk), som siden 1953 (med unntak av 1963-65) har planlagt landets ønskede utvikling gjennom femårsplaner, hvorav den trettende nå er på trappene. Mao Zedongs død i 1976 markerer starten på et skille i kinesisk politikk, der KKP, med Deng Xiaoping i spissen, gradvis gikk bort fra ideen om en ren planøkonomi og rettet siktet mot det de kaller en «sosialistisk markedsøkonomi». Denne gradvise åpningen mot omverdenen ble på mange måter «fullført» i 2001, da landet ble tatt opp som medlem i WTO.

Befolkningen og naturressursene er veldig ujevnt fordelt i landet, spesielt når det gjelder befolkningskonsentrasjonene. De store olje-, og gassfeltene er i nordvest og sørvest, langt unna de industrielle basene ved kysten og i nordøst. Det samme gjelder de beste områdene for vannkraftutvikling, som ligger i sørvest, langt unna de fleste strømkundene. Disse faktorene har økt Kinas tilbøyelighet til å stole på kull, og i tillegg er mye av kullet av dårlig kvalitet og er svært forurensende. I 2006 sto kull for 75 % av Kinas primære energiproduksjon og over 80 % av landets elektrisitetsproduksjon (Saich 2011: 367).

Kullet og politikken

Hvis man skal se på hvilke faktorer som har vært de viktigste når det gjelder Kinas eventyrlige vekst de siste 35 årene, er det liten tvil om at KKP's politikk (som har endret seg mye med tiden), eller rettere sagt den politikken KKP har lagt opp til, har vært avgjørende, sammen med to andre faktorer; landets enorme befolkning og store kullressurser. I så måte kan man si at disse tre faktorene er nært sammenknyttet hva gjelder både veksten i BNP og i levestandarden til store deler av den kinesiske befolkningen. Her er det også et poeng at landets utgangspunkt etter kulturrevolusjonen og åpningen fra 1978, ikke akkurat var veksthemmende. Med det mener jeg at man vanskelig kunne unngå høy vekst med det utgangspunktet de hadde den gangen, med et enormt uutnyttet potensiale både når det gjaldt menneskelige og naturlige ressurser.

Denne generelle veksten gjenspeiles i utviklingen i en av landets sentrale sektorer, kull. Det har vært en enorm vekst i den kinesiske kullproduksjonen. I 1980 lå den på rundt 680 millioner tonn i året, noe som den gangen utgjorde 16,35 % av verdensproduksjonen (Shen et al 2011: 274). I 2009 produserte de 3010 millioner tonn kull, noe som utgjorde 45,6 % av verdensproduksjonen. Selve energikonsumet i landet lå i 2009 fem ganger høyere enn i 1980. Rundt 90 % av alt kullet ble brukt av fire sektorer/industrier; energi/elektrisitet, metallurgi, kjemisk industri og bygningsmaterialer. 52,6 % gikk til kullkraftverk og varmegenerering, 17,3 % til den metallurgiske industrien, 5,7 % til kjemisk industri og 14,7 % til bygningsmatriell industrien. Den gjennomsnittlige årlige veksten i energiproduksjonen fra 1980 til 2009 lå på 6,5 %. Veksten har altså vært høy, om enn ikke like høy som den prosentvise veksten i BNP. Likefullt, veksten i kullsektoren har ikke vært jevn, ei heller uproblematisk. Det har vært en kronglete reise for alle de involverte, og regelverkene og insentivene for industrien og de ulike aktørene på ulike nivåer, har vært i stadig endring.

Jeg vil her se på og presentere utviklingen på feltet fra 1978 og fremover, på bakgrunn av spesielt Cunningham (2010), Saich (2011), Shen et al (2011) og Korsnes (2014, 2016) sin forskning på Kina og energipolitikk. Mange vil nok stusse noe over den relativt pragmatiske holdningen KKP sentralt utviser når det kommer til disse spørsmålene, og kanskje også over den relative autonomien og selvstendigheten man har ute i provinsene, kommunene og landsbyene. Måten ting har foregått på fordrer ikke akkurat de gamle «med jernhånd»-analogiene man vanligvis hører om når det gjelder Kina. Kanskje heller det motsatte.

Kinas reise mot energisikkerhet

I 2009 ble Kina offisielt verdens største primærenergi produsent, noe som gjorde at USA for første gang på over hundre år ikke innehadde den posisjonen (Cunningham 2010: 223). Veien dit har vært lang, og preget av endringer i måten man har organisert og strukturert veksten i energiproduksjonen. For å fortsette med vei-analogien, kan man vel si at de tidvis har skiftet fil, for ikke å si kjøretretning.

Flere har studert Kinas vei mot tilnærmet energisikkerhet, blant annet statsviter og Kina-kjenner Edward A. Cunningham. I sitt kapittel i Joseph Fewsmiths «China today, China tomorrow» (2010) hevder han at Kinas vekst og energisikkerhet som følge av storskala utnyttelse av innenlandske ressurser er spesielt bemerkelsesverdig med tanke på utgangspunktet de hadde i 1978. Dette hevder han på bakgrunn av «Kinas sentralmakts historiske mangel på kapital og

energi-teknologi, oppsplittede energi-regulerende institusjoner, og raske økonomiske utvikling gjennom de siste 30 årenes reformer» (Cunningham 2010: 223). Likevel, vi må ikke glemme at mye av grunnlaget for veksten i praksis også skyldes folkevandringen som har foregått de siste tiårene, der hundrevis av millioner av mennesker har flyttet fra en usikker tilværelse på landsbygda inn til jobber i urbane strøk. Disse menneskene har fått jobber spesielt i produksjonssektoren, som tross alt har vært en betydelig vekstmotor i økonomien, og gjort Kina til verdens viktigste eksportland (CIA Factbook 2016). Cunningham fremhever at veksten i Kinas energisystem de tre siste tiårene har vært avhengig av og primært skyldes rask vekst i kull- og elektrisitetsproduksjonen.

Kinas kullsektor er på ingen måte noen stats-mastodont, selv om sektoren er gjennomsyret av statlige selskaper på forskjellige nivåer i de fleste ledd. Det finnes 9 store statseide selskaper¹ som opererer innen sektoren, i tillegg til et mylder av forskjellige regionale og lokale offentlig eide selskaper. Ved starten av reformperioden sto «statlige nøkkel-gruver» for rundt 55 % av kullproduksjonen (Cunningham 2010). I 1980 sto disse for 344 millioner tonn av produksjonen, mens lokale statseide gruver og tettsted- og landsby-gruver sto for 276 millioner tonn (Shen et al 2012). Veksten til disse forskjellige kategoriene har fram til nå vært svært forskjellig, noe som skyldes en rekke faktorer på flere nivåer innen administrasjonen og lovgivning, og endringer i det kinesiske energimarkedet, som den stadig stigende etterspørselen etter energi. Utover 80-tallet ble deler av sektoren mekanisert og oppgradert, delvis gjennom internasjonalt samarbeid og FDI. I perioder har KKP presset på for å stenge små og mindre effektive gruver på lokalnivå, bare mellom 1998 og 2001 ble rundt 58 000 mindre, først og fremst ikke-statlige, kullgruver stengt ned av staten (Shen et al 2012). Likevel, fra og med 2002 igjen ble mange av disse gjenåpnet grunnet utbredt elektrisitetsmangel i 18 av landets provinser. I 2006 nådde man det punktet at over halvparten av kullproduksjonen i landet kom fra ikke-statlige gruver, eller gruver uten statlig innblanding (Cunningham 2010). De siste årene har veksten vært høyest hos de store statlige nøkkel-gruvene (Shen et al 2012). I praksis har KKP gjennom hele reformperioden endret kull-policyen sin, der man de siste tre år har strammet inn i gruvesektoren i tider med overproduksjon (bl.a. gjennom å stenge gruver på forskjellige lokale nivåer), for så å slippe opp og liberalisere i perioder med underproduksjon. Samtidig har man bygget opp større kullselskaper, bl.a. for å kunne dra nytte av stordriftsfordeler (Shen et al 2012).

Noe jeg mener vi kan se gjennom hele perioden, er at man i Kina i lange perioder gjennom reformperioden har lidd under elektrisitetsmangel, noe som har vært potensielt skadelig for landet som helhet. En ting er den vanlige borgers behov for

¹ Shenhua Group, ChinaCoal, Shaanxi Coal and Chemical Industry Group, Datong Coal Mining Group, Yankuang Group, Shanxi Coking, Jizhong Energy, Shandong Energy og China Datang Corporation.

strøm for å holde maten kald og TVen på, ustabil elektrisitetslevering til industriene og produksjonssektoren er i den større sammenhengen noe annet. Energipolitikken KKP har ført har vært preget av dette, og det faktum at man tidvis har vært nødt til å få opp elektrisitetsproduksjonen raskt, mener jeg har bidratt til å sementere kulllets posisjon som energigarantist i landet. Fordi det er nettopp det kull er og har vært. Kullet har rett og slett blitt viktigere og viktigere både for folket og industriene, og det er dette som har muliggjort utviklingen av kullsektoren som et LTS i Kina, og gjennom det igjen til en stI i landet.

Noe av det vi ser gjennom denne korte gjennomgangen, er utviklingen av kullsektoren som et LTS i Kina. Man har hele tiden, frem til i dag, satset på kullsektoren i en slik grad at *momentumet* den har bygget opp kan virke ustopkelig. Selv om vi ser fremveksten av konkurrerende, eller skal vi si supplerende, elektrisitetsproduksjon, er det liten tvil om at kullsektoren kommer til å dominere i lang tid fremover.

Dette må det kunne hevdes at gjenspeiles i den 12. femårsplanen, som gikk fra 2011 til 2015, der første punkt i en sekspunktsliste over prioriteringer innen energikonstruksjon i perioden lyder som følger:

Coal development and transformation: Accelerate the construction of coal bases in northern Shaanxi, Huanglong, Shendong, eastern Inner Mongolia and eastern Ningxia, drive the construction of coal bases in northern, eastern and central Shanxi, Yunnan and Guizhou steadily, and start the construction of the Xinjiang coal base. Construct some large coal-fired power bases on the basis of the above coal bases (KKP 2010: 12).

Denne planen ble vedtatt i 2011, og det er lite i ordlyden her som tyder på at man har planer om å nedskalere kullbruken i landet, heller tvert imot.

Kull som ressurs og problem

Kull har vært gjenstand for mye kritikk siden det ble en dominerende energikilde, og dette har tiltatt i styrke i takt med fremveksten av miljøbevegelsen. Men uansett hvor mye vi måtte mislike kull i 2016, er det historisk sett en ressurs som få, om noen, andre naturressurser kan måle seg med. Hele den industrielle revolusjonen var basert på kull, som igjen var med på å legge grunnlaget for Det Britiske Imperiet (den engelske flåten ble primært utbygd for å frakte kull) (Freese 2003). Er det ikke på flere måter en slags historiens ironi, at kull den dag i dag faktisk er nesten like viktig som for 300 år siden? Kull er det som representerer energisikkerhet i svært mange av de fremvoksende økonomiene, deriblant Kina

og India. Det er i disse områdene den reelle veksten i verdensøkonomien i praksis foregår.

Problemene dette fører med seg er enorme. Man har siden starten av den industrielle revolusjonen vært klar over mange av de lokale farene kull fører med seg, lokal forurensning har kraftig forkortet livene til hundrevis av millioner av mennesker de siste 300 årene, både direkte og indirekte (Freese 2003). Dette er noe som fremdeles foregår i land med kullbaserte energisystemer, gjennom helseproblematikk knyttet til inhalering av diverse avgasser og støv, og gjennom forurensning av vann og jordsmonn. I tillegg kommer «den nye dimensjonen» som ikke er så ny lenger, som er globale, menneskeskapt klimaforandringer. Hva gjør man eksempelvis i Kina med disse problemene? Og hvordan kan man «kreve» at de gjør noe? De følger tross alt bare den samme kursen som rike land i vesten har staket ut. Og det de ønsker å oppnå, er bedre grunnlag for å utvikle egne økonomier, og gi sine befolkninger bedre muligheter og høyere levestandard. Kull er garantisten for dette.

Kullets aktører

Kull i seg selv er altså en slags aktør i det politiske spillet som skal hjelpe folk ut av fattigdom, og samtidig være med på å bidra til å opprettholde stabiliteten i landet. Samtidig skaper det samme kullet en hel del problemer. Her er det viktig å huske på at alt dette oppstår i et politisk og sosialt rom der svært mange mennesker, organisasjoner, selskaper, grupper og institusjoner er involverte. Jeg skal nå se på noe av dette.

Hvilke aktører er en del av dette problemkomplekset som Kina står ovenfor? Det er en hel del, hvor de fleste på en eller annen måte kan sees på som statlige eller offentlige aktører i et svært og komplekst nettverk. Kull har vært og er en utrolig viktig faktor i landets økonomiske utvikling, og kan således sees på som et instrument i langtidsplanleggingen til kommunistpartiet gjennom flere tiår. Det kinesiske kommunistpartiet (KKP) spiller en svært sentral rolle her, og det i mange kapasiteter, og på flere sider av de aller fleste bord som har noe med kull å gjøre i Kina. Uten å trekke analogiene for langt, er det vel få organisasjoner i noe land i verden der «blekksprut»-sammenligninger passer bedre. De er overalt, hele tiden. Men hva betyr egentlig det? Og hvordan skal man egentlig forstå kommunistpartiet?

I motsetning til det som vanligvis tenkes, er ikke KKP noen homogen gruppe med felles meninger og agendaer styrt med jernhånd fra Beijing. Offisielt har partiet

rundt 85 millioner medlemmer, og disse kommer fra alle mulige samfunnslag og forskjellige bakgrunner. Spennvidden innad i partiet, når det kommer til meninger og tilnæringer, kan kanskje sammenlignes med hele spekteret vi ser representert på Stortinget. Uten å spekulere for mye i motivasjonen til folk for å bli medlemmer, er det liten tvil om at man som partimedlem har et bedre utgangspunkt for både å påvirke politikk og utnytte seg av politikken. Når man har så mange forskjellige agendaer i et parti, er det naturlig å tenke at svært mange av disse menneskene er medlemmer fordi de ønsker å dra nytte av partiboken (Saich 2011).

I tillegg er det store regionale forskjeller i Kina, og gjerne store forskjeller innad i provinsene også. Ofte vil en provins sine målsetninger kunne komme i strid med naboprovinsers målsetninger, og det oppstår fort konkurranse der man stikker kjepper i hjulene til hverandre, med eller uten overlegg (Saich 2011: 189). Like fullt er lederne alle medlemmer av det samme partiet. Poenget her er at den gjengse oppfatning om at Beijing peker på et problem, angir løsningen og at dette blir slavisk fulgt opp, ikke stemmer. Alle direktiver fra sentralt hold er og blir gjenstander for «forhandlinger» helt til implementering. Mer enn noe annet angir partiet en ønskelig kurs, så løser man problemene underveis. Eller, som jeg vil hevde i hvert fall delvis er tilfellet i mitt tilfelle her, de løses ikke, de bare utsettes. Det finnes ikke et eneste eksempel på en kullkraftutbygging i landet som ikke har påvirket negativt rent miljømessig, samme hvor mye fokus femårsplanene legger på miljøvern og utbedring av sektoren. Stort sett er det videre økonomisk vekst, øyensynlig for nesten enhver pris, som er hovedformålet til KKP i provinsene, mens KKP sentralt er langt mer opptatt av å balansere de nasjonale regnskapene. Så lenge lederne i en provins ønsker å produsere mest mulig varer, henger energiforbruket tett sammen med produksjonskapasiteten. Og svært ofte er økende energiforbruk i praksis det samme som økt forbrenning av lavkvalitetskull. Og alt det det fører med seg av videre miljø-degradering (Boren 2016).

Kull har inntatt en svært viktig stilling i det kinesiske samfunnet, og oppfatningen av at landets fremtid i hvert fall delvis hviler på kullressursene, er svært utbredt. Her kan det være på sin plass å nevne at samtlige av mine informanter så på kull som en forutsetning for velstandsvekst i Kina, både med tanke på fortiden og den overskuelige fremtiden. En av informantene mine sa det slik: “Kinas vekst, som har gjort at folk har nok å spise og fått forbedret livskvaliteten sin, er uadskillelig fra den primære energikilden vår, kull (intervju nr. 1)”. Det vi over tid har sett, er at kullet har blitt en del av «fortellingen om Kinas framvekst», og at Kinas fremgang er uløselig knyttet opp mot kullet. Slik kan kull sees på som en stI for Kina. Utviklingen av denne stIen over tid, kan helt klart minne om posisjonen olje (og gass) har i Norge i dag. Det er tross alt

under et halvt århundre siden Norge var en nasjon uten denne ressursen, i dag er oljen nærmest det som definerer Norge og nordmenns oppfattelse av eget land. I praksis er Kina langt mer avhengig av kullressursene sine enn det man i Norge er av olje- og gassressursene. Dette henger delvis sammen med Norges geografi, som gjør det «lett» å utnytte elvene til å produsere miljøvennlig vannkraft. Denne vannkraften har lagt grunnlaget for det meste av norsk industri gjennom historien, som har kunnet nyt godt av billig strøm (som også gjør at man har unngått en hel del miljøproblemer, uten at dette var noe man hadde i tankene for 100 år siden). Selv om Kina er det landet som har utviklet klart mest vannkraft i verden med drøyt 20 %, utgjør den en relativ liten del (knappt 20 %) av den kinesiske energimiksen (Enerdata 2016, EIA 2016, Olivier et al 2015). Det er nettopp kullet som er garantisten for en relativt stabil energi og elektrisitetsforsyning. Så skal man sammenligne, er det egentlig mer korrekt å snakke om at vann og kull innehar den samme posisjonen i de to landene. Og man skal lete lenge etter to råvarer som er mer forskjellige fra hverandre når det kommer til både lokale og globale konsekvenser av bruken.

På mange måter handler Kinas stIer i forbindelse med kull om mye av det samme som den sør-koreanske fortellingen om atomkraft, der det i Kinas tilfelle er snakk om energisikkerhet som en forutsetning for uavhengighet og utvikling, og i praksis som et sikkerhetspolitisk verktøy (Jasanoff og Kim 2009). Dette rett og slett fordi Kina har store kullressurser, og har vært helt avhengig av disse for å drive frem den eksplosive utviklingen i landet. Kullet har i aller høyeste grad vært en forutsetning for utviklingen av industriene som har gjort landet til en internasjonal maktfaktor, og vært helt sentralt for å legitimere kommunistpartiets «rett» til å styre landet.

Kull har vært, og er fremdeles, en av forutsetningene for Kinas fremvekst de siste tiårene. Dette gjelder både deres posisjon internasjonalt, og velstandsveksten internt i landet. Dette er hevet over enhver tvil, men det er også det faktumet at landets største problemer, både nåværende og fremtidige, skyldes det samme kullet. Dette skal vi se på nå.

Kull som Problem

Så langt har vi sett hvordan fremveksten av den kinesiske økonomien er uløselig sammenknyttet med Kinas kullreserver og bruken av disse, og hvordan ideen om kull som en stI har blitt en mer eller mindre integrert del av det nåværende

kinesiske selvbildet. Uten denne ressursen hadde ikke Kina kunnet være der de er i dag, og selv om det er umulig å kunne vite hvordan utviklingen i landet hadde gått uten kullet, er det nærliggende å tro at de ikke ville vært den internasjonale stormakten de har blitt. Ei heller at de hadde villet kunne bidra til den enorme økningen i levestandard for hundrevis av millioner av mennesker rundt om i landet. Men det vi i dag faktisk kan konstatere, er at uten kullet som drivstoffet bak veksten, ville landet heller ikke hatt de gigantiske miljøproblemene vi i dag ser. Kinas bidrag til klimagassutslipp ville heller ikke vært like høye, så på flere måter kan man hevde at baksiden av Kinas vekst er raskere global oppvarming. Når vi vet at disse problemene er så nært sammenvevd med kullindustrien i landet, og at den industrien utgjør et stort teknisk system, vil vi på bakgrunn av LTS-litteraturen kunne hevde at mange av de endringene som må til for å gjøre noe med miljøkonsekvensene kommer til å foregå langsomt, og hvert skritt vil være gjenstand for tung motstand.

Den raske økonomiske veksten og urbaniseringen i årene etter 1978 har medført enorme miljøskader, og naturressursbegrensninger er en potensiell bremsekloss for Kinas fremtidige utvikling. Den politiske økonomien til reformene har på mange måter vært fiendtlige i forhold til utviklingen av effektiv politikk for å kontrollere miljøforurensning. I følge Verdensbanken hadde skadene som kom som en følge av luft- og vannforurensning kostet 54 milliarder dollar i året allerede for over tyve år siden, hele 8 % av BNP i 1995 (Johnson et al 1997). Av dette beløpet beregnet de at 33 milliarder dollar skyldtes urban luftforurensning og 4 milliarder dollar fra vannforurensning (Saich 2011: 23). Slike negative konsekvenser er det man innen LTS kaller for *reverse salients*, og når slike blir synlige vil (i teorien) nye løsninger tvinge seg fram. Og sakte, men sikkert så har alternative løsninger på energi-problemene i Kina blitt bragt på banen, men som vi ser har dette foregått bemerkelsesverdig sakte. Dette viser oss flere ting; det viser hvordan KKP kontrollerer informasjonen som kommer ut til folket, det tyder på tung motstand mot endringer innen kullsektoren og tregheten det fører med seg, og det synliggjør hvordan teknologiutvikling er noe som tar tid.

På bakgrunn av problemstillingen min velger jeg her å se på de tre områdene jeg mener at vi klartest kan se ulempene ved Kinas energistrategi; problematikk knyttet til vann, luftforurensning og klimagassutslipp. Jeg vil snart gå igjennom disse hver for seg, men vil likevel først poengtere at de alle i praksis er tre sider av samme sak. Og alle et resultat av Kinas langsiktige mål.

Det fins ikke piller mot møkkete vann

Vann er, som kjent, en forutsetning for alt liv, og i den moderne verden vi lever i er ikke vann blitt noe mindre viktig. Dette skyldes flere årsaker, og en av dem, som jeg skal fokusere på her, er energi-industrienes evige og økende tørsthet. Alle prosesser som brukes for å videreforedle råvarer til energi og elektrisitet, krever vann. T.o.m. de nyere fornybar-industriene bruker en del vann også *etter* installasjon, gjennom vasking av eksempelvis solcellepaneler og rotorblader i vindsektoren, og avkjølingssystemer (Xin et al 2015).

Økonomisk vekst øker presset på vannressursene, noe befolkningsvekst også naturligvis gjør. Nærmest symbiotisk knyttet til økonomisk vekst er et økende energibehov. Et resultat av befolkningsvekst er økende press på (og dermed økende vannbehov i) jordbruket, som må produsere mer mat. Vannbruk i husholdningene øker naturligvis i takt med at flere mennesker finnes i husholdningene. Kobler vi befolkningsvekst sammen med høy økonomisk vekst, er et av resultatene et langt større press på vannressursene. Når dette skjer i land med allerede pressede vannressurser, kan det åpenbart gå galt. Naturligvis, slike prosesser skjer ikke over noen få år, de skjer gradvis, og vil etter hvert kunne eskalere. Uten god og realistisk langtidsplanlegging, kan vannproblematikk føre til hungersnød, sykdomsutbrudd og destabilisering av sittende regimer, også de med tilsynelatende autoritær kontroll på befolkningen.

I en studie gjort av Verdens Bank og SEPA (State Environmental Protection Agency (nå MEP (Ministry of Environmental Protection))) i 2007, konkluderte de med at vannforurensning sto for 60000 tidlige dødsfall i året. Studien ble sensurert av regimet under offentliggjøringen (Saich 2011). Dette skjedde altså allerede i 2007, og vi vet at situasjonen i dag er enda verre.

Kina har ca. 22 % av verdens befolkning, men kun rundt 6 % av verdens ferskvannsressurser (Guan og Hubacek 2008). Dette er, for å si det mildt, et problem for landet og dets regime. Omregnet til vannressurser per capita ligger gjennomsnittet i landet på ca. en fjerdedel (2048 m³) av det globale gjennomsnittet, i tillegg er vannet geografisk svært ujevnt fordelt. I nord-Kina er gjennomsnittet på 4 % av verdensgjennomsnittet. På toppen av dette kommer den mangeårige forurensningen fra spesielt jordbruket og industriene. Allerede i 2007 ble det stadfestet at 40 % av elvene i landet var alvorlig degradert, i tillegg til at 2/3 av Kinas byer led av vannknapphet (Qin et al 2015: 131).

VANNMANGEL

Et av aspektene som har blitt viktigere, og mer synlig, i den 12. femårsplanen er behovet for å balansere kull med geografiske hensyn. Med tanke på vannsituasjonen i flere av områdene der kullindustrien bygges ut, kan dette virke noe problematisk.

Optimize the productivity layout of key industries in light of regional functional positioning, and in consideration of such factors as energy resources, environmental capacity and market space. Major domestic products of energy and mineral resources are to be located in places rich in resources in central and western China with priority, and major projects that utilize imported resources mainly are to be located in coastal and frontier areas with priority (KKP 2010: 6).

Et av spørsmålene dette fordrer er hvor man faktisk kan oppnå balanse mellom faktorene som vektlegges, eller hvordan man planlegger å etterstrebe den balansen:

Plan national energy development and construction priorities in a unified manner, construct five national integrated energy bases in Shanxi, the Ordos Basin, eastern Inner Mongolia, southwestern China and Xinjiang, [...] improve the level of local energy processing and transformation to reduce the pressure of large-scale and long-distance energy transmission (KKP 2010: 12).

Størsteparten av landets kullressurser finner man nettopp i noen av de tørreste delene av landet, hvis man ser på nordvest- og nordøst-Kina (sitatene over fra 12. femårsplanen viser at det bl.a. er nettopp der de ønsker å utvide sektoren) befinner rundt 90 % av kullet seg der, men kun rundt 15 % av vannet. Før var mye av energisystemet basert på å frakte kullet til de delene av landet hvor det skulle dekke det økende energibehovet, primært til østkysten. De siste årene har politikken på dette området dreid mer og mer i retning av å bruke og å foredle kullet det det graves ut, og heller eksempelvis bygge ut strømmettet for å overføre elektrisitet dit behovene er størst. Akkurat dette er noe IEA også nevner i sin *Cleaner Coal in China 2009*, der vertikal integrering gjennom (planlagt) tettere samarbeid mellom gruve- og energi-selskaper trekkes frem som et element som kan bidra til større og mer effektive anlegg (IEA 2009: 51).

Det samme gjelder kjemikalieindustriene, fabrikkene blir i langt større grad lokalisert i nærheten av kullressursene. Dette kan føre og fører til mange ting, bl.a. sterk økning i den økonomiske veksten og etter hvert levestandarden i disse tidligere bakvendt-områdene er en av dem, noe som av de fleste sees på som positive effekter². Sysselsettingen går opp, og folk får bedre betalt for arbeidet de gjør. Men det finnes også mange langt mindre positive effekter, som økt forurensning av luft, vann og jordsmonn. Dette går naturligvis hardt utover spesielt jordbruk og husdyrhold, som igjen svekker matvaresikkerheten. På sikt vil dette også kunne videre forverre helsesituasjonen til befolkningen, og etter hvert svekke den politiske stabiliteten. Tilgangen på vann er et stort problem, og har blitt et stort tema i landet.

Hvordan skal det gå? Hva skal man gjøre? På generelt grunnlag kan vi altså konstatere at Kina står ovenfor alvorlige problemer knyttet til ferskvann, og dette gjelder stort sett i hele landet. Og problemene vokser for hvert år som går, noe de etter alle solemerker vil fortsette å gjøre i en del år fremover. Hvis de skal få gjort noe med disse problemene, er det åpenbart at alle sektorene i kull-industrien må på banen. Hvordan skal det egentlig kunne gå bedre, når videre vekst i disse industriene er en sentral del av langtidspanleggingen til regimet i landet? Samtidig så vet vi fra LTS-litteraturen at endringer innen slike store tekniske systemer ofte blir møtt med motstand fra mange av aktørene i verdikjeden det gjelder, og endringer blir gjenstand for forhandlinger som kan trekke ut i tid (Hughes 1987).

Mye tyder på at KKP er godt klar over utfordringene:

We will emphasize resource conservation and management. We will fulfill conservation priority strategies and fully implement the controlled use of resources, two-way regulation from both the supply and demand sides and differentiated management. [...] We will pay adequate attention to water safety in order to build a water-saving society by setting up water resource allocation systems and enhancing water resource management and paid utilization. Desalination technology should be highly encouraged. Groundwater exploitation should be rigorously restricted (KKP 2010: 31).

Mange faktorer spiller inn når man skal beregne hvor mye vann kullsektoren (og andre sektorer være seg innen energi eller annet) vil bruke, og har mye med teknologiske valg og geografisk lokasjon å gjøre. Størrelsen på kraftverkene

² En del plasser har det også ført til en stor uoffisiell og korrump økonomi som rammer mange når den først sprekker. Flere mennesker jeg hadde uformelle samtaler med i Indre Mongolia nevnte dette på eget initiativ.

spiller inn. Hvilken nedkjølingsteknologi man går for spiller også inn, og hvilken teknologi som er best egnet er avhengig av hvor i landet de befinner seg. Et annet aspekt her er forskjellen på vanttrenk og vannkonsum. Her følger det videre at vannet som slippes ut igjen kan være av varierende kvalitet, noe er helt rent og noe er ren gift (Qin et al 2015).

GRUVESEKTOREN, PREPARERING OG KRAFTVERK

Kulletts vei fra bakken til strømstøpsel (eller plastikkpose) er en relativt omfattende prosess som foregår i mange ledd. Og i alle disse leddene spiller vann en sentral rolle. Prosessen starter naturlig nok med å lokalisere kull, før man går videre til å grave ut kullet. Og her starter vannbruken i industrien. Hvor mye vann som går med i denne delen av prosessen varierer en del fra provins til provins (og innad i provinsene), og skyldes forskjeller i typer vann- og kull-ressurser rundt omkring. Alt fra 0,06 m³ til 1,6 m³ per tonn kull er blitt registrert (Pan et al 2012: 95). Overflate-gruver (kullbrudd) krever mindre vann enn undergrunnsgruver, men i Kina blir ca. 95 % av kullet gravd ut fra undergrunnen (Lei et al 2009). Slike gruver, eller rettere sagt slik gruveaktivitet, ødelegger undergrunnsreservoarer og grunnvann gjennom utslipp av forurenset vann. I denne fasen blir vannet brukt til avkjøling av gruveutstyr, avstøving, vasking av tunneler, brannslukking og annet (Pan et al 2012: 94). Svært mye av vannet som blir brukt i denne delen av prosessen blir ikke gjenbrukt eller resirkulert, og siver rett og slett ut i grunnvannsreservoarer. En annen ting som skjer ved gruve drift er at mineralsamlinger eksponeres, og disse mineralene kan oppløses og forme løselige syrer som kan forurense vannforsyningen (Pan et al 2012: 95). Når dette vannet ikke renses kan det bidra til alvorlig miljødegradering. Manglende resirkulering av vann er også et stort problem, ettersom dette kan bidra til å minske uttaket av rent vann innen industrien. Slik resirkulert vann kan brukes til bl.a. brannslukking og avstøving. Her har kineserne vært trege med å komme på banen, og det var først i den tolvte femårsplanen at det ble stilt et krav om hvor mye vann industrien må resirkulere (30 % innen 2015) (Pan et al 2012: 95).

Ifølge gruveingeniøren jeg intervjuet, er det lite eller ingenting gruveindustrien kan gjøre med forurensningen av grunnvann, og grunnvannsreservoarene. Så lenge man graver ut kull vil man bruke vann som gjennom bruken blir forurenset og tilslutt siver ned i grunnvannet. Bare dette, i seg selv, er mildt sagt skremmende. Dette er selvfølgelig én manns synspunkt, men det er en utdannet mann som i så måte undergraver sin egen jobbsikkerhet:

Det er ingen måte å løse miljø- eller økologiske problemer forårsaket av kulldrift på, for eksempel skade på underjordiske vannførende lag, noe som resulterer i endringer i elvestrømmer, vann forårsaker vanskeligheter for lokale innbyggere; der den dyrkbare jord-overflaten ødelegges eller vegetasjonen skades (intervju nr. 4).

Videre hevder han at «regjeringen og forretningsstandens innsats bare kan sies å lette presset på miljøet, og kan ikke løse dette problemet (intervju nr. 4). Han er klar på at utvinning og vasking av kull alltid vil forurense svært mye. Kullpreparering er en prosess der man gjennom fysiske og kjemiske metoder fjerner skadelige mineraler fra kullet, og slik hever kvaliteten på kullet. Slik kan man også redusere svovel- og askeinnholdet, som igjen reduserer behovet for å gjøre denne jobben under forbrennings- og konverteringsprosessene lengre ut i verdikjeden (Pan et al 2012). Problemer forbundet med denne delen av prosessen er vannuttak og konsumering, resirkulering og behandling av såkalt slim-vann. Avløpsvann fra denne prosessen inneholder bl.a. suspenderte sedimenter og kvikksølv. Når slikt vann siver direkte ut i naturen uten behandling, fører det til alvorlig forurensning. Etersom mye av kullprepareringen også foregår i svært tørre områder i landet, sier det seg selv at både høyt vannkonsum og avløpsvann er et problem i denne fasen. Vasking av kull blir flere ganger trukket fram som svært viktig, ettersom det fører til bedre forbrenning. I praksis betyr dette lavere kullforbruk, som igjen reduserer vannbruk i gruvesektoren og i elektrisitetsproduksjonen. I seg selv vil dette øke vannbehovet og forurensningen av denne delen av prosessen, spesielt med tanke på at graden av kull som vaskes før forbrenning er mye lavere enn andre land.

I kullkraftverk brukes vann primært til avkjøling, askefjerning, kjeltilførsel og brannslukking (Pan et al 2012). Her er det spesielt avkjølingsmetodene som bruker svært mye vann, og flere forskjellige metoder er i bruk; luftavkjøling, grunnvannsavkjøling, overflatevannsavkjøling og vanntårnavkjøling. De fleste kullkraftverkene i landet bruker en eller annen form for ferskvannsavkjøling, og generelt sett bruker slike kraftverk i Kina mer vann enn det internasjonale gjennomsnittet (Pan et al 2012: 96-97). Med tanke på at svært mange kraftverk er lokalisert i svært tørre deler av landet, er vannknapphet et problem i seg selv. I tillegg er det også her store problemer knyttet til behandling av avløpsvannet, som inneholder en lang rekke skadelige stoffer.

Dette med vannbruken til kullindustriene er i det hele tatt et sentralt tema, all den tid Kina lider av underskudd på rent vann, noe som er gjennomgående i hele landet. Når vi legger til at mesteparten av kullet i landet er lokalisert i tørre og

svært tørre områder, og man de siste årene har dreid politikken over fra å transportere kullet østover, til å bruke det der det finnes for så å sende produktene østover (være det seg i form av strøm eller annet), sier det seg selv at vannproblematikken er enorm.

KONVERTERING

Denne sektoren er i vekst i Kina, og har vært trukket frem som satsningsområdet i landet i over et tiår nå (Xie et al 2009). Både den tradisjonelle CTC-industrien (gassifisering, kondensering, koks-produksjon, syntetisk ammoniakk-produksjon osv.) og de nyere CTC-industriene (kull-deriverte alternative former for drivstoff og kjemikalier) konsumerer mye vann, og spesielt de nyere formene. I 2008 var den gjennomsnittlige vannbruken per tonn produsert koks (i fabrikker med en årlig produksjon på over en million tonn) på rundt 2,3 m³ (Pan et al 2012: 97). Vannbruken per tonn produsert syntetisk ammoniakk lå på rundt ti ganger det tallet. For de nye industriene ligger tallene betraktelig høyere (Pan et al 2012: 97). Problemene med avløpsvann fra disse industriene er enorme, spesielt innen ammoniakk-produksjonen. Det er regler som angår krav til resirkulering og gjenbruk av vann, men like fullt legger disse industriene beslag på relativt sett store mengder ferskvann, og slipper ut store mengder miljøgifter.

I 2009 utgjorde vannbruken til disse industriene beskjedne 1,3 % av den totale industrielle vannbruken, men med tanke på at de nye konverteringsindustriene opererer med langt høyere bruk enn de tradisjonelle, og at det er disse som har vært i størst vekst de siste årene, er ikke disse tallene spesielt betryggende. Utslippene av miljøgasser og sterkt forurenset vann er også et vesentlig problem. Problemer knyttet til disse industriene har blitt dokumentert av bl.a. Greenpeace, som gjennom flere år har sett spesifikt på Shenhua's Erdos CTL-anlegg i Indre Mongolia, som er et av verdens største av sitt slag. Anlegget ble delvis åpnet i 2009 og fullført i 2010, og siden driften startet har livsvilkårene til innbyggerne i områdene rundt anlegget endret seg drastisk. Dette skyldes primært to ting, tilgangen på vann er sterkt redusert, noe som gjør det svært vanskelig å drive jorden og å holde husdyr. Den enorme forurensningen som skyldes utslipp av miljøgifter fra anlegget er også et problem (Greenpeace East Asia 2012 og 2013). Dette eksempelet og denne problematikken kommer jeg tilbake til senere i oppgaven, etter som denne industrien sees på som en del av løsningen på Kinas fremtidige utfordringer.

Construct large integrated smelting and chemical bases. Implement exemplary projects of coal, electricity and chemical integration, carbon dioxide utilization and mercury pollution control. Ensure that oil quality attains the national IV standard, and the diversification rate of olefin raw materials attains 20%. (KKP 2010: 8).

I den nest siste, altså tolvte, femårsplanen fremmes denne industrien som et satsningsområde i fremtiden (KKP 2010). IEAs rapport fra 2009 peker også ut sektoren som et strategisk satsningsområde for landet, både for å redusere noe av importavhengigheten, for kunne utnytte kullressursene enda bedre og gjennom teknologiutvikling som på sikt kan bli eksportteknologier (IEA 2009). For meg fremstår det som åpenbart at Kina vil satse på dette, en tanke som ikke ble mindre sementert av mine intervjuer, der alle fra ekspertene til mannen i gata ser på konvertering som en selvfølgelig del av fremtiden i Kina. Her finnes det flere flaskehalser, der den teknologiske utviklingen må sies å være en. En av mine informanter, som er professor i kjemisk prosessteknologi ved et universitet i Kina, er klar på at Kina vil benytte seg av landets viktigste energiresurs, kull, også i fremtiden, men at bruken må dreies i mer miljøvennlig retning, altså vekk fra elektrisitetsproduksjon og over til videreforedling:

I think in the future we should vigorously develop coal gasification, coal liquefaction, coal methanol, hydrogen from coal, natural gas and coal to synthetic MTP, MTO and other clean conversion technologies, utilization of coal resources from high-carbon to low-carbon ultimately converted to carbon-free and achieve socio-economic and environmental synergies for sustainable development (intervju nr. 7).

Ifølge professoren er mangelen på helhetlige industristandarder og normer i dag et stort problem i forhold til utviklingen av denne sektoren. Likevel virker det som om han er overbevist om at det er innen konvertering at kullet fremtid i landet ligger, dette kanskje like mye av økonomiske som av miljømessige årsaker. Videreforedling til kjemikalier, SNG og andre produkter er i seg selv god økonomi, og vil kunne bidra til å gjøre landet mindre avhengig av import av disse produktene. Som igjen må kunne sees på som strategisk viktig, rent sikkerhetspolitisk. I det hele tatt virker det som en vedtatt sannhet, om ennå ikke implementert, at landet vil satse stort på dette. Seksjon 1 av kapittel 11 i den 12. femårsplanen starter som følger:

Develop safe and efficient coal mines, and large coal enterprise groups, and promote the integration of coal resources, and the merger and reorganization of coal mine enterprises. Carry out R&D demonstration of coal-based natural gas, coal-based liquid fuels and coal-based co-production orderly, and promote industrialization steadily. Strengthen [...] the development and utilization of unconventional oil and gas resources, such as coal-bed gas and shale gas. (KKP 2010: 11).

Denne planen gjaldt som kjent fra 2011 og blir erstattet av en ny i løpet 2016. Mest sannsynlig vil satsningen på konvertering bli mer konkretisert der.

Problemer knyttet til vann var noe som var gjennomgående i alle intervjuene mine, alle informantene så på dette som et stort problem. Gruveingeniøren jeg intervjuet snakket generelt om kull når han uttalte dette: «Problemet i dag er at den teknologiske utviklingen går for sakte, så forurensningen av luft og vann vil fortsette (intervju nr. 4)». Professoren blant informantene pekte spesifikt på vannbruken som problemområdet ved konvertering, men mente løsninger er på vei. Når han uttalte seg mer generelt om kullsektoren, trakk han frem spesielt gruvesektorens vannbruk og manglende rutiner for rensing som problem (intervju nr. 7).

Det råder ingen uenighet omkring at forurensning av vann er et vesentlig problem. Det samme gjelder luftforurensningen, som jeg skal se på nå.

Kina holder pusten

I forrige underkapittel så jeg på vannproblematikken Kina opplever, jeg skal nå presentere noen av problemene de har med luftkvaliteten i landet. Om vann kom jeg med en påstand om at det er en forutsetning for alt liv. Å hevde noe annet om luft ville vært merkelig. Her vil jeg se på den luftforurensningen som gir lokale utslag og som påvirker lokalbefolkningen mye, og som på sikt kan utgjøre en trussel mot stabiliteten. Utslipp av klimagasser som først og fremst bidrar til den globale oppvarmingen kommer jeg tilbake til i neste underkapittel.

At luftkvaliteten i Kinas byer, spesielt på østkysten, er dårlig, er viden kjent og godt dokumentert (Wang et al 2014, Rohde og Muller 2015). Stadige oppslag i media om situasjonen ser vi til og med her til lands (Kolberg 2015, NTB 2015, Skjetne 2013). Og alle som har oppholdt seg i eksempelvis Beijing en kald vinterdag har med egne lunger kjent at noe er alvorlig feil med luften. Noe som kanskje bare videre understreker problemet, etter som Beijing langt i fra er den byen med størst problemer knyttet til dette (Tan 2014).

Luftforurensningen i landet kan, i likhet med stort sett all annen forurensning, tilskrives utviklingsstrategien til KKP. Rask økonomisk vekst basert på økt bruk

av kull har gitt betydelig velstandsøkning i store deler av landet, som igjen fører til større behov for bl.a. elektrisitet. Som fører til enda mer forbrenning av kull. Et annet aspekt som er svært viktig knyttet opp til luftkvaliteten, er den voksende bilparken i landet. Følgene av denne utviklingsstrategien er klare når det gjelder miljøpåvirkning. Den utbredte kullbruken fører til bl.a. partikkel (PM)- og svovel-luftforurensning i Kinas byer. Dette har blitt videre forverret som en følge av den raske veksten i bilbruk, og blybensin har vært en vesentlig årsak til forurensning. Spesielt den økende bilbruken bidrar til store utslipp i byene, og i 2007 var det kun 1 % av Kinas urbane befolkning som pustet inn luft som EU ville kategorisert som «trygg» (Saich 2011: 364-5). Nyere forskning viser at luftforurensningen bidrar til rundt 1,6 millioner dødsfall i året, noe som utgjør 17 % av alle dødsfall i Kina (Rohde og Muller 2015). Dette utgjør mer enn 4000 dødsfall hver dag. For å sette dette i perspektiv kan man sammenligne med USA; rundt 55 % av alle dødsfall i Kina skyldes kardiorespiratoriske problemer, i USA, der en langt større andel av befolkningen er overvektige, er det samme tallet på 42 %.

KKP har riktignok innført strengere og strengere utslippskrav til både kullindustriene/e-verkene og bilprodusentene de senere årene. Regimet har gradvis innført strengere regler for utslipp fra biler, først med innføringen av Euro 1 standard for alle nye biler i 2001, Euro 2 i 2004-5, Euro 3 i 2008 og Euro 4 i 2011-13 (Saikawa et al 2011). Fra 2005 har krav til og regler om bl.a. filtreringssystemer ved nye kullkraftverk og etterinstallering ved eldre kraftverk også blitt innført (Wang et al 2014). Dette har bidratt til en forholdsmessig reduksjon i utslippene (per tonn forbrent kull), men grunnet den raske veksten i industrien har utslippene totalt sett gått kraftig opp (Greenpeace East Asia 2013). Dette kommer jeg tilbake til i neste underkapittel.

Gjennom historien har kull først og fremst blitt brukt som brensel til matlaging og oppvarming i hjemmet, og til å skape vandamp som driver turbiner, først i fabrikker, senere i kraftverk. Kull er også en viktig faktor innen deler av tungindustriene, som innen stålproduksjon og sementproduksjon. Disse metodene er velkjente, og skaper mye kompleks forurensning. De senere årene har kull også blitt en viktig del av landets kjemikalieproduksjon. Utslipp som kommer som følge av dette og annen kullbruk består bl.a. av svoveldioksid (SO₂), nitrogenoksider (NO_x), karbonmonoksid (CO), ozon (O₃) og forskjellige former for partikkelforurensning (PM_{2.5} og PM₁₀). I tillegg kommer stoffer som kvikksølv, tungmetaller, svevestøv og sot. Alle disse påvirker oss negativt, og kan bidra til sykdom, og da spesielt lunge- og hjerte-sykdommer.

De siste årene har det da også kommet forskning som viser at gjennomsnittlig levealder er 5,5 år lavere nord for Huai-elven enn sør for samme elv. Dette skyldes mest sannsynlig at man nord for elven fikk gratis kull om vinteren mellom 1950 og 1980, mens man på sørsiden ikke hadde dette tilbudet (Chen et al 2013). Vi vet

fra forskning gjort i mange land, over mange år, at det er en sammenheng mellom astma og luftforurensning, og 2014 kom det en artikkel som tar for seg astmarelaterte sykehusinnleggelses i Shanghai målt opp mot luftkvalitet (Cai et al 2014). Denne viser at det er en klar sammenheng mellom spesielt SO₂ og NO_x-nivåer og antall innleggelses, basert på analyser av luftkvalitetsmålinger og data om sykehusinnleggelses. Utslipp av SO₂ og NO_x bidrar blant annet til dannelse av sur nedbør, som kan gå ut over eksempelvis jordsmonnet, noe som forplanter seg videre når det kommer til matvaresikkerheten. I tillegg er SO₂ Og NO_x to av de viktigste bidragsyterne til dannelse av PM.

Partikkelforurensning (PM) er et enormt problem i landet, disse små giftige støvkornene som kan sette seg fast i lungene og bidra til en rekke sykdommer, kreft inkludert. All denne forurensningen bidrar helt klart til dårligere helse hos mange i landet, og de siste årene har det blitt noe oppstyr rundt dette etter at det har blitt kjent at kreft hos barn har eksplodert. I en studie gjort av Verdens Bank og SEPA (nå MEP) i 2007, konkluderte de med at utendørs luftforurensning var årsak til mellom 350000 og 400000 for tidlige dødsfall i Kina, mens innendørs luftforurensning var årsak til 300000 tidlige dødsfall, først og fremst på bygda. Studien var så potensielt ødeleggende for regimet at den ble kraftig sensurert ved offentlig publisering (Saich 2011: 365).

Av partikkelforurensningen er det spesielt PM_{2.5} (partikler med en størrelse på 2.5 mikrometer eller mindre) som er et problem, og ifølge en forskningsartikkel fra 2015 viser det seg at områdene sør for Beijing er de hardest rammede, men at dette er et problem i stort sett hele landet, og spesielt i den folke- og industri-rikeste delen som strekker seg fra litt nord for Beijing, til litt sør for Shanghai og til Yichang mot vest (Rohde og Muller 2015). Artikkelen tar utgangspunkt i innmeldte data over en firemånedersperiode fra Kinas luftkvalitetsovervåkningssystemer på statlig nivå og provins-nivå, som totalt utgjør mer enn 1500 målestasjoner.

Resultatene derfra viser at rundt 38 % av Kinas befolkning lever med gjennomsnittsnivåer av PM_{2.5} som er regnet som helseskadelige, og at 45 % opplevde luft med nivåer som er regnet for å være helseskadelige for sensitive grupper. Nesten ingen deler av området som ble studert hadde hatt gjennomsnittsnivåer som ligger under USAs Environmental Protection Agencys (EPA) grense for trygg luft. Videre resultater viser at 92 % av landets befolkning opplevde minst 5 døgn med helsefarlige nivåer, og at 46 % opplevde minst en time med nivåer som blir karakterisert som farlige i løpet av firemånedersperioden (Rohde og Muller 2015). Firemånedersperiodene gikk for øvrig fra 4.april til 4. august, en periode som regnes som en slags mellomperiode når det kommer til forurensningsnivået i landet (verst om vinteren og best på sensommer og høsten).

De fleste av Kinas byer er blitt som kjemiske fengsler som folk vet de blir syke av. De vet at de kan dø av å puste. På sikt kan dette rokke ved regimestabiliteten, og det sier kanskje litt at KKP ikke får gjort noe effektivt med dette. Som må kunne sees på som et signal om at Beijing ikke er like allmektige som mange tror.

NOTE OM TRANSPORT

Siden kull er fokus for denne oppgaven skal jeg ikke si mer om bilenes bidrag her, men jeg må likevel nevne transportsektoren, siden svært mye av landets kull transporteres på lastebiler (mye også på tog og båt). Uten å gå nærmere inn på det kan jeg si at disse lastebilene ofte er gamle og slitne, og i og med at det er så mange av dem som brukes til dette, bidrar åpenbart også transportdelen av kullsektoren i Kina til forverring av luftforurensningen (Sun 2010). Noen utbedringer har skjedd i forhold til avstøvning fra slik transport, men så vidt meg bekjent er lite gjort for å utbedre selve kjøretøyenes del av utslippsbyrden.

Utslipp av klimagasser

We must attach equal importance to slowing down and confronting global warming, we must give free rein to the advancement of technology, we must perfect system mechanisms and policy systems and improve our capacity for dealing with climate change (KKP 2010: 30).

I tillegg til problemer knyttet til forurensning av vann og luft, som gir utslag lokalt, står kullsektoren i Kina for store utslipp av klimagasser. Dette er den internasjonale, eller globale, delen av Kinas forurensningsproblematikk. Og det er nok dette man er mest opptatt utenfor Kina. Veksten i landets utslipp av eksempelvis CO₂ har eksplodert de siste tiårene, i 2006 passerte landet USA som verdens største klimasynder i rene tall, og i dag er det beregnet at Kina står for nesten en tredjedel av hele verdens klimagassutslipp (Enerdata 2016, Olivier et al 2015). Dette er basert på tallene landet har rapportert inn over tid (Cicero 2016). Det har alltid vært mistanker om underrapportering fra Kina av slike utslipp, et inntrykk som ble sementert i starten av november 2015 da landets offisielle statistiske årbok for 2015 ble publisert; tallene for kullkonsum ble oppjustert for hvert eneste år fra 2001 til 2012. Oppjusteringen for 2012 alene var på 600 millioner tonn mer kull enn tidligere tall som har blitt offentliggjort (Bruland 2015). Dette utgjør en økning på 17 %, noe som omregnet til CO₂-utslipp tilsvarer

mer enn hele Tysklands årlige utslipp. Uten at jeg skal skrive mer om dette akkurat her, kan dette eksempelet bidra til å illustrere skalaen på Kinas utslipp, og omfanget problemer knyttet til deres utslipp er prosjektert til å være på.

Problemet med klimagassutslipp anerkjennes på flere nivåer i Kina; i en spørreundersøkelse utført i 15 land bestilt av Verdensbanken i 2009, kom Kina på topp som det landet med størst folkelig oppslutning omkring villighet til å ofre noe for å få gjort noe med de menneskeskapte klimaendringer (Duan 2010: 5284-5). Det samme gikk igjen i intervjuene mine, ingen av informantene stilte spørsmålstegn ved hverken teorien om menneskeskapte klimaendringer eller at landet har et ansvar for å gjøre noe med dette.

Det er også en viktig del av 12. femårsplanen, der det står en del om klimaendringer og den globale dimensjonen:

We will positively respond to global climate change. Massive reductions in energy consumption intensity and carbon dioxide emissions should be regarded as binding targets to efficiently control greenhouse gas emissions. This plan will reasonably restrict energy consumption, decrease the growth of industries with high energy consumption, and increase energy efficiency. The plan will strengthen energy conservation assessment responsibilities, complete energy-saving regulations and standards, improve market mechanisms and implement pivotal energy-saving projects. It will popularize advanced energy-saving technologies, accelerate the application of the Energy Management Contract, and pay adequate attention to industries such as construction and transportation. We will revise energy consumption structures and increase the use of non-fossil energy resources as well as increase forest cover, volume, and carbon sequestration³. We will increase adaptability to climate change, with special attention to the reaction to extreme weather. This plan will establish and improve the statistical monitoring system of greenhouse gas emissions and energy saving and emission reductions, devote more efforts to climate change research, accelerate low carbon application and research, and establish a carbon emission trading market. In addition, it will persist in common but differentiated principles of liability and vigorously launch international cooperation in response to global climate change (KKP 2010: 29-30).

KLIMAGASSER OG UTSLIPP

De viktigste klimagassene er CO₂ (karbondioksid), O₃ (ozon), N₂O (lystgass), CH₄ (metan) og KFK (klorfluorkarboner, som for øvrig er syntetiske) (Bryhni og Olerud 2014). Økte konsentrasjoner av disse stoffene i atmosfæren skyldes menneskelig aktivitet, og det er her sakens kjerne ligger. Også for Kina, kanskje

³ Dette er for øvrig eneste plass CCS, her gjennom uttrykket «carbon sequestration», nevnes i hele planen.

spesielt for Kina, som i dag er og i uoverskuelig fremtid kommer til å være den største «synderen». Ifølge Verdensbanken passerte Kina USA som største utslipper i 2006, og allerede i 2011 sto Kina for drøyt ¼ av alle menneskeskapte CO₂ utslipp (Verdensbanken 2015). Tall fra 2013 viser at de sto for 29 % av de totale CO₂-utslippene i verden det året (Olivier et al 2015: 4). Økningen i utslipp fra 2012 til 2013 var på 4,2 %, noe som er lav vekst i utslipp for Kinas del, som hadde en gjennomsnittlig økning i CO₂-utslipp på 10 % i året fra 2001 til 2011 (Olivier et al 2015: 10). Oppbremsingen i økningen skyldes mest sannsynlig lavere vekst i de svært energikrevende tung- og material-industriene, i tillegg til vekst innen fornybarsektoren og noe bedre energiutnyttelse/energieffektiviteten (IEA 2014).

Ser vi på de historiske tallene for CO₂-utslipp i Kina ser økningen enda mer dramatisk ut, i 1990 var utslippene på 2,5 milliarder tonn, tallet for 2013 var på 10,3 milliarder tonn (Olivier et al 2015: 22-23). Alt dette forteller oss spesielt to ting; for det første var Kinas utslipp relativt lave bare for noen år siden, for det andre har veksten vært høy i mange år. Like fullt, ser vi på CO₂-utslipp per person, lå Kina (7,4 tonn) i 2013 på omtrent samme nivå som gjennomsnittet i EU (7,3 tonn). Kullbruken i Kina, spredt utover flere sektorer, står for en stor andel av disse utslippene, og i 2013 kom ¾ av CO₂ utslippene fra den totale fossile forbrenningen i landet fra kull (Olivier et al 2015: 14-15). I tillegg kommer elementer som sement- og stål-produksjon. Begge disse industriene forbraker mye kull, både til oppvarming av kjeler og i produktene. Industriene i Kina forbraker ikke mindre enn 70 % av all elektrisiteten i landet, hvorav en stor andel som kjent kommer fra kullkraftverk.

Den 12. femårsplanen omtaler behovet for forbedringer og omstillinger med tanke på utslipp:

We must carry out comprehensive adjustments to the composition of the industrial and resource structures, save energy and improve energy efficiency and increase forest carbon sinks, amongst several other measures. We must significantly reduce the intensity of our energy consumption and CO₂ emissions, as well as effectively regulate greenhouse gas (GHG) emissions. We must rationally regulate our total energy consumption levels, carry out serious management of resource usage, accelerate the formulation of resource development plans, clarify total regulatory targets and define a workable mechanism. We will promote the planting of trees and forestation to increase the national forest-cover area to 12.5 million hectares. We will accelerate research, development and application of low carbon technologies and regulate GHG emitting sectors such as industry, construction, transportation and agriculture. We will look into creating low carbon product standardisation, labelling and authentication systems, establish an effective system

for calculating GHG emission statistics and gradually create a carbon emissions trading system. We will advance low carbon pilot projects (KKP 2010: 30).

Ser vi på direkte CO₂-utslipp fra den globale sementproduksjonen, utgjorde disse 4,8 % av (de globale) utslippene i 2013. Tar vi med de indirekte utslippene knyttet til industrien, som primært består av høy elektrisitetsbruk og dermed er knyttet til fossilforbrenning, utgjør dette rundt 9,5 % av de globale CO₂-utslippene. I 2013 ble rundt 58 % av all sement produsert i Kina, der også mesteparten av veksten i sementproduksjonen foregår (Olivier et al 2015: 31). Jern- og stålproduksjonssektoren er den største industrielle CO₂-utslipperen i verden og i 2013 ble 49 % av verdens jern og stål produsert i Kina (IEA Clean Coal Centre 2012, Olivier et al 2015: 34). Begge disse industriene er ekstremt energikrevende, og er i høy grad med på å bidra til Kinas høye CO₂-utslipp.

Jeg skal ikke fordype meg for mye i problemer tilknyttet økte klimagassutslipp her, IPCCs rapporter er etter hvert blitt viden kjente, og med noen unntak virker det som om det er en vitenskapelig konsensus omkring disse spørsmålene. Verden blir varmere og varmere, noe som medfører en rekke kjente og ukjente konsekvenser som i det store og hele er svært negative for menneskeheten. Problematikken har vært diskutert i flere tiår allerede. I slutten av 2015 ble klimatoppmøtet i Paris avholdt, og nyhetsbildet var i høy grad preget av stoff om dette. Ikke overraskende var mye av fokuset rettet mot Kina, og hvor stor del av utslippskuttene de er villige til å ta. Skal verden nå det såkalte togradersmålet må Kina med, og hvor mye av byrden de er villige til, eller har mulighet til, å ta, henger nøye sammen med en rekke andre faktorer. Dette er noe jeg kommer tilbake til i neste kapittel.

Kinas politiske kultur

Hva er det som skal til for at nye teknologier og nye teknologiske muligheter tas i bruk, eller eventuelt ikke tas i bruk? Ofte er det slik at implementering av nye teknologier betinger at det er politisk vilje og gjennomføringskraft i de situasjonene det gjelder, noe som igjen ofte er et spørsmål om politisk kultur. Her er det selvsagt store forskjeller ut i fra hvilke land og/eller sektorer det gjelder, men i de tilfellene jeg ser på her er det åpenbart at det politiske landskapet spiller en stor rolle. Det er gjennom påbud, forbud og insentiver som blir avgjort politisk at man kan tvinge frem innfasingen av nye og bedre teknologier. Manglende politisk vilje kan føre til motstand og svært langsomme prosesser.

På bakgrunn av dette vil jeg nå si noe om den politiske kulturen i Kina, fordi denne kulturen er vesentlig å ha som bakteppe når man skal forstå og analysere hvorfor ting er som de er i landet. Dette kan nok høres ut som en selvfølge (og gjelder nok de fleste land), men det er en rekke vanlige antagelser om kommunistpartiet i Kina som rett og slett ikke stemmer, eller i beste fall er unyanserte. Dette går på flere områder, innbefatter også de forskjellige nivåene innen administrasjonen i landet. Måten KKP er organisert på kan også være med på å forklare hvorfor ting har gått som de har gått, og kan være til hjelp når man ønsker å se fremover. Enhver analyse av diverse aspekter i Kina vil fremstå som merkelige hvis man ikke tar hensyn til det politiske bakteppet, og kanskje spesielt når man skal snakke om energipolitikk og miljøsituasjonen i landet.

Samtidig er ikke det politiske bakteppet ensfarget. Ofte er de nasjonale målene i konflikt med regionale. Provinsene er hele tiden interessert i maksimal vekst, som igjen forbedrer levevilkårene til innbyggerne. Dette skaper en del problemer, og er også en pekepinn på at sentralmakta i landet ikke nødvendigvis er like allmektig som folk ofte tror. Det har i flere år vært problemer knyttet til dette, noe som har gitt seg utslag i at den nasjonale veksten i BNP har vært ensifret (endog høy), mens veksten i nesten samtlige provinser har vært tosifret (Zhang 2013). Zhang viser til tall fra første kvartal i 2013, der den nasjonale veksten lå på 7,7 %. Dette samtidig som Shanghai hadde den laveste veksten av samtlige provinser, men likevel hadde 7,8 % vekst. Samme periode hadde over halvparten av provinsene tosifret vekst (Zhang 2013). Den nasjonale veksten var med andre ord lavere enn summen av veksten i provinsene. Det motsatte har også skjedd flere ganger, der den nasjonale veksten fremstilles som høyere enn den samlede veksten i provinsene, seneste nå i april 2016 (Bloomberg News 2016b). Enkel matematikk tilsier at dette ikke går an, det kan rett og slett ikke stemme. Så hvor ligger unøyaktighetene, lokalt eller nasjonalt? Og hva ligger egentlig i veksten?

Problemene er mange, ofte innfløkte og henger som regel sammen med andre aspekter:

In the process of target disaggregation, the national target cannot be fully disaggregated to local governments, sectors and enterprises without omissions. At the same time, governments at lower levels face pressure for reducing energy intensity that exceeds their respective jurisdictions (Li et al 2016).

Lokalregjeringer, altså lokale myndigheter, som er ute etter å oppnå lokale utviklingsmål kan gjøre politikk-valg (policy-valg) som er i konflikt med eller til og med direkte motstridende til Partiets politikk. Partiet kan ikke stole på provinsielle organer for automatisk policy-støtte. Et godt eksempel på dette er den utbredte privatiseringen av SOEer (State Owned Enterprises) på lokalnivå,

samtidig som dette ble svært uglesett fra Partiet sentralt (Saich 2011: 140). Institusjonell integritet og juridisk autoritet har vært mindre viktig vektlagt enn i mange andre land. Det er statens rolle, inkludert dens juridiske organer, å gjennomføre Partiets politikk. Likevel har statlige organer og individer hatt stor kapasitet til å forvrengte Partiets politikk gjennom implementeringsprosessen (Saich 2011: 142).

Mesteparten av problemene Kina konfronterer er relatert til styresett, det være seg dårlig lokal implementering av gode nasjonale retningslinjer, ulovlige landoverføringer av lokale administratorer eller manglende transparens hos regjeringen eller i næringslivet (Saich 2011: 145). Mange ser på problemer som en følge av lokal politikk-implementering, og ikke som et resultat av Partiet sentralt sin manglende vilje eller som systemiske skjevheter. Faktisk er lokale myndigheters insentiver til å følge nasjonale retningslinjer når det gjelder miljø- og sosialpolitikk svake, mens det er et intenst press på dem for å generere inntekter, noe som ofte gjøres gjennom ikke-sanksjonerte skatter og avgifter (Saich 2011: 148).

I 2011 ble den såkalte «kull-loven» vedtatt i Kina. Problemet med den er at den inneholder en del vesentlige mangler, spesielt med tanke på det uorganiserte reguleringssystemet og uklarhet i mandatene til flere forskjellige departementer og myndigheter på forskjellige plan. Eksempelvis krever det å drifte og operere kullgruver ni forskjellige tillatelser og en lisens. Disse utsendes av seks forskjellige offentlige etater fra forskjellige nivåer, som noen ganger har ulike krav til innvilgelse. I tillegg hender det seg at disse etatene har direkte motstridende interesser. Dette er noe som fører til at effektiviteten til reguleringene undermineres av denne overlappende myndigheten, eller mangelen på en enkelt reguleringsmyndighet med det overordnede ansvaret for å ta avgjørelser (Qiu og Li 2012: 3). Dette har vært og er et problem for alle de involverte.

Rivalisering mellom provinser har blitt mer intens, og det er fremdeles tilfellet at flere provinser har mer internasjonal handel enn med andre provinser i landet. Provinser har ofte blokkert eller stoppet andre provinser tilgang til råvarer, samtidig som de har innført høye tariffen på import av varer fra andre provinser som kan underminere lokal industri (Saich 2011: 189). Selv om det sentrale statsapparatet har kapasitet til å reagere på akutte problemer og problemer som blir sett på som potensielt regime-truende, har forholdet til dets lokale grener endret seg mye, og det er ingen automatisk troskap der (Saich 2011: 195).

Problemer knyttet til flere typer rapportering har av flere blitt trukket fram tidligere. Tidlig i november i 2015 brøt da også nyheten om at Kina har oppjustert tidligere tall for kullbruk i landet helt tilbake til 2000. Tallene for 2012 alene ble oppjustert med rundt 17 %, noe som utgjør rundt 600 millioner tonn. Denne økningen alene tilsvarer ca. 70% av USAs årlige kullkonsum, og økningen i CO₂-utslipp som en følge av dette utgjør mer enn hele Tysklands årlige utslipp (Buckley 2015 (NYTimes)). Økningen skal primært skyldes tidligere underrapportering fra tungindustrien, deriblant sement, stål og kjemikalieproduksjonen (CTC/CTL).

En annen gruppe med mye på spill her, som ennå ikke har blitt nevnt, er leverandørene til kullindustriene. Dette er en ikke ubetydelig gruppe som inneholder svært mange mennesker i forskjellige bransjer, og som i praksis forvalter utrolig mye penger, og dertilhørende makt. Under mitt feltarbeid i Kina sommeren 2014, tilbrakte jeg en liten uke på en leverandørmesse i Urumqi i Xinjiang, hvor jeg hadde mulighet til å observere spennvidden i segmentet, og fikk pratet med en del folk om hvordan de så for seg fremtiden. En ting som var slående, var de lave besøkstallene. Noe av det kan skyldes at Urumqi blir sett på som en slags terrorhovedstad i landet, men det hadde i høy grad også mye å gjøre med fasen landets kullindustri faktisk var i, og fremdeles er i. På dette tidspunktet hadde kullsektoren i landet vært i en lett nedadgående kurve i noen år allerede, med reduserte lønninger til bl.a. gruvearbeidere og økende import av kull. I tillegg hadde «det nye regimet» til Xi Jinping annonsert at det skulle slås hardere ned på korrupsjon og legges mer vekt på implementering av regelverk og miljøforskrifter. En av mine informanter, en europeer som jobber for et multinasjonalt selskap som bl.a. er inne i konstruksjon av kullkraftverk og konverteringsfabrikker i Kina, fortalte meg at «de gylne tidene» nå var over. Ifølge ham hadde det i mange år vært mer eller mindre fritt fram for å bygge fabrikker og kraftverk relatert til kull uten reell godkjenning fra hverken lokale eller sentrale myndigheter, så lenge man ikke fikk klare signaler på det motsatte. Så fort infrastrukturen var på plass, var det en ren formalitet å få de nødvendige lisensene til drift. I og med at kulturen var slik, var det rimelig uproblematisk å finansiere slike prosjekter fordi man visste at man ville få de nødvendige papirene etter hvert. Da jeg pratet med ham sommeren 2014 fortalte han meg at dette hadde snudd, og at selskapet han jobbet for hadde problemer med å få betalt for prosjektene de var med på, og at dette gjorde at de sannsynligvis ville trekke seg ut av det kinesiske markedet innen få år. Informanten min var ganske klar på at hovedårsaken til dette var at kineserne hadde begynt å slå ned på korrupsjonen, og at dette gjorde at de lokale investorene, og offentlige tjenestemenn som hadde ansvar for diverse godkjenninger, satt på gjerdet i en blanding av frykt, usikkerhet og forundring.

Kull som forestilling

Kina har i lang tid vært klar over problemer knyttet til sin egen vekst, og miljøproblemene som kommer som en konsekvens av spesielt kullindustrien har vært synlige lenge. Likevel har de valgt å fortsette å ekspandere denne industrien. Den åpenbare årsaken er at de har måttet dekke det økende energibehovet i landet, noe de har gjort primært ved å videreutvikle kullsektoren. I den prosessen har de ikke vært flinke til å utbedre sektoren, fremdeles er industrien ganske ineffektiv sammenlignet med andre land. Dette skyldes flere ting, og tilstedeværelsen av tusenvis av små lokale gruver er et aspekt som spiller inn i forhold til effektiviteten, og graden av utvinning. At de ikke har klart å effektivisere vannbruken sin godt nok er et annet aspekt, som er mer interessant her.

Kina står altså ovenfor en omfattende prosess med å ruste opp og omforme en tung sektor som ligger langt unna mål for effektivitet og miljøprofil. Hvorfor går disse prosessene så sakte? En del av forklaringen på dette kan vi finne innen LTS-litteraturen. Kobler vi dette opp mot kullets rolle som en stl i landet, kan vi finne noen mulige forklaringer på disse spørsmålene. Som jeg nevnte i første avsnitt i teorikapittelet er det øyensynlig ingen reelle diskusjoner omkring spørsmålet om man skal la være å bruke kullressursene i landet, diskusjonen går mer på hva kullet skal brukes til. Kullindustrien er i seg selv nærmest integrert fullt ut i dagliglivet til befolkningen i landet, gjennom rollen den har som energisikkerhets-garantist. I tillegg ansetter den millioner av mennesker på landsbasis, gjennom noen av de mektigste selskapene i landet, hvorav flesteparten er statseide. Endringer i slike organisasjoner skjer langsomt, og motarbeides ofte av lokale parti-kadre som ikke ser seg tjent med endringer. I det hele tatt er det mange aktører som gjennom endringer i systemene vil kunne miste inntekter, og som aktivt motarbeider det de ser på som fordyrende endringer. Utbedringer av eksisterende kullkraftverk vil naturligvis koste en hel del penger, og det virker som om det er svært krevende å få gjennomført slike utbedringer. Det vi ser er at sektoren har opparbeidet et veldig *teknologisk momentum*, der alle særinteressene har en tendens til å jobbe mot endringer.

Likevel, i og med at alle problemene knyttet til sektoren er så synlige, fungerer disse problemene som *reverse salients*, som igjen har bidratt til fremveksten av nye sub-systemer som skal kunne bidra til å løse problemene. Disse nye sub-systemene har alle som mål å gjøre noe med miljøaspektene ved industrien, og kan alle omtales som «Clean Coal Technologies». Spesielt renseteknologier for kullkraftverk og bedre konverteringsteknologier har blitt og blir viet mye oppmerksomhet, og jeg vil påstå at de også har bygget seg opp et visst *teknologisk momentum* som vi nå ser.

At kull har en rolle som stI i landet er et poeng som alle intervjuene mine er med på å understreke. Informantene, som kom fra forskjellige posisjoner i og utenfor kullsektoren, var alle enige om at kull har vært og er svært viktig for landet, og vil fortsette å være det. Å gå bort fra kull virker utenkelig, i stedet må man bruke kullet på andre måter, og utvikle bedre prosesser for sektoren. Her kan vi også gjenkjenne det *teknologiske momentumet* som har bygget seg opp, alle informantene mine hadde tro på at konverteringsindustriene på sikt vil gi gode miljømessige og økonomiske gevinster. De fleste pekte på teknologisk utvikling som nøkkelen til problemene knyttet til kullindustriene, og spesielt konvertering. CCS var for øvrig ikke godt kjent blant de fleste av informantene.

For å oppsummere hodepinen: Tradisjonelt sett har kull primært blitt brukt gjennom forbrenning, være det seg til matlaging og oppvarming i hjemmet, eller til å skape vandamp som driver turbiner, først i fabrikker, senere i kraftverk. Disse metodene er velprøvde, og svært forurensende. Dette gjelder både lokal og global forurensning, den dag i dag er kullosforgiftning som følge av åpne ildsteder vanlig i Kina, og dreper sannsynligvis (hundre-)tusener av mennesker i året. De siste årene har det også kommet forskning som viser at gjennomsnittlig levealder er 5,5 år lavere nord for Huai-elven enn sør for samme elv, noe som mest sannsynlig skyldes at nord for elven har kull vært gratis om vinteren, mens man på sørsiden ikke har hatt dette tilbudet (Chen et al. 2013). Kull som brennes slipper ut en lang rekke miljøgifter og gasser, der SO₂, NO_x og Hg (kvikksølv) er de mest kjente som skaper lokale problemer. Problemene med partikkelforurensning (PM) er også stort, disse små giftige støvkornene som kan sette seg fast i lungene og bidra til en rekke sykdommer, kreft inkludert. I tillegg kommer CO₂ og andre klimagasser.

En vei ut?

Jeg har nå sett på og presentert konteksten for dagens situasjon, og sett på en del av problemene bruk av kull medfører for Kina. Jeg har vist hvordan den kinesiske kullsektoren har vokst fram som et LTS, et stort teknologisk system, gjennom sin betydning for den økonomiske utviklingen i Kina. Pga. dette har den tatt form som en stI, altså noe som setter rammene for hvordan Kina klarer å se for seg samfunnsutviklingen (energisikkerhet) i fremtiden. Men kullets sentralitet medfører også en rekke problemer. Jeg skal nå se på hvordan Kina går fram for å håndtere disse problemene, gjennom å se på tiltak som har blitt og blir

implementert, og på tiltak som skal være på vei. Jeg vil her også vise hvordan SoE kan være med på å forklare hvordan KKP legger opp til å finne løsninger.

Det finnes, som vi har sett, en lang rekke problemer knyttet til Kinas vekst. Hvordan tenker KKP og kineserne å løse disse problemene? Hva slags strategier er det er legger opp til? De positive effektene har åpenbart hittil hatt forrang fremfor de negative effektene, men med tanke på hvor akutte noen av problemene nå er, må nesten KKP gjøre noe med spesielt forurensningen av luft og vann. Allerede har en lang rekke tiltak blitt implementert, og disse har redusert utslippene per enhet produsert elektrisitet. Energieffektivisering har stått på agendaen lenge. Likevel, siden veksten fremdeles har vært høy, har de totale utslippene gått opp. Veien videre er mangefasettert, og en rekke tiltak vil bli innført over hele linjen. Kina trenger mange ben å stå på når det gjelder elektrisitetsproduksjon, og alle energi-sektorene er i vekst. Kina er verdens største produsent av fornybar energi, de har i mange år produsert mye vannkraft (ca. 17 % av all elektrisitetsproduksjon i Kina, og ca. 20 % av all vannkraft totalt i verdenssammenheng), og har de siste årene blitt verdens største vind-, og solkraftprodusent (Tunsjø 2013, Verdensbanken 2014). I så måte kan det påstås at Kina allerede en god stund har forberedt seg på den post-fossile virkeligheten. I realiteten er det nok snakk om å dreie elektrisitetsproduksjonen fra kull til fornybar, og samtidig benytte seg av kullet i andre kapasiteter, primært gjennom konvertering (CTC, CTL, CTO, gassifisering o.l.). I praksis er landet, og kanskje verden for øvrig, avhengig av massiv teknologiutvikling, spesielt hvis man ønsker å opprettholde økonomisk vekst samtidig som man skal forurense mindre.

Jeg vil nå se på og presentere de tiltakene regimet bestiller for å forsøke å løse noen av disse problemene. Det er snakk om forsøk på å innfase både nye teknologier og nye politiske løsninger for å bevege seg bort fra kullets dominerende rolle. Det er viktig å huske at det ofte er en avveining mellom å legge til rette for teknologiske løsninger på et problem og å angripe dem med andre politiske virkemidler. Det er heller ingen enighet om virkningen av å forsøke å styre disse prosessene politisk. Pan et al. (2012) tegner et bilde av at teknologisk utvikling, og da spesielt vannbesparende teknologi, vil gjøre langt større utslag enn bare policy-endringer. En kombinasjon av de to er det beste, men dagens policy med teknologiske utbedringer ser, ifølge ham, mye bedre ut enn dagens teknologi med policyendringer.

Målt opp mot både den gjennomsnittlige vannbruken i industrialiserte land, og opp mot gjennomsnittet for verden, brukes det i Kina gjennomgående mer vann i

alle disse prosessene (fra gruve til strømstøpsel) (Pan et al 2012). Det å effektivisere vannbruken vil kunne redusere vannuttakene betraktelig, og her er forbedringspotensialet stort. Rensing av forurenset vann vil også kunne utgjøre en stor forbedring når det kommer til lokale miljøproblemer. Mange mulige løsninger finnes på slike problemer, og de fleste av disse avhenger ikke av teknologiutvikling. Pan et al. tar også utgangspunkt i at man i 2020 har tatt i bruk allerede eksisterende teknologi (state of the art levels as of today), som blir forbedret frem mot 2030. De må bare implementeres, noe som neppe vil skje uten at det kommer sterke politiske signaler om dette. På bakgrunn av dette vil jeg hevde at Pan et al. ikke ser helhetlig nok på den faktiske situasjonen, i og med at han ikke tar med i betraktningen at det knapt nok finnes teknologisk utvikling frikoblet fra policy-elementer. Disse tankene kjenner jeg likevel igjen fra informantene mine, som alle må kunne sies å være teknologioptimister i denne sammenhengen: «Bedre teknologi vil kunne forbedre sektoren mye» (intervju nr. 2). Faktisk peker alle av informantene mine på teknologisk utvikling som nøkkelen til å løse miljøproblemene knyttet til sektoren, i tillegg til strengere regelverk for utslipp: «De største hindringene er mangelen på miljøvennlig teknologi, og avansert produksjonsteknologi som ikke er moden» (intervju nr. 5) De mener alle at flaskehalsene innenfor kullsektoren egentlig er mangel på god nok teknologi, eller manglende implementering av teknologi: «Det at teknologien «henger etter» er den største flaskehalsen» (intervju nr. 6). De fleste trekker også frem konverteringsindustriene som noe de har tro på, men at disse ennå er for umodne: «Den største hindringen er teknologien. Som tidligere nevnt er ikke dagens konverteringsteknologi moden og perfekt nok, noe som hindrer «ren kull»-konverteringsprosesser» (intervju nr. 7).

Valgene landet tar når det gjelder hvilken type teknologi de velger å bruke i de nye kullkraftverkene som skal bygges i årene fremover, og som i hvert fall delvis skal erstatte gamle kraftverk, er svært vesentlige også for miljøet. Dette gjelder både det globale aspektet med tanke på klimagassutslipp, og lokale aspekter som bruk av vann.

Nye teknologier

Både fornybar elektrisitetsproduksjon og utbyggingen av kjernekraft er i stor vekst i landet. Samtidig som de bygger nye kullkraftverk er Kina verdens største produsent av fornybar energi, de har i mange år produsert mye vannkraft, og har de siste årene blitt verdens største vind-, og solkraftprodusent. I så måte kan det påstås at Kina forbereder seg på den post-fossile virkeligheten. I realiteten er det nok snakk om å dreie elektrisitetsproduksjonen fra kull til fornybar, og samtidig

benytte seg av kullet i andre kapasiteter, primært gjennom konvertering som nevnt tidligere.

I tillegg til nye former for energiproduksjon jobbes det også med å oppgradere strømmettet. Her har det blitt gjort en stor jobb, men mye fremstår enda. Dette går både på å utbedre det eksisterende strømmettet og nye utbygninger. Med tanke på at man har gått over fra en ide om å frakte kullet fysisk dit behovet er, til å viderefordre det i nærheten av der det graves ut for så å sende elektrisiteten dit, ser vi at behovet er enormt. I tillegg kommer alle vindparkene i innlandet som også må kobles på strømmettet. Hittil har vi sett at utbyggingstempoet innen vindkraftsektoren har vært høyere enn utbyggingen av strømmettet, noe som medfører at en rekke vindparker står der uten å i praksis bli brukt til annet enn som et bevis på høyt utbyggingstempo.

I tillegg kommer implementering av diverse lav-teknologisk tiltak som først og fremst utgjør en forskjell lokalt, som rensefiltre, duker og vasking, i tillegg til fangst og lagring av CO₂. CCS er likevel et fordyrende mellomledd, og anlegg hvor det er installert må produsere enda mer energi for å drive selve rensaneanleggene. Ser vi på de nye anleggene i Alberta og Mississippi, har de avtaler om levering av CO₂ til EOR-prosjekter i nærheten (EOR står for Enhanced Oil Recovery, og kalles ofte for «økt utvinning» på norsk) (Rønneberg 2015, Nilsen 2014). I denne prosessen brukes CO₂ (andre gasser kan også brukes) til å få pumpet opp mer olje fra oljebrønner). Den generelle lønnsomheten til disse anleggene er det ennå for tidlig å si noe om (selvfølgelig har teknologiene i seg selv potensiale til å være svært lønnsomme), men det er så vidt meg bekjent hevet over enhver tvil at disse anleggene aldri ville blitt realisert hvis de reelle byggekostnadene hadde blitt forespeilet ved bestilling og byggestart (endte om langt over budsjett), eller uten leveringsavtaler knyttet til CO₂ (Tveiterås 2012, Mole 2014). Det er likevel heftet stor usikkerhet til implementeringen av CCS. Så lenge kortsiktig profitt er viktigere enn langsiktig sikkerhet, og det ikke er gode nok insentiv-ordninger på plass eller sanksjonsregimer, er det lite som tyder på CCS kommer til å vokse, hverken i Kina eller verden for øvrig.

Kullsektoren i Kina har gjennom de siste drøyt 30 årene gjort seg selv uunnværlig i landet, en utvikling som kommer som et resultat av den politikken KKP har ført. Sektoren har uten tvil utviklet seg til å bli et sentralt LTS, og *momentumet* til sektoren som et LTS har bidratt til at kull den dag i dag er en stl i Kina⁴. Akkurat dette er noe som gjenspeiles i det meste av politiske dokumenter som omhandler energipolitikk i landet, og (for min del i hvert fall) er også et inntrykk som videre

⁴ Det kan være på sin plass at jeg poengterer at Hughes beskriver rene teknologier i sine tekster om LTS, mens jeg appliserer teorien på en hel sektor. Jeg vil hevde at dette, i mitt tilfelle i hvert fall, har vært uproblematisk siden teorien passer sektoren som hånd i hanske.

sementeres gjennom intervjuene mine, hvor en nær fremtid uten storstilt bruk av kull fremsto som en umulighet for alle av informantene mine. Kull *er* en del av Kina, rett og slett. Et av spørsmålene dette fordrer, er hvordan KKP skal klare å nå lokale, regionale, nasjonale og globale mål knyttet til forurensning og klimagassutslipp. Slik jeg ser det er det i høy grad gjennom partiets retorikk, og gjennom politiske dokumenter som femårsplanene, vi kan se hvordan de ønsker å snu utviklingen i en mer «grønn» retning. SoE kan være med på å bidra til å forklare denne prosessen.

Politiske virkemidler

Kina har altså gjort seg fullstendig avhengig av kull, og i løpet av de siste tiårene har kullsektoren bygget opp et slikt *momentum* at det er vanskelig å se for seg en fremtid uten kull for landet. Underveis i denne utviklingen har kullet også blitt en stl, som videre forsterker denne avhengigheten, etter som det for kineserne har blitt en del av «fortellingen om Kinas fremvekst som maktfaktor». Dette innebærer flere ting, hvor en av dem som er viktige her, er hvordan de planlegger å få gjort noe med de negative aspektene ved denne sektoren. Som nevnt gjennom oppgaven er det i femårsplanene man finner de langsiktige planene KKP har for landet, og måten dette ofte gjøres på er relevant her. Noen sektorer og industrier vil fremmes i planene, og det settes ofte utviklingsmål som virker særdeles ambisiøse. Man kan fort få inntrykk av at måloppnåelse er helt usannsynlig.

Dette kan også sees i lys av SoE (Sociology of Expectations), der forventningene i utgangspunktet settes veldig høyt, ofte urealistisk høyt. Forventningene brukes til flere ting, både direkte og som signal. Når KKP f.eks. gjennom femårsplaner setter vekstmål for en spesifikk sektor, er dette et signal ut til samfunnet, både det sivile samfunnet, privat sektor og offentlig sektor, om at det skal satses. Slike uttalte forventninger gjør altså flere ting, de gir signaler om hvor og hvordan det skal satses, og fungerer som en pekepinn eller ledetråd for alt fra investorer til lokale tjenestemenn. Ofte vil slike uttalte forventninger fungere som et insentiv til å sette i gang prosjekter, noe som også er meningen. Jeg vil hevde at dette er en vanlig fremgangsmåte for KKP, og det er noe man ser innen de aller fleste sektorer og områder.

I forhold til dette kunne det vært interessant å finne ut mer om hvordan spesielt utslippsmål, både av lokal og global art, defineres og etterprøves. Når det kommer til bygging av vindparker og kullkraftverk kan man ganske enkelt telle opp om målsetninger nås eller ikke, og på bakgrunn av det redefinere målene, som de gjorde i Korsnes sitt eksempel fra offshore-vindsektoren der de i 2015 gikk fra «installert kapasitet» til «prosjekter under bygging» som mål (Korsnes 2016: 55-56). «Prosjekter under bygging» var for øvrig ikke definert, og slik kan KKP «redde ansikt» gjennom å vise til at man har nådd visse mål, samtidig som man

skaper et inntrykk av at det skjer mer enn det egentlig gjør. Med tanke på at man vet at fabrikker, kraftverk og konglomerater stort sett selv melder inn utslippsrelatert data, ville det vært interessant å se hvor presise de er i sin rapportering. I det hele tatt er dette med innrapportering av utslipp et problemområde i landet, noe november 2015s etterjustering av utslippstall fra 2001 til 2012 er et symbol på (Cicero 2016).

De siste årene har spesielt kullkonverteringsindustriene i landet vært sterkt «framsnakket», og vies stor plass i de siste femårsplanene og kommunistpartiets uttalte visjoner for den nære fremtiden:

Construct large integrated smelting and chemical bases. Implement exemplary projects of coal, electricity and chemical integration, carbon dioxide utilization and mercury pollution control. [...] and the diversification rate of olefin raw materials attains 20% (KKP 2010: 9).

Det har fra myndighetenes side, bl.a. gjennom femårsplanene, blitt skapt en forventning (expectation) om at kullkonvertering «er en del av Kinas framtid», (altså en del av stIen om kull i landet). Vi ser nok tendenser til at denne forventningen er i skuffelse-delen i «hype/disappointment»-syklusen nå, men hypen varte lenge. Svært mye tid og penger har blitt investert hittil, mange forskjellige aktører på forskjellige nivåer er blitt innrullert (Latour 1987). Det er mye prestisje på spill. På mange måte illustrerer akkurat kullkonverteringsindustriene i Kina godt hvordan SoE (expectations) fungerer.

Selv om disse industriene har vært et stort tema i planleggingen i Kina en god stund, har den store fremgangen hittil uteblitt. Noe som kanskje kan virke litt forunderlig ettersom flere andre land, da spesielt Sør-Afrika, har hatt slik industri i mange tiår. At dette går trått i Kina skyldes en hel rekke faktorer (som jeg har vært innom), og illustrerer også hvordan noen av landets uttalte ambisjoner kan stå i veien for hverandre. Konvertering og foredling av kull til andre produkter, som eksempelvis gass, diesel og kjemikalier, er svært energikrevende og legger beslag på enorme mengder vann. At det i tillegg skaper svært mye og kompleks forurensing gjør ikke bildet bedre, og slik status quo er trengs det mye og god forskning og utvikling på feltet før Kinas uttalte klimaambisjoner og kullkonverteringsambisjoner skal kunne slutte å virke som direkte motsetninger. Likevel er kullkonvertering i aller høyeste grad en del av en av Partiets stIer.

Det vi også ser her, er hvordan KKP bruker «styrte forventninger» som et taktisk verktøy. Vi kjenner igjen dette fra Sociology of Expectations-litteraturen, og vi

kan også se hvordan slik politikk kan implementeres rent praktisk igjennom reisen landets vindkraftindustri har vært igjennom. Noen av eksemplene derfra viser hvordan man gjennom offisielt retorikk, insentiver, subsidier og investeringsvilje kan strekke seg mot «hårete mål». Vindkraftindustrien startet med ambisiøse mål tidlig på 2000-tallet, men disse ble ikke nådd. Myndighetene brukte flere teknikker for å skape interesse rundt vindindustrien, der en viktig strategi var å bygge ut mindre prosjektområder for å finkalibrere retningslinjer for vindkraftutvikling (Korsnes 2014). Disse ble senere skalerte opp, og industriinteressen tok av etter hvert som prisene gikk ned. I havvindindustrien var en av teknikkene som ble brukt å omdefinere de offisielle målene fra «installert» kapasitet, til «prosjekt under utbygging» (Korsnes 2016: 55-56). De sentrale myndighetene bruker med andre ord mange ulike teknikker for å skape interesse rundt en industri, noe jeg vil hevde også er tilfelle innenfor kullkraftindustrien. Vekst i vindkraftsektoren ble konsekvent målt i «installert kapasitet», og ikke i «elektrisitet generert og levert til strømmettet» (Korsnes 2014: 196).

Likevel må man kunne hevde at vindsatsningen i Kina har vært ganske fantastisk, og at selv om de egentlig ikke har nådd målene sine, er jobben som har blitt gjort ganske imponerende. Når det gjelder konverteringsindustriene i landet, må man kunne si at de ikke har vært i nærheten av å innfri klima- og miljø-delen innbakt i forventningene om industrien, ennå i hvert fall. Men selve industriene i seg selv har, på tross av en klar oppbremsing av tempoet de siste par årene, vokst ganske hurtig. Som jeg var inne på for noen sider siden ser vi her effekter vi kjenner fra LTS-tradisjonen, der vi ser at disse industriene har bygd seg opp nok *teknologisk momentum* til at de er vanskelige å stoppe, på tross av de åpenbare *reverse salients* vi fremdeles ser at eksisterer. Når industriene presenteres og fremstilles som et miljømessig klokt alternativ til tradisjonell kullbruk, men forurenser like mye eller mer, må det være et bakteppe som forklarer hvordan man kunne sette i gang med slike svære satsninger i utgangspunktet. SoE kan være med på å forklare noe av disse motsetningene.

Som tidligere nevnt har Kina lover og regler som skal regulere bl.a. forurensning fra kraft- og kjemikalie-produksjonen. Det er ikke slik at det er fritt fram, i utgangspunktet i hvert fall, men veldig mye av det nåværende systemets problemer skyldes at det er opp til aktørene selv å melde inn avvik. Kontrollregimene er alt for svake, og ofte er det slik at interessekonflikter står i veien for effektiv implementering. Litt tidligere i dette kapittelet omtalte jeg Shenhuas Ordos-anlegg, og problemer knyttet til dette anlegget. Greenpeace dokumenterte og «avslørte» det som foregikk (Greenpeace East Asia 2012 og 2013). Det var først da de publiserte materiale fra området rundt anlegget at det skjedde noe. Dette på tross av at problemene hadde vært kjent lokalt i ganske lang tid.

På tiltakssiden har det de siste årene kommet en rekke lover og reguleringer som skal bidra til å bedre denne situasjonen, i tillegg til at de mest forurensende industriene har blitt og blir flyttet ut av de store byene. Høye piper er også en del av tiltakene, uten at det gjør mye annet enn å flytte forurensningen litt lengre unna med vinden. De fleste tiltakene framstår som lav-teknologiske, og kunne sånn sett vært innført for svært lenge siden; duker/presenninger over togvogner og vogntog (trailere), i tillegg til over kull-lagrene ved kraftverkene. Disse hindrer konstant støving fra kullet, og utgjør lokalt ofte en ganske stor forskjell. Filter i forbindelse med pipene er et annet tiltak, som skal fungere mot spredning av partikkelstøv, kvikksølv, SO₂, NO_x og andre slike gasser.

Slike tiltak bidrar ofte til å lette på de lokale miljøproblemene, men lite eller ingenting med de globale. Tiltak for å begrense eksempelvis CO₂-utslipp er det med unntak av noen demonstrasjonsprosjekter, hittil få av. I tillegg kommer problematikken med vann, både vanntilgang og hvordan vannet behandles etter bruk. Det finnes lover som skal gjøre noe med dette, men slik jeg ser det har de hittil ikke hjulpet spesielt mye. Slike regler er avhengig av å være underlagt et kontrollregime for å bli implementert, og så lenge man baserer seg på at de ulike anleggene selv melder inn hva de gjør, vil de neppe ha stor virkning. De siste årene har vi sett tilfeller der NGOer har dokumentert tilfeller der enkelte anlegg hevder å følge retningslinjene, mens de i praksis har sluppet ut avfallet sitt ufiltret rett ut i naturen. Dette har vært og er et stort problem, og særdeles lite bærekraftig. Nå enkelte aktører (kanskje alle) tillater seg å operere på denne måten, ødelegger de i praksis mange av mulighetene til menneskene som lever nedstrøms langs elvene.

Hvis det fremdeles skulle være noen tvil om at KKP fortsatt ser på kull som en ekstremt viktig ressurs for Kina i årene som kommer, kan dette utdraget fra kapittel 11 i den 12. femårsplanen bidra til å illustrere at tvilen kan legges til side:

Develop safe and efficient coal mines, and large coal enterprise groups, and promote the integration of coal resources, and the merger and reorganization of coal mine enterprises. Carry out R&D demonstration of coal-based natural gas, coal-based liquid fuels and coal-based co-production orderly, and promote industrialization steadily. [...] the development and utilization of unconventional oil and gas resources, such as coal-bed gas and shale gas. Develop clean and efficient large-capacity coal-fired generating sets, giving priority to heat and power cogeneration units in large/medium cities and industrial parks, large coal-fired power stations near coal mines, and integrated coal gangue power stations (KKP 2010: 11).

Oppsummering

Gjennom dette kapitlet har jeg vært innom mange aspekter ved Kinas utvikling etter åpningen mot Vesten, problemer knyttet til denne utviklingen og mulige løsninger på disse problemene.

I første del, der jeg tok for meg den kinesiske konteksten, viste jeg hvordan Kinas vei fra ett underutviklet land med energisikkerhetsproblemer til vekstmotoren i verden, i høy grad skyldes landets kullressurser, og KKP's villighet til å utnytte disse uten å bry seg nevneverdig om de negative effektene av denne politikken. Samtidig som miljøproblemene har vokst, har livskvaliteten og velstanden til store deler av den kinesiske befolkningen blitt langt bedre enn før, og materielt sett kan Kina anno 1978 vanskelig sammenlignes med det vi i dag ser i «Midtens rike».

I andre del så jeg på noen av problemene kullbruken i landet har skapt, gjennom å illustrere problemer knyttet til vann, luft og klimagassutslipp. Som jeg har vist, er det nesten vanskelig å forholde seg til omfanget av problemene, konsekvensene for folk og fe har vært og er i seg selv et potensielt problem for regimet i Beijing. Det finnes nesten ikke rene vannkilder igjen i landet, og spesielt i urbane områder er luften til tider direkte helseskadelig. På toppen av dette kommer den globale dimensjonene med klimagassutslipp. Selv om disse *kanskje* har gått noe ned de siste to årene, skal det svært mye til før Kina kan påberope seg å ikke være verdens verste utslipper.

I siste del av analysekapitlet har jeg sett på noen av løsningene som blir introdusert, og forsøkt introdusert. Man har strammet inn med lovverk knyttet til forurensning, og tatt i bruk en del skadereduserende tiltak, tiltak som i høy grad er det vi kan kalle for «lav-teknologiske». Innfasing av fornybarteknologier ble presentert og diskutert noe her også, uten at jeg gikk i detalj. I tillegg viste jeg at KKP forsøker å bygge opp en kullkonverteringsindustri som et alternativt bruksområde for kull, og for å bedre sikre seg mot importavhengighet. Noen andre nyere teknologier blir også diskutert, uten at det virker overhengende sannsynlig at disse blir tatt i bruk i landet med det første.

Den kinesiske kullsektoren er et godt eksempel på utviklingen av teknologiske systemer jeg beskrev i teorikapitlet. Jeg har vist hvordan kull og kullsektoren har utviklet seg til å bli et LTS, noe som har ført til at Kinas energipolitikk dreier

seg rundt kull, som har utviklet seg til å bli en stI. På grunn av kulletts posisjon som en stI, fremstår en fremtid uten kull som en umulighet. Det som skjer er at alle løsninger, ofte presentert i femårsplaner og andre offisielle politiske dokumenter, involverer kull. Disse har jeg sett på og presentert i en SoE-kontekst.

Kina kommer seg rett og slett ikke ut av «kull-dansen»...

Jeg skal nå avrunde oppgaven med en større oppsummering, noen frampek og et par spekulasjoner.

Kapittel 5 - Avslutning

Problemstilling jeg har jobbet ut i fra:

«Hvordan håndterer KKP balansegangen mellom energisikkerhet og høy økonomisk vekst med kull som motor, med alle de negative konsekvensene bruken av kull fører med seg?»

I store deler av Kina er luften mer eller mindre helseskadelig, og luftkvaliteten er det vanskelig å rømme fra. Vannressursene i store deler av landet er også hardt presset, på flere måter. Kina har i utgangspunktet begrensede vannressurser med unntak av sør i landet, og i resten av landet synker grunnvannsressursene mens elvene fører mindre vann, samtidig som de blir mer og mer forurenset. Dette påvirker igjen jordbruket og husdyrhold i flere områder av landet, der kvaliteten på jordsmonnet synker og vannmangelen tar knekken på både flokken og avlingene. Alle disse problemene forplanter seg videre inn folks liv, gjennom å potensielt true matvaresikkerheten i tillegg til helsen til Kinas innbyggere. Kullindustrien i landet, gjennom alle ledd sine verdikjeder, er blant de sterkeste, for ikke å si den sterkeste, bidragsyteren til dette.

Samtidig er energisikkerhet er et sentralt tema i alle nasjoner, og de aller færreste land er så heldige som vi er i Norge når det kommer til energiforsyning. Som vi har sett gjennom oppgaven er dette et av Kinas største problemer, med tanke på miljøeffektene som kommer som et resultat av måten energiforsyningen deres er bygd opp på. Endringer skjer, men de skjer relativt sett langsomt. De renere teknologienes betydning for energisystemet blir viktigere for hvert år som går, men like fullt skjer disse endringene langsommere enn man kunne håpe på.

Jeg har gjennom denne oppgaven vist hvordan KKP og Kinas utvikling de siste 35 årene har vært nært knyttet til fremveksten av kullsektoren i landet. Uten en stabil energiforsyning ville Kina ikke hatt mulighet til den raske veksten de har hatt, samtidig som den samme kullbaserte veksten har skapt mange av de største utfordringene landet står ovenfor i dag. Gjennom STS-teoriene LTS, stI og SoE har jeg forsøkt å vise og forklare hvordan utviklingen i landet er nært knyttet til det som har blitt «fortellingen om Kinas fremgang», og at denne fortellingen i praksis er en fortelling om kull. I tillegg har de enorme folkemengdene som har flyttet inn til byene vært en vesentlig del av årsaken til veksten, all den tid de har

bidratt til å gjøre Kina til «verdens fabrikk». Som selvfølgelig er en fabrikk som får sin energi fra kull. Som igjen bidrar til miljøproblemene.

LTS har kunnet forklare hvordan og hvorfor kullsektoren har blitt så viktig, og videreutviklet seg til en stI for nasjonen Kina. Som jeg er inne på gjennom hele oppgaven virker et kulløst samfunn tilnærmet utenkelig for kineserne, et inntrykk som ble videre sementert gjennom intervjuene mine. Alle løsningene de ser for fremtiden har bruk av kull som en del av seg, og noe av dette har jeg forklart i en SoE-kontekst. Det vi ser er at i kraft av sin rolle som stI, inneholder alle planer bruk av kull. Når dette er sagt, så er Kina uansett fremdeles avhengig av kull i den nære fremtiden, etter som rundt to tredjedeler av deres energiforsyning er kullbasert (Bloomberg News 2016c).

Når vi snakker om miljøproblemer i Kina er det ingen som bestrider at kullbruken er et problem, men det er flere aspekter her. Svært mange faktorer spiller inn, og en av de som kanskje er mindre kjente blant hvermannsen er nok måten den politiske kulturen i Kina ofte står i veien for raskere implementering av miljøtiltak som strengere regelverk. I denne sammenhengen er det fristende å trekke inn begreper fra LTS-litteraturen, og spesielt mener jeg at begrepet *reverse salients* kan brukes også om opprykkskulturen innad i KKP. Hadde det å nå klima- og miljømål hatt like høy status innad i KKP som det å nå økonomiske mål, ville nok endringene i bl.a. kullsektoren skjedd raskere. Dessverre er det ikke slik ennå i hvert fall, men med tanke på hvor presserende miljøproblemene landet står ovenfor er, kan det nok hende at slike hensyn får en større betydning allerede i den nære fremtiden. Basert på det jeg vet virker dette noe usannsynlig, men kommer det sterke nok signaler fra Beijing om at miljøfremmende tiltak skal prioriteres høyt, vil ting skje rimelig raskt. De signalene Beijing sender ut, som jeg har sett på og analysert i en SoE-kontekst, virker hittil ikke sterke nok til at denne «supertankeren» kan snus i tide. Dette kan selvfølgelig endre seg, aktiv bruk av «pisk og gulrot», bedre kontrollregimer og tydeligere vektlegging av langsiktighet på dette feltet vil nok kunne bidra.

Oppbremsingen av veksten vi har sett i Kina de siste to årene har bidratt til at Kina i 2014, for første gang på svært lenge, hadde en nedgang i den totale energiproduksjonen og i det totale energiforbruket (Enerdata 2015). Dette er vesentlig av flere årsaker, og ikke minst er dette bedre nyheter for miljøet i landet. Også i forhold til utslipp av klimagasser (som også visstnok gikk ned, her må man likevel ta forbehold med tanke på opplysningene om kraftig underrapportering over tid som kom fram i forkant av klimatoppmøtet i Paris sent i 2015 (Cicero 2016)). Som nevnt tidligere i oppgaven er det er klar sammenheng mellom økonomisk vekst og energiforbruk, den kraftige veksten er noe som hele tiden har

bidratt til økningene i kinesiske utslipp. Det vi ser gjennom denne oppbremsingen, er at økningen i den fornybare elektrisitetsproduksjonen dekker det eventuelle økende behovet, som igjen gjør at man kan roe ned tempoet i kullsektoren. I 2014 opplevde man en nedgang både i kullproduksjonen og i kullkonsumet i Kina (Enerdata 2015). Isolert sett er dette negativt for mange mennesker som jobber i kullsektoren. Ifølge Bloomberg planlegger KKP å stenge 9 % av gruvekapasiteten de neste fem årene, noe som vil resultere i at rundt 1,3 millioner arbeidere i industrien mister jobbene sine (Bloomberg News 2016a). Men for landets luft, vann og jordsmonn er det bedre nyheter.

Det er egentlig ganske interessant at måten verdensøkonomien har vært avhengig av sterk vekst i Kina på, også innbakt i seg har garantier for økte utslipp. Nå når økonomien i landet har begynt å roe seg ned noe, opplever man en nedgang i den globale veksten, noe de fleste økonomer ser på som negativt. Men for klimaet og miljøet er det positivt, både lokalt i Kina og globalt. Man får altså ikke i pose og sekk, i hvert fall enn så lenge fornybar energi utgjør en såpass liten brøk av den globale energiproduksjonen.

Uansett er det et vesentlig poeng at en oppbremsing av veksten i Kina er positivt for miljøet.

CCS har ikke fått noen vesentlig plass i oppgaven min, dette først og fremst fordi KKP skriver lite om det, og informantene mine visste lite om det. Og de som hadde hørt om det avviste ideen som ugjennomførbar, uten at jeg ba om dype forklaringer. Jeg synes likevel det er verdt å nevne her, all den tid CCS virker å være en innbakt del av manges planer, inkludert IPCC, IEA og andre tunge aktører. Skal kineserne med på dette toget, begynner det å bli på tide med mer konkret handling. Det finnes noen prøveprosjekter i landet, men i det store og hele virker det ikke som om det er noen reell satsning på dette, ennå i hvert fall.

Teoretisk opplegg

Hvorfor passer STS-teoriene til å beskrive disse problemene, og belyse disse spørsmålene? Fordi koblingen mellom politikk, teknologiutvikling og endringer er så nært sammenvevd, og bør sees på i sammenheng med hverandre.

Jeg er av den oppfatning at det teoretiske opplegget i denne oppgaven passer godt til tematikken, og er med på å bidra til å forklare hva som ligger bak prosessene som foregår i Kina. Slik jeg ser det bidrar kjeden LTS-stI-SoE til en oppklaring av situasjonen på bakken, der KKP til enhver tid er mest opptatt av stabilitet.

Jeg vil videre hevde at disse teoriene sett i sammenheng kan være fruktbare i andre sammenhenger, og at spesielt begrepene *teknologisk momentum* og *reverse salients* fra LTS er appliserbare som forklaring på bakgrunnen for svært mange forskjellige nye teknologier på miljøfeltet.

Fremtiden i fremvoksende økonomier som India

Personlig synes jeg det er vanskelig å ikke tenke på India og deres veivalg på energifeltet i årene som kommer. Vil de lære av kinesernes feil, eller gå i deres fotspor? Eller litt av begge deler?

Det er vanskelig å skulle sammenligne Kina med andre land, rett og slett fordi landet er så massivt både i utstrekning og folketall. Det eneste landet som kan sies å være sammenlignbart er India, selv om det åpenbart er store forskjeller mellom disse to landene. India er et langt mer tradisjonsbundet samfunn enn det kinesiske, både når det gjelder sosiale rangordninger og kvinners stilling i samfunnet. Infrastrukturmessig er landet i bakevja, men det kan nok også sies om Kina for 35 år siden. Utdanningssystemet i India må også kunne sies å ligge etter, og selv om lese- og skrive-kyndigheten i landet er på vei opp, regnes fremdeles over en fjerdedel av befolkningen som analfabeter. Bedre tilgang på stabil energi, på stabil strømforsyning vil kunne bidra til forbedringer her.

Ressursmessig står det godt til i India, landet har store elver de kan utnytte til vannkraft, enorme områder som er svært godt egnet til solkraftutbygging og områder med mye vind. Alt ligger egentlig til rette for en massiv utbygging av disse fornybare energikildene. Men vil dette skje? Eller vil noe annet, som ligner mer på det som har skjedd i Kina skje? Jeg mener at det er nærliggende å tro at inderne kommer til å gå i kinesernes fotspor, av flere årsaker. For det første har India, i likhet med bl.a. Kina, enorme kullressurser. Landet er allerede verdens tredje største kullprodusent og verdens nest største kullkonsument¹ (Enerdata 2015). Landet satser for øvrig også tungt på atomkraft. Og på tross av at mesteparten av kullet i India er av dårlig kvalitet, ser vi en eksplosiv vekst i kullsektoren.

Jeg skal ikke spekulere for mye i dette, India er ikke tema for denne oppgaven. Men det er på sin plass å følge med på hva som skjer der fremover, fordi det er bl.a. India som på sikt vil overta Kinas rolle som vekstmotor i verdensøkonomien. Forhåpentligvis skjer dette uten at de overtar Kinas rolle som verdens verste forurenser.

¹ Her spriker også kildene, ifølge bl.a. BP er India femte største produsent og tredje største konsument (BP 2015).

Hva vil skje fremover?

Hva som vil skje fremover avhenger av mange faktorer. Fortsatt vekst i fornybarsektoren vil på sikt bidra positivt uansett. Eventuell utvikling innen kullrelatert teknologi kan selvfølgelig bidra, dette gjelder alle ledd i verdikjeden i sektoren. Spesielt renseteknologier for kullkraftverk og bedre konverteringsteknologier har blitt og blir viet mye oppmerksomhet i Kina, og jeg vil påstå at de også har bygget seg opp et visst *teknologisk momentum* som vi nå ser. Likevel er det en del usikkerhet omkring kull-konvertering, situasjonen er noe uklar. I hvor stor grad konverteringsindustriene har bygget opp nok *teknologisk momentum* til at det «toget» er vanskelig å stoppe, er det vanskelig å kunne si noe bastant om, men det virker som dette på sikt uansett vil vokse. Spørsmålet er størrelsen på den eventuelle veksten i konverteringsindustriene, og om denne veksten kan kompensere for eller øke forbruket av kull tilsvarende den eventuelle nedgangen i kullkraftproduksjonen. Fordi med mindre takten i den nasjonale veksten går opp mot tosifret igjen, vil nok andelen kull i energiproduksjonen gå ned.

Verdensøkonomien spiller en stor rolle på flere måter, der bl.a. lave internasjonale kullpriser kan ha betydning. Den internasjonale etterspørselen etter varer produsert i Kina har naturlig nok en innvirkning på energibehovet til landet, og en videre nedgang i eksporten kan bidra til lavere kraftproduksjon, som igjen kan bidra til mindre utslipp.

Av andre sektorer som er vesentlige i dette regnestykket, kommer man ikke utenom jern- og stålproduksjon, og sementproduksjon. Disse sektorene forurenses også mye, og utviklingen her er (som alt annet) nært knyttet til den økonomiske situasjonen i landet. Som atter igjen er knyttet til den internasjonale situasjonen. I tidligere nedgangstider har KKP satt i gang enorme infrastrukturprosjekter, noe som har bidratt til mye av veksten i stål-, jern- og sement-produksjonen, som igjen har økt utslipp av både lokal og global karakter. Hvis de nasjonale infrastrukturprosjektene skaleres ned, vil disse sektorene også redusere sine utslipp. Svært mye avhenger altså av KKPs reaksjoner på både den nasjonale og internasjonale økonomiske situasjonen, og det er strengt tatt valgene de tar fremover som avgjør hva som vil skje.

Regimet virker urokkelig, og nasjonalt opprør virker svært usannsynlig. Økt bevissthet rundt situasjonen er likevel vesentlig, og KKP er klar over dette. Fremtiden vil antagelig også tidvis preges av ad-hoc løsninger, men forhåpentligvis vil mer varige løsninger tvinge seg fram. I ett kortere tidsperspektiv vil antagelig lite skje. Som man ofte hører innen idretten; «never change a winning team...».

Avslutningsvis vil jeg la professoren jeg intervjuet komme til orde en siste gang, fordi jeg synes hans svar på spørsmål om hans oppfatning av hvordan situasjonen til kull i Kina vil være om tredve år, er en jeg deler:

I think the next 30 years, coal will still account for the pillar position in China's primary energy mix, but with the progress of coal chemical technology, the coal consumption will undergo significant transformation, clean coal conversion and utilization will become mainstream, its environmental impact will also be reduced. In addition to solar, nuclear, biomass, represented by new energy in China's energy structure, the proportion will increase steadily (intervju nr. 7).

Tror mannen kan få rett i det, mer av det samme egentlig. Det lover ikke nødvendigvis godt for luft eller vann, hverken lokalt eller globalt.

Litteraturliste

Aadland, Camilla (2015). *Nå skal subsea-teknologi brukes i fiskeoppdrett*. Hentet 15.05.16 fra http://sysla.no/2015/08/12/oljeenergi/na-skal-subsea-teknologi-brukes-i-fiskeoppdrett_56836/

Bijker, Wiebe E. (1995): «Sociohistorical Technology Studies», i Jasonoff, Sheila, Gerald E. Markle, James C. Peterson og Trevor Pinch (red.): *Handbook of science and technology studies*, 229-256. London: Sage Publication.

Bloomberg News (2016a). *China's Biggest Coal-Producing Province to Cut Capacity*. Hentet 28.04.16 fra <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-04-26/china-s-biggest-coal-producing-province-to-cut-capacity>

Bloomberg News (2016b). *China's Provincial Growth Rates Are Splintering*. Hentet 28.04.16 fra <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-04-25/china-s-regional-economic-divide-shows-li-s-hope-and-challenge>

Bloomberg News (2016c). *China's Slowing Power Consumption Highlights Clean Energy Gains*. Hentet 03.03.16 fra <http://www.bloomberg.com/news/articles/2016-01-19/china-s-slowing-power-consumption-highlights-clean-energy-gains>

Boren, Zachary Davies, (2016). *China to suspend new coal power plant approvals*. Hentet 17.04.16 fra <http://energydesk.greenpeace.org/2016/04/13/china-continues-crackdown-new-coal-power-plants/>

Borup, Mads, Nik Brown, Kornelia Konrad og Harro van Lente (2006). «The Sociology of Expectations in Science and Technology», *Technology Analysis & Strategic Management*, 18 (3-4, 2006), s. 285-298. Hentet 18.05.15 fra <http://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/09537320600777002>

BP (2015). *BP Statistical Review of World Energy 2015*. Hentet 25.04.16 fra <https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/statistical-review-2015/bp-statistical-review-of-world-energy-2015-full-report.pdf>

Bruland, Roger S. (2015). *Kina har undervurdert utsleppstal*. Hentet 05.11.15 fra <http://www.nrk.no/urix/kina-har-undervurdert-utsleppstal-1.12638615>

Bryhni, Inge og Kåre Olerud (2014). *Klimagasser*. Hentet 15.03.15 fra <https://snl.no/klimagasser>

Buckley, Chris (2015). *China Burns Much More Coal Than Reported, Complicating Climate Talks*. Hentet 04.11.15 fra http://www.nytimes.com/2015/11/04/world/asia/china-burns-much-more-coal-than-reported-complicating-climate-talks.html?_r=0

Cai, Jing, Ang Zhao, Jinzhuo Zhao, Renjie Chen, Weibing Wang, Sandie Ha, Xiaohui Xu og Haidong Kan (2014). "Acute effects of air pollution on asthma hospitalization in Shanghai, China", *Environmental Pollution*, 191 (2014), s. 139-144. Hentet 26.11.15 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0269749114001778>

Chen, Yuyu, Avraham Ebenstein, Michael Greenstone og Hongbin Li (2013). "Evidence on the impact of sustained exposure to air pollution on life expectancy from China's Huai River policy", *PNAS Current Issue* 110 (32), s. 12936-12941. Hentet 25.10.14 fra <http://www.pnas.org/content/110/32/12936.full>

CIA Factbook (2016). *The CIA Factbook – Country Comparison: Exports*. Hentet 02.05.16 fra <https://www.cia.gov/library/publications/the-world-factbook/rankorder/2078rank.html>

Cicero (2016). *Kinas kullforbruk og CO₂-utslipp: Hva vet vi egentlig?* Hentet 10.05.2016 fra <http://www.cicero.uio.no/no/posts/klima/kinas-kullforbruk-og-co2-utslipp-hva-vet-vi-egentlig>

Cunningham, Edward A. (2010). "Energy Governance – Fueling the Miracle", i Fewsmith, Joseph (red.) *China today, China tomorrow- Domestic Politics, Economy and Society* (s. 223-257). Lanham, MD: Rowman and Littlefield.

Duan, Hongxia (2010). "The public perspective of carbon capture and storage for CO2 emission reductions in China", *Energy Policy*, 38 (2010), s. 5281-5289.
Hentet 22.06.14 fra
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421510004118>

EIA (2016). *International Energy Statistics*. Hentet 04.03.16 fra
<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/iedindex3.cfm?tid=2&pid=33&aid=12&cid=ww,CH,&syid=2008&eyid=2012&unit=BKWH>

Enerdata (2015). *Global Energy Statistical Yearbook 2015*. Hentet 20.03.16 fra
<https://yearbook.enerdata.net/>

Freese, Barbara (2003). *Coal – a human history*. London: Arrow Books.

Geels, Frank W. og Wim A. Smit (2000). "Failed technology futures: pitfalls and lessons from a historical survey", *Futures*, 32 (9-10, 2000), s. 867-885.
Hentet 18.05.15 fra
<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0016328700000367>

Greenpeace East Asia (2012). *Thirsty Coal: A Water Crisis Exacerbated*. Hentet 18.07.14 fra
<http://www.greenpeace.org/eastasia/Global/eastasia/publications/reports/climate-energy/2012/Greenpeace%20Thirsty%20Coal%20Report.pdf>

Greenpeace East Asia (2013). *Thirsty Coal 2: Shenhua's water grab*. Hentet 18.07.14 fra
<http://www.greenpeace.org/eastasia/Global/eastasia/publications/reports/climate-energy/2013/Thirsty%20Coal%202.pdf>

Guan, Dabo og Klaus Hubacek (2008). "A new and integrated hydro-economic accounting and analytical framework for water resources: A case study for North China", *Journal of Environmental Management*, 88 (4), s. 1300-1313. Hentet 15.10.2014 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301479707002253>

Hughes, Thomas P. (1987): «The Evolution of Large Technological Systems», i Bijker, Wiebe E., Thomas P. Hughes og Trevor Pinch (red.): *The Social Construction of Technological Systems – New Directions in the Sociology and History of Technology, anniversary edition (2012)*, 45-76. Cambridge og London: MIT Press.

IEA (2009). *Cleaner Coal in China 2009*. Paris: IEA PUBLICATIONS. Hentet 15.06.14 fra https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/coal_china2009.pdf

IEA (2014). *Tracking Clean Energy Progress 2014*. Paris: IEA PUBLICATIONS. Hentet 10.03.15 fra http://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Tracking_clean_energy_progress_2014.pdf

IEA Clean Coal Center (2012). "CO₂ abatement in the iron and steel industry", *Profiles*, 12 (februar 2012), s. 1-2. Hentet 11.01.16 fra <http://www.iea-coal.org.uk/documents/82861/8363/CO2-abatement-in-the-iron-and-steel-industry,-CCC/193>

Jasanoff, Sheila og Sang-Hyun Kim (2009). «Containing the atom: Sociotechnical imaginaries and Nuclear power in the US and South Korea», *Minerva*, 47 (2009), s. 119-146. Hentet 05.05.15 fra <http://philpapers.org/rec/JASCTA>

Johnson, Todd M., Liu Feng og Richard Newfarmer (1997). *Clear Water, Blue Skies: China's Environment in the New Century*. Washington DC: World Bank.

Hentet 12.11.14 fra

<http://documents.worldbank.org/curated/en/1997/09/694613/clear-water-blue-skies-chinas-environment-new-century>

KKP (2010). *12th Five-Year Plan*. Hentet 05.05.14 fra

<http://www.britishchamber.cn/content/chinas-twelfth-five-year-plan-2011-2015-full-english-version>

Kolberg, Marit (2015). *Luftforurensning i Kina 50 ganger over anbefalt nivå*.

Hentet 09.11.15 fra <http://www.nrk.no/urix/luftforurensning-i-kina-50-ganger-over-anbefalt-niva-1.12644362>

Konrad, Kornelia, Jochen Markard, Annette Rue fog Bernhard Truffer (2012).

“Strategic responses to fuel cell hype and disappointment”, *Technological Forecasting & Social Change*, 79 (6, 2012), s. 1084-1098. Hentet 18.05.15 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162512000273>

Korsnes, Marius (2016). “Ambition and ambiguity: Expectations and imaginaries developing offshore wind in China”, *Technological forecasting & social change*, 107 (Juni 2016), s. 50-58. Hentet 13.04.16 fra

<http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0040162516300221>

Korsnes, Marius (2014). “Fragmentation, Centralisation and Policy Learning:

An Example from China’s Wind Industry”, *China Aktuell - Journal of Current Chinese Affairs*, 43 (3), s. 175–205. Hentet 03.02.15 fra <http://journals.sub.uni-hamburg.de/giga/jcca/article/view/773/771>

Kvale, Steinar og Svend Brinkmann (2009²). *Det kvalitative forskningsintervju*. Oslo: Gyldendal Norsk Forlag AS.

Latour, Bruno (1987). *Science in Action – How to follow scientists and engineers through society*. Cambridge, Massachusetts: Harvard University Press.

Lei, Meng, Feng Qi-yan, Zhou Lai, Lu Ping og Meng Qing-jun (2009). «Environmental cumulative effects of coal underground mining», *Procedia Earth and Planetary Science*, 1 (2009), s. 1280-1284. Hentet 15.07.15 fra http://ac.els-cdn.com/S1878522009001994/1-s2.0-S1878522009001994-main.pdf?_tid=61f605e6-1c6c-11e6-af44-00000aab0f26&acdnat=1463516430_618749223c7376368d1ac213493fcf1a

Li, Huimin, Xiaofan Zhao, Yuqing Yu, Tong Wu og Ye Qi (2016). “China's numerical management system for reducing national energy intensity”, *Energy Policy*, 94 (Juli 2016), s. 64-76. Hentet 10.04.16 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421516301434>

Mellingsæther, Trond F. (2016). *Laks er den nye oljen*. Hentet 15.05.16 fra <http://www.adressa.no/pluss/meninger/2016/04/25/Laks-er-den-nye-oljen-12621408.ece>

Mik-Meyer, Nanna (2005). ”Dokumenter i en interaktionistisk begrepsramme”, i Järvinen, Margaretha og Nanna Mik-Meyer (red.) *Kvalitative metoder i et interationistisk perspektiv* (s. 193-214). København: Hans Reitzels Forlag.

Mole, Beth (2014). *Carbon Capture and Storage Finally Approaching Debut*. Hentet 01.09.14 fra <https://www.sciencenews.org/article/carbon-capture-and-storage-finally-approaching-debut>

NESH (2006). *Forskningsetiske retningslinjer for samfunnsvitenskap, humaniora, juss og teologi*, retningslinjer fra etikkom.no, mars. Hentet 28.11.14 fra [https://www.etikkom.no/Documents/Publikasjoner-som-PDF/Forskningsetiske%20retningslinjer%20for%20samfunnsvitenskap,%20humaniora,%20juss%20og%20teologi%20\(2006\).pdf](https://www.etikkom.no/Documents/Publikasjoner-som-PDF/Forskningsetiske%20retningslinjer%20for%20samfunnsvitenskap,%20humaniora,%20juss%20og%20teologi%20(2006).pdf).

Nilsen, Jannicke (2014). *Verdens første fullskala CO2-renseanlegg er i gang*. Hentet 03.10.14 fra <http://www.tu.no/artikler/verdens-forste-fullskala-co2-renseanlegg-er-i-gang/232380>

NTB (2015). *Helsefarlig luft i 90 prosent av kinesiske storbyer*. Hentet 03.02.15 fra <http://www.aftenposten.no/verden/Helsefarlig-luft-i-90-prosent-av-kinesiske-storbyer-65501b.html>

Nærings- og fiskeridepartementet (2015). *St. Meld. Nr. 16: Forutsigbar og miljømessig bærekraftig vekst i norsk lakse- og ørretoppdrett*. Hentet 22.04.16 fra <https://www.regjeringen.no/no/dokumenter/meld.-st.-16-2014-2015/id2401865/>

Olivier, Jos G.J., Greet Janssens-Maenhout, Marilena Muntean og Jeroen A.H.W. Peters (2015). *Trends in global CO₂ emissions: 2015 Report*. The Hague: PBL Netherlands Environmental Assessment Agency; Ispra: European Commission, Joint Research Centre. Hentet 15.12.15 fra http://edgar.jrc.ec.europa.eu/news_docs/jrc-2015-trends-in-global-co2-emissions-2015-report-98184.pdf

Pan, Lingying, Pei Liu, Linwei Ma og Zheng Li (2012). “A supply chain based assessment of water issues in the coal industry in China”, *Energy Policy*, 48 (September 2012), s. 93-102. Hentet 15.07.16 fra http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421512002686#bm_5746_bib25?np=y

Pinch, Trevor J. og Wiebe E. Bijker (1987): «The Social Construction of Facts and Artifacts: Or How the Sociology of Science and the Sociology of Technology Might Benefit Each Other», i Bijker, Wiebe E., Thomas P. Hughes og Trevor Pinch (red.): *The Social Construction of Technological Systems – New Directions in the Sociology and History of Technology, anniversary edition* (2012), 11-44. Cambridge og London: MIT Press.

Qin, Ying, Elizabeth Curmi, Grant M. Kopec, Julian M. Allwood og Keith S. Richards (2015). “China's energy-water nexus – assessment of the energy sector's compliance with the “3 Red Lines” industrial water policy”, *Energy Policy*, 82 (2015), s. 131-143. Hentet 15.07.15 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421515001196>

Qiu, Xin og Honglin Li (2012). "Energy Regulation and Legislation in China", *Environmental Law Reporter*, 42 (7 - 2012), s. 10678-10693. Hentet 06.02.2015 fra http://www.baraka.consulting/uploads/ENERGY%20REGULATION%20AND%20LEGISLATION%20IN%20CHINA_1.pdf

REN21 (2015). *Global Status Report – Annual Reporting on Renewables: Ten years of excellence*, Paris: REN21 Secretariat. Hentet 15.04.16 fra http://www.ren21.net/wp-content/uploads/2015/07/REN12-GSR2015_Onlinebook_low1.pdf

Riles, Annelise (2006). *Documents: Artifacts of modern knowledge*. Ann Arbor: University of Michigan Press.

Rohde, Robert A. og Richard A. Muller (2015). "Air Pollution in China: Mapping of Concentrations and Sources", *PLoS ONE* 10 (8), s. 1-14. Hentet 24.11.15 fra <http://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0135749>

Rønneberg, Kristoffer (2015). *Her bygges verdens største anlegg for karbonfangst*. Hentet 29.07.15 fra <http://www.aftenposten.no/verden/Her-bygges-verdens-storste-anlegg-for-karbonfangst-33052b.html>

Saich, Tony (2011³). *Governance and Politics of China*. Houndmills, Basingstoke, Hampshire, New York: Palgrave Macmillan.

Saikawa, E., J. Kurokawa, M. Takigawa, J. Borken-Kleefeld, D. L. Mauzerall, L. W. Horowitz og T. Ohara (2011). "The impact of China's vehicle emissions on regional air quality in 2000 and 2020: a scenario analysis", *Atmospheric Chemistry and Physics*, 11, s. 9465-9484. Hentet 24.11.15 fra <http://www.atmos-chem-phys.net/11/9465/2011/acp-11-9465-2011-discussion.html>

Shen, Lei, Tian-Ming Gao og Xin Cheng (2011). «China's coal policy since 1979: a brief overview», *Energy Policy*, 40 (2012), s. 274-281. Hentet 11.01.15 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0301421511007853>

Skjetne, Oda L. (2013). *Sjokkerende bilder viser ekstremforurensning i Kina*. Hentet 03.02.15 fra <http://www.dagbladet.no/2013/10/27/nyheter/kina/utenriks/politikk/forurensning/29995519/>

Sperre, Inger Marie (2015). *Kva skal vi leva av i framtida?* Hentet 13.05.16 fra http://www.nrk.no/ytring/kva-skall-vi-leva-av-i-framtida_-1.12474043

Statista (2016). *Coal reserves in China in 2014, by region (in billion metric tons)*. Hentet 03.05.16 fra <http://www.statista.com/statistics/279696/coal-reserves-by-region/>

Sun, Guodong (2010). *Coal in China: Resources, Uses, and Advanced Coal Technologies*. Hentet 03.03.16 fra <http://www.c2es.org/docUploads/coal-in-china-resources-uses-technologies.pdf>

Tan, Monica (2014). *Bad to worse: ranking 74 Chinese cities by air pollution*. Hentet 15.11.15 fra <http://www.greenpeace.org/eastasia/news/blog/bad-to-worse-ranking-74-chinese-cities-by-air/blog/48181/>

Thagaard, Tove (2003²). *Systematikk og innlevelse – En innføring i kvalitativ metode*. Bergen: Fagbokforlaget

Tjora, Aksel (2010). *Kvalitative forskningsmetoder i praksis*. Oslo: Gyldendal Akademisk.

Tunsjø, Øystein (2013). *Security and Profit in China's Energy Policy*. New York: Columbia University Press.

Tveiterås, Kathrine (2012). *På grensen til et eventyr – Økonomiseringen av Snøhvit LNG*. PhD avhandling. Universitetet i Tromsø. Hentet 20.03.16 fra <http://munin.uit.no/bitstream/handle/10037/4299/thesis.pdf?sequence=3>

Verdensbanken (2015). *CO₂ emissions (kt)*. Hentet 09.09.15 fra <http://data.worldbank.org/indicator/EN.ATM.CO2E.KT/countries/1W-CN?display=graph>

Verdensbanken (2014). *Electricity production from hydroelectric sources (% of total)*. Hentet 03.09.15 fra <http://data.worldbank.org/indicator/EG.ELC.HYRO.ZS/countries/1W-CN?display=graph>

Vidal, John, Adam Vaughan, Suzanne Goldenberg, Lenore Taylor og Daniel Boffey (2015). *World leaders hail Paris climate deal as «major leap for mankind»*. Hentet 17.12.15 fra <http://www.theguardian.com/environment/2015/dec/13/world-leaders-hail-paris-climate-deal>

Wang, Shuxiao, Jia Xing, Bin Zhao, Carey Jang og Jiming Hao (2014). "Effectiveness of national air pollution control policies on the air quality in metropolitan areas of China", *Journal of Environmental Sciences*, 26 (2014), s. 13-22. Hentet 23.11.15 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1001074213603812>

Weber, Max (1971³). *Makt og Byråkrati*. Oslo: Gyldendal.

Xie, Kechang, Wenying Li og Wei Zhao (2009). "Coal chemical industry and its sustainable development in China", *Energy*, 35 (November 2010), s. 4349-4355. Hentet 15.07.15 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360544209002114>

Xin, Li, Kuishuang Feng, Yim Ling Siu og Klaus Hubacek (2015). “Challenges faced when energy meets water: CO₂ and water implications of power generation in inner Mongolia of China”, *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 45 (mai 2015), s. 419-430. Hentet 03.01.16 fra <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1364032115000805>

Zhang, Yueran (2013). *China's Baffling GDP Figures*. Hentet 18.11.15 fra <http://www.theatlantic.com/china/archive/2013/05/chinas-baffling-gdp-figures/275441/>

Vedlegg, eksempel på intervjuguide

Interviewguide ideas 采访提纲

About the interview object and his/hers employer 采访人和他或她的雇主

- What is your name?你叫什么名字？
- What kind of education do you have?你的教育程度？
- Which company do you work for?在哪个公司工作？
- What is your position/title, and what does your job entail?你的职位是什么？你的工作职责范围是什么？

How do you see your companys role?你怎么看你的公司的角色？

- Locally?只是一家地方公司？
- Regionally?是一家区域内有名的公司？
- Nationally?是一家国家级的公司？

What do you think about coal and coal-energy? How do you perceive coal and its usages?

你认为煤矿和煤能源怎么样？你怎么认识煤和它的用途的？

How do you perceive coal in the energy-context?在能源的背景下，你怎么看待煤矿？

- Locally?地方性的能源？
- Regionally?区域性的能源？

- Nationally?国家范围的能源？
- Globally?全球范围的能源？

How do you perceive coal in the environmental-context?在环境背景下，你怎么看待煤？

- Locally?地方性的能源？
- Regionally?区域性的能源？
- Nationally?国家性的能源？
- Globally?全球性的能源？

All utilization of coal is quite water-intensive, and creates a great deal of waste water. In your eyes, how is this being dealt with in China?

- Are there any new technologies, or improvements of existing technologies, that contributes to making water-issues less of a problem?
- Pertaining to coal to chemicals/gas/liquids specifically, are there recent developments that make these processes less water-intensive?

How do you think the coal-sector can become more energy-efficient? 你认为煤炭如何才能成为一种更有效率的能源？

- Where in the value-chain do you see most potential for development?在价值产业链中，煤的发展潜力在哪里？
- Where are the bottlenecks?发展瓶颈在哪里？

How do you think the coal-sector can become more environmentally friendly?你认为煤炭业如何发展才能够对环境更加友好（不污染环境）？

- If any, which solutions do you favor? 如果有办法解决，你倾向什么样的解决方法？

As a key country in the energy-context generally, and with regards to the combustion/usage of coal particularly, what do you think about China and it's role?作为一个重要的能源国家，尤其在煤炭的生产和使用方面，你怎么看待中国和它在这方面的角色？

- It's responsibility?它的责任。
- With regards to the question of economic development contra environmental protection locally and globally?从经济发展和地方极其全球的环境保护方面。

What do you think about future and planned coal powerplants/ coal to chemicals facilities with regards to the environment?从环境方面考虑，你怎么看待未来计划煤炭发电厂/煤炭用于化工厂？

- Should there be rules that force them to implement clean technologies?是否应该有规章制度来强制他们采取清洁措施？
- If so, what solutions do you see as the best ones?如果应该有这样的措施，您认为最好的措施应该是什么？

What do you see as the biggest obstacles for the coal-sector to become more environmentally friendly? 您认为煤炭对环境友好的最大障碍是什么？

How do you see your role/ your company's role/ your powerplants role/ your NGO's role/ your role as a local official in this discussion about development and the environment?

作为当地官员，对于经济发展和环境这个议题，**您如何看待您作为个人扮演的角色？您公司扮演的角色？您的非政府组织的角色？您作为当地官员的角色？**

What role do you think coal will play in China in the future?**你认为未来煤炭在中国会扮演什么角色？**

- In 5 years?**未来的五年内？**
- In 15 years?**未来的15年？**
- In 30 years?**未来的30年内？**

Thank you very much for your help!