

Författare: Ryuei Sasaki och Fredrik Martinsson

Miljövetenskap III

Handledare: Fredrik Björk

Malmö högskola

vt 2011

Blickar tillbaka för att kunna blicka framåt

En studie om energisystem i Malmö och Edo



Looking back to look ahead

A study of energysystems in Malmö and Edo

"Blickar tillbaka för att kunna blicka framåt, ty sådant är vårt tänkande liv" Eyvind Johnson

温故知新 - "Lära ifrån det gamla för att få nya insikter" - kinesiskt ordspråk

Sammandrag

Studien undersöker energisystem i förindustriella Malmö (1700-1845) samt Edo (förindustriella Tokyo 1603-1867). Syftet är att undersöka faktorer som gjorde att två förindustriella städer under en längre tid fungerade utan att stora mängder resurser och energi tillfördes utifrån, förstå vad som förändrade detta samt analysera vad dagens stadsplanerare kan lära av dessa exempel. Undersökningen har gjorts i form av en kvalitativ studie. Studien bortser således ifrån kvantifiering av energidata. Systemperspektiv är en viktig aspekt av studien. Textgenomgång och analys har varit vår huvudmetod för datainsamling. Studien har kommit fram till att för ett hållbar energisystem är sociala aspekter som invånarnas attityd/mentalitet är en viktig aspekt. Anledningen till att Edo och Malmö kunde upprätthålla sig långt lokalt var att geo-politiska förutsättning förhindrade de att handla med omvärlden. Industrialiseringen och kapitalismen var huvudfaktor som förändrade lokal energiförsörjning av båda städerna. Att ständigt utveckla tekniska delen av energisystem till en mer lokala och förnybara är en viktig aspekt men för hållbar stadsplanering är det också viktigt att ta hänsyn till sociala aspekter som invånarnas attityd och kunskaper. I rådande globala ekonomiska systemet är helhetsperspektiv också viktigt för samverkan mellan aktörerna i en stad samt mellan andra städer i världen.

Nyckelord: Energi; Malmö; Edo; System; Hållbarhet

Abstract

This study examines energy systems in pre-industrial Malmö (1700-1845) and Edo (pre-industrial Tokyo 1603-1867). The objective is to examine pre-industrial facts that made two cities possible to sustain themselves for a long time without consuming a lot of energy and resources, understand the factors that changed it and analyze what today's city planner can learn from these examples. This study takes the form of a qualitative study. It therefore disregards the quantification of energy data. System Perspective is an important aspect of this study. Literature reviews and analysis has been our main method of data collection. Findings of this study indicates that attitude and mentality of inhabitants is an important aspect for a sustainable energy system. The reason why Edo and Malmö could maintain themselves with local energy and resource was due to the geo-political conditions of the cities that prohibited them from interacting with the world. Industrialization and capitalism was a main factor that altered local energy supply of the two cities. To continuously improve technological part of energy system to more local and renewable one is also an essential aspect however for sustainable city planning, inhabitants' attitude and knowledge is also a important part. Under current global economic system, a holistic perspective is also useful for cooperation between actors in a city and other cities in the world.

Keywords: Energy; Malmö; Edo; System; Sustainability

Innehållsförteckning

Kapitel 1	Introduktion	1
	<i>Energi och problem</i>	<i>1</i>
	<i>Syfte och frågeställning</i>	<i>1</i>
	<i>Varför Malmö och Edo?</i>	<i>2</i>
	<i>Vad vet vi redan om energi och historia?</i>	<i>3</i>
	<i>Varför studera historien?</i>	<i>4</i>
	<i>Strukturell sammanfattning</i>	<i>4</i>
Kapitel 2	Hur tänkte de?	5
	<i>Energibegrepp</i>	<i>5</i>
	<i>Hållbar utveckling</i>	<i>5</i>
	<i>Hållbarhet och städer</i>	<i>7</i>
	<i>Systemtänkande</i>	<i>8</i>
	<i>Energisystem</i>	<i>10</i>
	<i>Socio-tekniska system</i>	<i>11</i>
Kapitel 3	Hur gjorde de?	12
	<i>Urval av material</i>	<i>12</i>
	<i>Hur vi har gått till väga för insamling</i>	<i>12</i>
	<i>Datainsamling Edo och Malmö</i>	<i>13</i>
	<i>Bearbetning och analys av material</i>	<i>14</i>
	<i>Vårt förhållningssätt till uppgift och material</i>	<i>15</i>
Kapitel 4	Malmö	16
	<i>Malmö före industrialiseringen</i>	<i>16</i>
	<i>Energi i Malmö</i>	<i>18</i>
	<i>Om muskelkraften</i>	<i>18</i>
	<i>Möllorna snurrar</i>	<i>18</i>
	<i>Från en plats till en annan</i>	<i>19</i>

<i>Det brinner</i>	19
<i>Det sociala</i>	20
<i>Industrialismen</i>	21
Kapitel 5 Edo	22
<i>Bakgrund</i>	22
<i>LANDSBYGDEN</i>	22
<i>STADEN</i>	25
<i>Socioteknik i Edo</i>	28
<i>Förändring</i>	29
Kapitel 6 Analys	30
<i>Lokalt och förnybart?</i>	30
<i>Energisystem och samhälle förr och nu</i>	32
<i>Översikt av energitillförsel i förindustriella Malmö och Edo</i>	33
<i>Var förindustriella Malmö och Edo hållbara?</i>	33
<i>Mer om Edo och hållbarhet</i>	34
<i>Övergång till industrialismen</i>	35
<i>Vad har vi lärt oss?</i>	37
<i>Slutsatser</i>	39
Referenser	41

Kapitel I Introduktion

Energi och problem

Energianvändningen släpper ut mest växthusgaser jämfört med många av andra mänskliga aktiviteter (Keleş 2011). Industriella civilisationen lever i ett samhälle som kräver mer energi än vad vi får från energikällorna. Paul Crutzen i Crosby (2006) menar att vi har fått så mycket energi från fossila bränslen så vi, människan, faktiskt är en huvudfaktor för hur biosfären fungerar. I en handbok om effektiv energiplanering för ett hållbart samhälle (Rydén 2001) som tagits fram av forskningsrådet Formas betonas vikten av omställning av energisystem i Sverige till ett mer hållbart energisystem. Bland annat är rollen av lokal energianvändning en viktig aspekt. Detta illustreras i citatet nedan:

Vår energi- och drivmedelsanvändning och våra användningsmönster är de viktigaste orsakerna till bristen på ekologisk hållbarhet, och en stor del av den totala energianvändningen sker lokalt. Därför har de lokala aktörerna ansvar för att utveckla *hållbara lokala energisystem*. (Johansson 2001:23)

För att kunna göra vårt samhälle hållbart är det viktigt att anpassa nuvarande energiregim, alltså hur man tar hand om energi i samhället, till en renare regim (McNeill 2003). I Sverige exporteras omkring 40 procent av alla produkter, och importerade fossila bränslen står för omkring 80 procent av energiåtgången för produktion (Hornborg 2010). Detta är enkelt sagt inte hållbart. Det skapar internationellt beroende och fossila bränslen är inte förnybara (Keleş 2011). Anna Fjellner menar att i Sverige finns mycket lokal energi att ta vara på som är outnyttjad (Fjellner 2011). Studier om historien kan vara värdefulla eftersom de ger oss förståelse om misstag vi har gjort över tiden, samt mönster och tendenser för vad som kan inträffa i framtiden (McNeill 2003). Studier om historien finns det gott om. Det finns en del teknisk forskning och böcker skrivna om energi. Det har dock inte gjorts så mycket forskning inom energi ur ett historiskt perspektiv.

Syfte och frågeställning

Studien syftar till att undersöka faktorer som gjorde att två förindustriella städer under en längre tid fungerade utan att stora mängder resurser och energi tillfördes utifrån, förstå vad som förändrade detta samt analysera vad dagens stadsplanerare kan lära av dessa exempel.

Våra frågeställningar är således:

1. Vilka faktorer gjorde att resurser och energin tillfördes lokalt i de två förindustriella städerna?
2. Vilka faktorer förändrade de bägge städernas energi- och resurstillförsel?
3. Vilka inifrån och utifrån krafter påverkade förändringen?
4. Vilka aspekter av de båda städerna var hållbara resp. ohållbara?
5. Vilka principer kan vi hämta från denna studie som dagens stadsplanerare kan lära sig av?

Denna uppsats studerar förindustriella Malmö under åren 1700 till 1860 samt Edo (Tokyo under åren 1603-1867) med fokus på energi. För att kunna undersöka förändringsfaktorer av energi- och resurstillförsel i de städerna har denna studie också behandlat städernas övergång till industrialisering.

Varför Malmö och Edo?

Malmö har en hög ambition vad gäller hållbarheten och de vill gärna utveckla sig framåt. I Malmös *Miljöprogram för Malmö stad 2009 - 2020* (Malmö stad 2009) framgår Malmös satsning på att bli världsledande på hållbar stadsutveckling 2020. Enligt Sillén (2008) har Malmö goda möjligheter för omställning av dagens energisystem till ett energisystem med förnybara energikällor. Historiskt sett hade förindustriella Malmö lite tillgång till naturresurser samt dåliga kommunikationer som begränsade import av energikällor (Eliasson 2009). Hur Malmö försörjde sig med en sådan förutsättning blir intressant att undersöka. Det finns dessutom litet skrivet om förindustriella Malmö i hållbar utvecklings kontext.

Dagens Edo alltså Tokyo, en av världens största megalopolis, enligt Fujita & Hill (2007) har en god potential för att nå en framgång trots att Tokyo är fortfarande långt ifrån hållbarheten. Dessutom skriver Fujita & Hill (2007) att Tokyo har en hög ambition vad gäller hållbar utveckling.

Förindustriella Tokyo, Edo, under Edo-perioden som denna studie lägger fokus på har intressanta egenskaper för hållbarhet. Glasby (2002) presenterar en studie som jämför mänsklig påverkan på miljön i förindustriella Japan och i förindustriella Nya Zeeland. Industrialiseringen började i Japan i slutet av 1800-talet (Ishikawa 2000) och i Nya Zeeland runt 1840 (Glasby 2002). Studien konkluderar att Japan under Edo-perioden är det mest avancerade levnadssättet vars resursanvändning inte överskrider naturens bärkraft. Ochiai (2007) menar att Edo står ut i världshistorien som hållbart på ett unikt sätt genom att invånarna tog varje möjlighet att upprätthålla principerna om inget avfall och inga utsläpp. Ishikawa (2000) hävdar att Edo-kulturen var originell

och välmående eftersom de effektivt använde begränsad energi. Glasby (2002) påstår att om det i framtiden blir brist på fossila bränslen kommer nuvarande handelssystem kollapsa och detta leder till att många måste försöka sig med ett självförsörjande system. Han drar slutsatsen att Edo är en modell för ett sådant system. Malmö och Edo har vitt skilda kultur och historia. Geografiska och ekonomiska förutsättningar i dessa samhällen var lika vilket gjorde att båda samhällen hade försumbar tillgång till importerade energikällor och resurser (Eliasson 2009; Kato & Fujimiura 2007). Det kan vara intressant att jämföra dessa samhällen för hur de försörjde sig med begränsad mängd resurser.

Vad vet vi redan om energi och historia?

Det finns en del böcker och forskning som handlar om energi och energisystem. McNeill (2003) presenterar i boken "Någonting är nytt under solen", en sammanfattning av människans energihistoria före industrialisering till efter. McNeill avslutar stycket om energihistoria med att antyda vikten av att förbättra vårt energisystem som baseras på fossila bränslen (McNeill 2003:29-36). Mårtensson & Westerberg (2007) har gjort en studie om omställning till lokal energi med bioenergi med fall i tre städer i södra Sverige. Boken *Just Enough - Lessons in living green from traditional Japan* beskriver en mängd stadssystem i förindustriella Edo och hur man kan lära sig av dessa och använda dem i dagens samhälle. Antologin *Transcending Boundaries* undersöker bland annat Malmös miljöhistoria mellan 1820 och 1920 (Björk red. 2009). Hammond & Spatenton (2001) har gjort en studie som analyserar energisystem i Storbritannien. Författarna skriver att det är viktigt att ha ett holistiskt perspektiv eftersom energisystem är komplexa system. Persson (1915) har gjort en studie om Malmö hamn i sin doktorsavhandling. Studien har fokus på Malmö hamns ekonomiska utveckling och funktioner. Speciellt intressant för vår studie är jämförelser av transportmedel före och efter industrialiseringen som framgår i kapitel 5 i Persson (1915). En fallstudie i England visade att småskalig energiförsörjning framför storskalig energiförsörjning var att föredra ur miljösynpunkt när de undersökte koldioxidutsläpp och påverkan på den naturliga miljön (Burton & Hubacek 2007). Burton & Hubacek menar att samhället blir allt känsligare för störningar i energitillförseln men med förnybara lokala energikällor blir tillförseln stabilare. Småskalig energiförsörjning visade även vara lämpligast ur ett socialt och ekonomisk perspektiv (Burton & Hubacek 2007). Ett exempel på motgångar som lokal producerad energi möter är att i Beijing menar Andrews-Speed (2009) att det saknas kunskap och förståelse inom både de lokala politiska organen och inom industrisektorn för att kunna skapa en energipolicy för att utveckla lokala strategier för energieffektivisering.

En fallstudie i Taiwan (Yue & Yang 2007) visade att informationen om huruvida de tillgängliga incitamenten är tillräckligt stora och om förutsättningarna för att en investering till lokal förnybar teknik ska vara lönsam inte är tillräcklig. Yue & Yang hävdar att detta gör att lagstiftare och investerare inte har underlag för att effektivt investera i lokal förnybar energi. Tidigare forskning visar en tendens att forskning om hållbara energisystem och energihistoria görs separerat. Därför finns det få studier som studerar historien för att använda den kunskapen för ett hållbart energisystem. Vår förhoppning med denna studie är att fylla i detta "kunskapsglapp" genom att ha en historisk utgångspunkt för att hämta användbara principer för städernas av energisystem på ett hållbart sätt.

Varför studera historien?

Enligt McNeill (2003) är jordens nuvarande ekologiska situation i ett tillstånd som han kallar för en "extrem avvikelse" i jordens historia. Han menar att dagens ekologiska situation i jordens historia, särskilt efter industrialiseringen, inte längre är uthållig. Han betonar vikten av att studera historien i följande citat:

"Om vi levde 700 eller 7000 år skulle vi förstå detta enbart med ledning av erfarenhet och minne. Men för varelser som bara lever 70 år eller däromkring är studiet av det avlägsna och nära förflutna ett måste om de skall förstå vilka möjligheter som finns och vad som är uthålligt" (McNeill 2003:398).

Att studera historien hindrar oss från att göra om samma misstag. Kunskap som vi hämtar från historien kan också ge oss nya idéer och insikter. Historikern Arne Kaijser som i boken *I Fädrens spår* studerar svensk infrastrukturmodell, framhåller att historiska metoder kan ge kunskap om systemen vilket möjliggör att vi kan styra eller påverka systemen (Jakobsson 1996). Jakobsson tolkar Kaijsers ståndpunkt som att vi kan lära av historien för att lösa samtida och framtida problem. Jakobsson pekar på att kunskapen om de tekniska systemens utveckling är särskilt viktig (Jakobsson 1996).

Strukturell sammanfattning

Uppsatsen är uppdelad i 6 kapitel. I detta kapitel presenteras bakgrund, tidigare forskning, syfte, problemställning och frågeställning för studien. Kapitel 2 behandlar olika begrepp och teorier som är relevanta för studien. Kapitel 3 handlar om metoden. Studiens tillvägagångssätt, materialurval och källkritik tas upp. I kapitel 4 och kapitel 5 redogörs för data och information som hittats. Sista kapitlet redovisar analys, modell som skapats med hjälp av insamlade data samt principer av

förindustriella Malmö och Edo ur hållbarhets- och systemperspektiv. Kapitlet avslutas med slutsatser där det ges diskussion om resultat, studiens syfte samt förslag till vidare studier.

Kapitel 2 Hur tänkte de?

Energibegrepp

Persson (1944) förklarar att allt som kan medföra att ett arbete blir utfört innehåller energi. Energin kan varken skapas eller förstöras men den kan omvandlas från mer koncentrerat läge till en mindre koncentrerad nivå. Spillvärme förekommer vid omvandling av energi. Värme utgör den lägsta formen av energi (Persson 1994). Begreppet energi används i olika sammanhang. Inom samhällsdebatten, vetenskap och vardagslivet. På grund av mångtydlighet till begreppet energi är det viktigt att urskilja vad vi menar med energi eftersom termen är mångtydig. Eftersom begreppet energi är omfattande hjälper det att dela upp begreppet i flera underbegrepp.

- *Energiformer*: Energi har sju former: ”*rörelseenergi, lägesenergi* (potentiell energi), *elektrisk energi, termisk energi* (värme), *kemisk energi, strålningsenergi* (t.ex. ljus) och *kärnenergi*. Rörelseenergi och lägesenergi sammanfattas ibland i begreppet *mekanisk energi*.” (Areskoug & Eliasson 2007:61).
- *Energibärare*: är ofta materia som lagrar eller transporterar energi. Fossila bränslen är ett exempel på energibärare (Areskoug & Eliasson 2007:61).
- *Energitjänster*: innebär tjänster eller kvalitet som energiförbrukning ger oss dvs. vad vi vill använda energin till. Exempel på *energitjänster* är resor och transporter av varor (Areskoug & Eliasson 2007:60).
- *Energikällor*: “naturtillgång eller naturfenomen som kan omvandlas till energiformerna ljus, rörelse och värme” (NE 2011c). Det finns ändliga energikällor som fossila bränsle eller uran. Energikällor som inte är ändliga kallas ofta för förnybara energikällor. De kan exempelvis vara solljus, fallande vatten, vind, eller jordvärme (Rosen 2008:4). Vi klassificerar muskelkraft också som energikälla eftersom den kan omvandlas till rörelse.

Hållbar utveckling

Den mest citerade och spridda definitionen finns i FN:s Brundtlandsrapporten som myntade begreppet. Där definieras hållbar utveckling som att ”tillgodose nuvarande generationers behov utan att äventyra kommande generationers möjligheter att tillgodose sina egna behov” (Jagers 2005:11). Pettersson (2005) pekar ut några viktiga drag ur FN:s idé om hållbar utveckling. En grundläggande

idé är att definitionen har som utgångspunkt människan och hennes behov i första hand, inte naturens eller miljöns behov. Målet för en hållbar utveckling, skriver Pettersson, är fortsatt social och ekonomisk utveckling. Ekonomisk tillväxt är nyckeln till hållbar utveckling enligt Pettersson år 1915. Att tekniken och samhällsorganisering verkar i hållbar riktning anses också vara viktigt (Pettersson 2005). Pettersson presenterar sin tolkning av hållbar utveckling med fyra principer. Petterssons tolkning går ut på etik och rättvisa på olika nivåer. Följande är fyra principer: *Principen om solidaritet inom innevarande generation*, *Principen om solidaritet mellan generationer (generationsrättvisa)*, *Principen om fysisk bärkraft (ekologisk rättvisa)*, *Principen om medborgerligt deltagande (participatorisk rättvisa)*. Av de principerna är det mest relevanta i denna uppsats *principen om fysisk bärkraft*. Denna princip innebär att en hållbar utveckling inte borde hota de naturliga system som utgör grunden för livet på jorden. Det är jordens begränsade bärkraft som sätter ramarna för ”mänsklig utveckling och samhällelig expansion” (Pettersson 2005:76).

Andra principer har sociala och rättvisa aspekter. Participatorisk rättvisa kan också vara hjälpsam i analysen eftersom samhällssystem i förindustriella samhällen är olika jämfört med dagens samhälle. Oftast saknar förindustriella samhällen medborgerligt deltagande på ett demokratiskt sätt. Enligt Pettersson (2005:76) handlar participatorisk rättvisa om ökad medvetenhet om hållbar utveckling bland allmänheten. Pettersson framhäver att det är demokratiskt ansvar och rättighet att alla i samhället har möjligheten att kunna bidra till problemanalys, val av lösning och genomförande. Global rättvisa rör sig om att fördela jordens resurser jämlikt och solidariskt. Solidariteten ska omfatta människor oavsett kön, ålder, etnicitet, och var de befinner sig. *Generationsrättvisa* handlar om definitionen som råder i Brundtlandskommissionens definition av hållbar utveckling. Det är att inte äventyra kommande generations behov samtidigt som vi uppfyller vårt, dagens, behov (Pettersson 2005:76).

Definitionen för hållbar utveckling har fått en del kritik bland annat på grund av dess tvetydighet vilket gör att definitionen kan tolkas på olika sätt. Thorns (2002) presenterar en kritik av Luke (1995) som ger oss värdefulla perspektiv för att tänka på hållbar utveckling.

“Sustainable for how long? A generation, one hundred years, one thousand years? Sustainable for whom? Present generations, all future generations, all species of this generation, all species for all future generations?; Sustainable at what level? Families, cities, nations, globally, economies?; Sustainable under what conditions? Present western standards of living, small subsistence communities, some future ‘Star Trek’ culture?; What ought to be sustained? Personal income, social and cultural diversity; GNP, biodiversity, individual consumption, personal freedom and choice, material frugality” (Thorns 2002:215).

Denna kritik pekar på vikten av att kritiskt tänka på vad som menas med hållbarhet och hållbar utveckling. Hornborg (2010) kritiserar begreppet hållbarhet och hållbar utveckling vilket förtydligar Lukes kritik som framgår i citatet ovan. Under rådande kapitalistiska ekonomiska system, vill människor, med ett levnadssätt som förbrukar mycket resurser och energi behålla det levnadssättet. Som Hornborg hävdar, centrala, utvecklade länder, kan tillbringa resursbrist och ekologiska brister för människor i periferi, utvecklings länder, där föroreningar ofta hamnar samt resurser utvinns för att sedan transporteras till centrala. Hornborg (2010) riktar sin kritik också mot Brundtlandskommissionens definition av hållbar utveckling eftersom den bygger på en neoklassisk nationalekonomisk syn på världen som förutsätter en ständig ekonomisk utveckling som i sin tur förbrukar mer resurser och energi (Hornborg 2010). Hornborg betraktar hållbarhetsproblem också som ett kulturellt problem. Han menar att det huvudsakligen ingår två saker i det problemet. Det första är vårt sätt att tänka, det andra är vårt sätt att organisera samhället (Hornborg 2010). Enligt Hornborg har de förmoderna samhällena varit mer hållbara än de moderna samhällena eftersom mänskliga påverkan på miljö var i mycket mindre skala i de förmoderna (Hornborg 2010).

Hållbarhet och städer

Vi har hittills granskat begreppet hållbar utveckling. Trots den kritik som begreppet fått är idén om hållbar utveckling ändå värdefull för att bemöta miljöproblem och samhällsproblem. Försöket Pettersson (2005) gjort för att förtydliga FN:s idé om hållbar utveckling är värdefull på idénivån för att föra diskussionen vidare. När vi talar om hållbar utveckling syftas det ofta till den globala nivån. Det handlar exempelvis om utrotning av fattigdom genom satsning på ekonomisk tillväxt i fattiga länder. Det är fortfarande abstrakt när det gäller handling i praktiken. Här flyttar vi vårt fokus från det globala till lokal nivå, nämligen stadsnivå som vår studie fokuserar på. Det finns tydligare och mer precisa principer för hållbarhet. Det är viktigt att ha miljöproblemens globala karaktär i åtanke även när vi behandlar lokala ämnen eftersom städernas energikonsumtion sker på global nivå. Att anpassa städerna på ett sätt som främjar hållbar utveckling är en viktig utmaning (Girardet 2004). Girardet presenterar sju principer för hållbarhet i boken *Cities People Planet*:

- Grundläggande mänskliga behov måste tillgodoses och alla borde få jämlika möjligheter att förverkliga sin mänskliga potentiell
- Materiella behov borde uppfyllas materiellt och icke-materiella behov icke-materiellt
- Förnybara resurser borde inte användas snabbare än dess återhämtningshastighet
- Icke-förnybara resurser borde inte användas snabbare än substitutionshastighet av förnybara resurser
- Förorening och avfall borde inte produceras snabbare än hastighet för absorption, återvinning eller transformation

- Försiktighetsprincipen borde tillämpas där responstid är kortare än respittid (Girardet 2004:266).

Dessa principer ger oss tydligare idé om städernas anpassning för hållbar utveckling.

Vissa påpekar att förmoderna/förindustriella samhällen var mer hållbara än moderna/industrialiserade samhällen (Girardet 2004; Hornborg 2010). Men var det verkligen hållbara från olika perspektiv? Crosby menar att det moderna samhället är en produkt av den enorma tillgången till energi som baserar sig på förbränning av fossila bränslen. Fossila bränslen medför problem som global uppvärmning. Därför kan det vara hjälpsamt att återuppliva ett äldre sätt att försörja oss med energi genom utnyttjande av solenergi, hävdar han. Vindkraftverk är ett annat exempel. Författaren pekar på att nya energikällor också måste utnyttjas (Crosby 2006).

Hornborg menar att materialflödena måste lokaliseras för att kunna åstadkomma en mer cyklisk materialhantering. Han menar dock inte att allt borde lokaliseras. Vissa sektorer i samhällen passar bättre i ett globalt sammanhang. Telekommunikation är ett exempel. Men han fortätter att vissa varor och tjänster som livsmedel, byggnadsmaterial eller bränsle som med fördel kan produceras och distribueras lokalt borde vara lokala (Hornborg 2010).

Ur längre historiska perspektiv, skriver Grant (2004:25), är snabb stadstillväxt inte hållbart eftersom naturresurser som en stad konsumerar överskrida gränsen av naturens återhämtningsförmåga. Grant förklarar att många städer som en gång blomstrade med stigande antal av invånare tenderade att kollapsa på grund av miljöproblem (Grant 2004:26). Men han hävdar också att teknologiska utveckling understödjer städernas hållbarhet i form av förbättrade matproduktion och utveckling av nya sätt att försörja sig med energi. Grant betonar att effektiv hantering av efterfrågan och miljöpåverkan spelar viktig roll för en lång siktig hållbarhet av städer (Grant 2004:26). Enligt Thorns (2002) är rättviseaspekt också viktig för en hållbar stad. I dagens städer under industriella kapitalism råder ojämn distribution av förmögenhet vilket skapar sociala ojämlikhet av makt och position. Att skapa och upprätthålla ett politiskt system som möjliggör ett effektivt deltagande av alla medborgare i alla sociala grupper vid beslutsfattande är en viktig aspekt för hållbarhet av en stad (Thorns 2002).

Systemtänkande

Systemtänkande handlar om att ha ett helhetsperspektiv. Som Jakobsson hävdar, ”det är ett försök att förstå helheter och inte sönderdela dem i små delar knutna till enkla lagar” (Jakobsson 1996:42).

Hallsmith hävdar att systemtänkande är särskilt användbart för att ta itu med olika samhällsproblem som tenderar att behandlas isolerat från andra problem som egentligen hänger samman. (Hallsmith 2007). Jay Forrester som först började använda systemtänkande insåg att förståelse av relationer mellan mindre beståndsdelar av ett större socialt system var viktigare än att endast förstå beståndsdelar var för sig. Genom att betrakta ett system som helheten och se olika problem för att hitta beteendemönster, kan vi bedöma om systemet tenderar att gå mot hållbar riktning eller inte (Hallsmith 2007). När det handlar om systemtänkande talar vi om komplexa system. Det finns tre karaktär som utmärker sådana system:

1. System är levande: systemet utvecklas, växer, har identitet, utvecklar mål och utvecklar förmågan att agera självstyrande.
2. System är dynamiska: Systemet förändras och visar sitt beteendemönster över tiden. Systemet kan vara i ett tillstånd som kallas "stängt system" som är skapat för att motstå förändringar genom att undvika interaktion med sin miljö. Ett öppet system däremot har förmågan att bli flexibel och svarar på förändringar på sina omgivningar genom att assimilera sina beståndsdelar eller absorbera förändringarna på ett sätt som gör att systemet fortsätter vara igång. System försöker alltså att vara i balans och i jämvikt.
3. System är extraordinära: Ett system blir alltid större än summan av dess beståndsdelar. (Hallsmith 2007:66).

Ett system kan bete sig på ett helt annat sätt än hur vi förväntar oss att dess beståndsdelar var för sig ska bete sig. Att försöka skala ner ett system till mindre delar med den linjära orsak-och-verkan effekten kan bli felaktigt eftersom en helhet snarare är summan av olika system, inte små delar (Hallsmith 2007). En annan karaktär av ett komplext system är att en liten förändring i systemet kan medföra helt oförutsedda resultat (Hallsmith 2007). En stad kan också betraktas som ett komplext system. Olika avdelningar, styrelser, aktörer, markanvändning och olika policy i en stad skapar oändliga handlingar och vardagliga bestämmelser. En stad som helhet kan gå mot antingen den hållbara eller den ohållbara riktningen (James & Lahti 2004). Energisystem i en stad är som helheten summan av en rad mindre system. Energisystem som omfattar bland annat vindkraftverk som ger elektricitet är exempelvis ett komplext system som består av vindmöller, människor som sköter möller och system, elnät samt bolag som driver vindkraftverk. Om man vill förändra komplexa system är det viktigt att betrakta system som en helhet vars beståndsdelar hänger samman. Ofullständig förståelse av systemens dynamik kan resultera i innovation som verkar på motsatt sätt vilket kan ge upphov till ytterligare problem. Hallsmith skriver att problemet i detta fall

endast ändrar sin form så det verkar ha försvunnit medan det fortfarande finns. Det upprepar sig många gånger i historien och problemen aldrig slutar att dyka upp (Hallsmith 2007).

Viktigast i kommunala system, som kan betraktas som ett komplext system enligt Hallsmith (2007), är att helheten är större än summan av dess delar. En annan viktig poäng vad gäller systemperspektiv är att separat problemlösning utan helhetssyn kan leda till icke-önskvärda konsekvenser. Men denna separat problemlösning har varit vanligast i praktiken för den hållbara utvecklingens metodologier i kommunala system skriver Hallsmith (2007). Handlingar och åtgärder med helhetsperspektiv i kommunala system har därför visat sig vara mer sannolikt att nå framgång (Hallsmith 2007).

Hallsmith har sammanfattat tre utmärkande karaktärer hos komplexa system relaterade till hållbarheten.

1. Ordning skapas på evolutionära och själv-organiserande sätt. Ordningen kan inte tvingas fram genom hierarkisk kontroll eller genom extern makt.
2. Det är möjligt att öka möjligheten för positiva förändringar genom att maximera friheten för aktörer inom systemet
3. Eftersträvande av flera mål och att ha friheten vara öppen för misstag är viktigt för förändringsprocessen i komplexa system (Hallsmith 2007:85).

Hallgren hävdar att när vi påverkar/stör ett system kan vi aldrig säkert veta hur det kommer att reagera. Systemet tar till sig informationen och hanterar den på ett oförutsägbart sätt. Eftersom systemet alltid är en del av naturens övriga system vilket gör att effekten kan bli mycket oväntad. Hallgren anser det angeläget att ha ett perspektiv som betraktar världen som aktiv, levande och självorganiserande istället för att se den som passiv och styrbar (Hallgren 2009).

Energisystem

Enligt Johansson (2001) finns det tre olika sätt att beskriva lokala energisystem: *Referensenergisystem (RES)*, *Latskurvan* och det *Geografiska Informationssystemet (GIS)*. Inga av dem är fullständiga utan de kompletterar varandra. Av de tre är *Referensenergisystem (RES)* mest relevant. Det kan beskrivas som ett schema eller en bild av hela energisystemet. RES illustrerar energiflöden från utvinnings fas till slutanvändning av bränslen i olika sektorer som till exempel industrier (Johansson 2001:50; Elforsk 2008:18). Beroende på hur avgränsning görs kan RES omfatta allt från enstaka kommuner i exempelvis Sverige till hela världen (Elforsk 2008). En stor del av RES som presenteras i Johansson (2001) omfattar tekniska aspekter av system som till exempel elsystem vilket inte fanns i förindustriella samhällen. Men vi har valt att kalla

energiflödena från primär energikälla till slutlig användning i förindustriella samhällen också som energisystem.

Socio-tekniska system

Enligt Green kan ordet sociotekniska förstås genom att vi delar upp det i två bitar.

Ordet "socio-" betecknar de institutionella och mänskliga delarna i systemet, t ex användarna och de aktörer som utvecklar systemet, medan ordet "tekniska" betecknar själva tekniken och de materiella delarna i systemet, t ex ledningar och produktionsanläggningar." (Green 2006:53).

Enligt Hughes i Jakobsson (1996) är tekniska system både socialt konstruerade och samhällsförändrande. Exempel på tekniska system som också kan betraktas som sociotekniska system är följande: land-, vatten- eller luft- baserade trafiksystem, vatten- och avloppssystem, kanalsystem, gas- eller elsystem, telefonsystem osv. Fysiska artefakter utgör komponenter av tekniska system. Till exempel turbogeneratorer, transformatorer, och transmissionsledningar i elsystemen hör till sådana fysiska artefakter. Teknologiska system innefattar också organisationer, som manufaktur, företag, och emissionsbanker. Dessa inkluderar ofta vetenskapliga böcker, artiklar, och högskoleutbildningar samt forskningsprogram (Jakobsson 1996). En annan märkvärdig karaktär av ett sociotekniskt system är *momentum*. Ett väl utvecklat sociotekniskt system är svårt att ändra på eftersom det har *momentum* dvs. att systemet har blivit självgående och rör sig långsamt i en viss riktning som är svårt att ändra på (Green 2006).

Kapitel 3 Hur gjorde de?

För utformning av studiens tillvägagångssätt, materialurval och källkritik har vi utgått ifrån Esaiasson (2007), Hartman (2003) och Nygaard (2008).

Urval av material

Vårt material har valts strategiskt eftersom det är avgörande för studien att välja materialet som innehåller relevanta information. Slumpmässigt urval hade inte fungerat för denna studie för det kunde ha gett helt orelevanta eller bristfällig information.

Förindustriella Malmö är dokumenterat i en del historiska dokument. Det finns dock inte mycket skrivet om energi under den tiden i Malmö. Det finns få ~~eller inga~~ vetenskapliga artiklar som handlar om förindustriella Malmös energisystem. Det finns däremot böcker som gett en del relevant information. Eftersom det endast fanns begränsad mängd information om Malmös energi före industrialiseringen har vi också konsulterat ett kapitel i *Svensk teknikhistoria* (Rydberg 1989) som behandlar energi i förindustriella Sverige för att komplettera bristande information. De flesta källor om Malmö har hittats på stadsbiblioteket i Malmö. För Edo har vi bland annat utgått ifrån en omfattande bok *Just Enough* av Brown (2009) och en forskningsrapport av Kato & Fujimura (2007). Det finns en hel del böcker som handlar om Edo publicerade i Japan. Vi hade dock inte möjligheten att få tag på dem med vår begränsade tid och ekonomiska resurser för detta arbete.

Hur vi har gått till väga för insamling

Huvudmetoden för datainsamling har varit kvalitativ textgenomgång och analys. Texter av olika slag utgör en stor del av studiematerialet.

Systematisk genomgång av texter har också varit en viktig utgångspunkt vid insamling. Med systematisk genomgång menas här den systematiken som Esaiasson et al. (2007) beskriver som kvalitativ textanalys. Det går ut på att "ta fram det väsentliga innehållet genom en noggrann läsning av textens delar, helhet och den konkreta text vari den ingår." (Esaiasson et al. 2007:237). Eftersom vi fokuserar studien på energisystem är denna systematik speciellt användbar. Beskrivning av energisystem har vi funnit utspridda i olika böcker och dokument. Fördelen med kvalitativ textanalys är att forskaren kan fånga "det centrala" i texten genom att se helheten. Ibland är också helheten av textinnehåll större än summan av delarna. Dock i vissa fall kommer det eftersökta innehållet inte fram förrän man ägnar sig åt en intensiv läsning (Esaiasson et al. 2007).

Nackdelen med kvalitativ textanalys är att det kan ge felaktig information och data om man fokuserar på felaktiga och oklara frågor. Eftersom källmaterialet kan bli mindre än material för en kvantitativ analys kan sådana fel vara avgörande för forskningsresultatet (Esaiasson et al. 2007).

Fördelen med systematisk genomgång är att det kan ge ett brett perspektiv och att det underlättar en att hålla sig fokuserad vid textgenomgång. På det sättet kan relevanta data effektivt insamlas. Nackdelen är att det behövs stora mängder material för att kunna få fram olika perspektiv och ståndpunkter. Historiska texter har funnits att tillgå på Malmö Stadsbibliotek.

Datainsamling Edo och Malmö

För att studera Edo var utgångspunkten att undersöka hur energisystemet såg ut i staden. Energi var inget begrepp då som det är nu och av den anledningen ansåg inte invånarna att det fanns något behov av att dokumentera sin energianvändning i någon större utsträckning och därmed krävdes ett mer abstrakt tänkande när informationen skulle samlas in om detta begrepp. Under processen att finna bakgrundsinformation om Edo påträffades Azby Brown och hans bok *Just Enough: Lessons in living green from traditional Japan*. Boken berör förindustriella Japan men framför allt Edo ur ett miljöperspektiv och ansågs vara relevant för studien. Ochiai hävdar att studera Edo ur ett miljöperspektiv inte är vanligt i litteraturen (Ochiai 2007). För att stärka information som Brown har tillfört och för att komplettera med övrig information om Edo har vetenskapliga artiklar och information från organisationer insamlats som berör Edo och Japan.

Det finns inte någon skrift som sammanställer just Malmös energi före industrialiseringen. Vi valde därför att undersöka olika historiska böcker. Tillvägagångssättet har varit att ta reda på 1. stadsliv och varuproduktion för att kunna söka vidare på vilka typer av energi som krävdes för dessa aktiviteter, 2. geografiska förutsättningar för att kunna veta vilken energi som var tillgänglig och, 3. transport och kommunikation för att ta reda på import och export av energikällor. Vi valde också att ta reda på samhällssituationen och funktioner så vi också kunde veta vilken energi som användes för vilka aktiviteter.

Malmös historia del 2 (Helander 1977) har varit främsta analysmaterialet för Malmö. Vi har även kompletterat analysen av Malmös energi med allmän beskrivning av energi i Sverige under samma tid. För detta har vi konsulterat kapitlet *Trä, Vatten och Muskelkraft 1720-1815* i *Svensk teknikhistoria* (Lindqvist 1989). I det kapitlet presenteras vilka energikällor som användes i Sverige under 1700-talet, hur transporter, kommunikationer och produktion skedde. Vi är medvetna om

riskerna av att beskrivningen av just Malmös energi kan vara oprecis. Det går inte att använda all beskrivning av energi i Sverige för att beskriva energi i Malmö. Men vi anser att beskrivning av principerna torde inte ha varit så annorlunda jämfört med det som var allmänt i Sverige och i Malmö. Vi begränsar vår analys till industrialiseringens början i Malmö 1840 då Kockums gjuteri började sin verksamhet (Edgren 1987). Vi har konsulterat Esaiasson et al. (2007) för källkritiken. De flesta källor har varit i berättelseform. Berättelser anses vara mindre tillförlitliga än kvarlevor (Esaiasson et al. 2007). Det har dock varit omöjligt att få tag på kvarlevor för denna studie. De flesta böcker har använt sig av utbredda originella historiska källor. Vi har genom noggrann läsning av källmaterial bedömt att de flesta materialen ha en hög äkthet samt oberoende. Detta grundas också på att de hade använt sig av tillförlitliga källor. Äktheten av Hansson (2003) kan dock ifrågasättas eftersom källmaterial inte presenteras i boken. Vi har ändå bestämt oss för att använda den eftersom den var den enda omfattande skrift som hittades om vind- och vattenmöllor i Malmö. Samtidighet hos källor anses vara dålig eftersom alla källor har ca 100 års (och uppåt) tidsskillnad från den tidsperioden studien fokuserar sig. Vi anser det dock rimligt att basera vår studie på de källorna i och med att det inte finns någon levande ögonvittne från samtiden kvar samt att vi valde relevanta och tillförlitliga källmaterial i möjligaste mån inom ramen för studiens tillgängliga resurser. Tendensen hos källorna i allmänt har bedömts vara acceptabel eftersom det inte märktes någon vinkling i texterna. De böcker och dokument vi har konsulterat för data insamling är följande:: Ambrius (2004), Berggren & Greiff (1992), Bokholm (2004), Edgren (1987), Hansson (2003), Helander (1977), Isberg (1919), Möller (1989), Persson (1915) och Svensson (1981)

Essaiason et al. (2007) poängterar vikten av att ha mångfald av material vad gäller historieforskning eftersom det gör det lättare att få fram sanningen. Med detta i åtanke kan vi rikta kritiken mot studien för att det har lite källmaterial. Detta gäller framför allt för lite diversitet i källmaterialet. Det är i princip endast historiska böcker och forskning som ingår i studiens källmaterial. Vår studie går inte ut på kvantifiering av insamlade data dvs. energianvändning och dess mängd därför har vi valt att inte ta del av loggar, protokoll eller statistik. Nackdelen med detta är dock att vi hade material med mer avstånd till samtiden.

Bearbetning och analys av material

Först organiserades material till olika kategorier. Efter att materialet var organiserat bearbetade vi det till löpande texter för att göra materialet och resultatet läsbara. Vi har sedan jämfört materialen. En enkel modell över energisystem för förindustriella Malmö och Edo har skapats för att jämföra och härleda principer.

Vårt förhållningssätt till uppgift och material

Vi försöker hålla vårt förhållningssätt neutralt så att vi också kan vara kritiska och reflekterande.

Vår studie är en historisk och diskriptiv studie. Vi har främst arbetat med historiska dokument och andra material i textform. Gentemot studier som använder intervjuer, enkäter, deltagande metoder eller experiment där forskaren har stor möjlighet att påverka materialkällor kan vårt förhållningssätt hållas relativt neutral.

Kapitel 4 Malmö

I detta kapitel och nästa kapitel som handlar om Malmö och Edo, presenteras data som samlats in för att kunna svara på vår frågeställning: 1. *Vilka faktorer gjorde att resurser och energi tillfördes lokalt i de två förindustriella städerna?* 2. Vilka faktorer förändrade de bägge städernas energi- och resurstillförsel? 3. Vilka inifrån och utifrån krafter påverkade förändringen? 4. Vilka aspekter av de båda städerna var hållbara resp. ohållbara? 5. *Vilka principer kan vi hämta från denna studie som dagens stadsplanerare kan lära sig av?*

Vi har granskat Malmö på 1700-talet och början av 1800-talet samt staden Edo, dagens Tokyo under Edo-perioden i Japan (1603-1867), med energisystem i fokus. För Malmö fann vi endast lite information om energianvändning från källor som handlade om Malmö. Därför har vi tagit del av information från beskrivningar rörande energi i Sverige under samma tid för att tolka och komplettera energibeskrivningen av Malmö.

Malmö före industrialiseringen

Fram tills början av 1800-talet hade Malmö varit en stad med försvarsanläggningar, ”fortifikatoriskt fulländade system av bastioner, raveliner, vallar och vattengravar” (Helander 1977:354). Malmö var sjö- och stapelstaden som mest fungerade som importhamn och handelsstad ”åt det rika agrara omlandet” (Berggren & Greiff 1992:11; Helander 1977:351f, 386). År 1775 grundlades Malmö hamn. Dåvarande kommerserådet Frans Suell tog initiativet till att fördjupa båthamnen samt påbörjades byggande av fartygshamn (Persson 1915:7). Men det var först från år 1800 fartygen började lasta och lossa vid kaj (Persson 1915:9). Från början av 1800-talet till 1830-talet var utskeppningen till inrikes orter en huvud uppgift av Malmö hamn. Bland de varorna som utfördes var spannmål och tobak vanligaste (Persson 1915:15). Mellan åren 1835 - 40 började större inrikes- och utrikeshandeln komma över Malmö hamn. Ångfartyg började också komma dit under denna period (Persson 1915:9). Från inhemska orter importerades främst trävaror, järn, omalen spannmål, socker i början av 1800-talet. Även utskeppning av brännvin började ske under samma tid (Persson 1915:14f). Malmö importerade stenkol från Storbritannien i liten skala. (Helander 1977:387).

I början av 1800-talet fanns manufakturer med några hundra arbetare i Malmö. För att förtydliga vad som menas med manufaktur har vi hittat följande definition av Berggren & Greiff värdefull. Med manufaktur menas “en tillverkning i större skala än inom hantverket och med en produktionsprocess som ännu inte är mekaniserad. Till skillnad från hantverket delade man upp

arbetet i olika arbetsmoment." (Berggren & Greiff 1992:13). Utmärkande drag av manufakturerna som kan läsas av citatet är att produktionsprocessen fortfarande inte var mekaniserad. Det var fortfarande muskelkraft från människor som drev tillverkningen. Arbete blev effektivare än hantverk eftersom arbetet var fördelat i olika arbetsmoment vilket inte var fallet i hantverk. Det fanns manufakturerna för textilindustrin, tobaksindustrin, skinn- och läderindustrin samt sockerindustrin (Helander 1977:421). Det hade också funnits oljeslageri, garverier, en spegelfabrik, och ett såpsjuderi (Isberg 1919:455, Helander 1977:437). Oljeslageri är en gammal benämning av oljefabrik där det pressades oljor ur frön (NE 2011a). Hantverket var starkt kopplat till de lokala marknaderna. Det utgjorde en viktig produktionsgren (Lindqvist 1989:158). Det odlades raps på stadsjorden. Rapsolja framställdes med oljekvarn drivna av muskelkraft från hästar (Helander 1977:426). Kreatur som hästar, kor, ungnöt och får fördes till staden från förstäderna varje morgon för att få vistas på betesmark (Helander 1977:524). Skogsarealer användes i början av 1800-talet som betesmarker, jaktområden och till viss del för ved och virke (Möller 1989:118). Under 1800-talet förändrades godsens från feodala till kapitalistiska jordbruksenheter i och med den agrara revolutionen som gjorde att jordbruket rationaliserades. Detta omfattar förbättring av jordbruksteknik samt införande av växelbruk. Rationalisering innebär att man började kunna producera livsmedel med mindre resurser än förr (Möller 1989:32). Enligt Edgren (1987:45) började levnadsstandarden i Sverige öka från 1810-talet. Som förklaring på denna ökning av levnadsstandarden använder Edgren sig av reallöneökning, ökade folklängden som har att göra med näringsintag, samt minskade dödligheten (Edgren 1987:45). Edgren (1987:47) skriver att Sverige under 1750 - 1850 gick från att ha importöverskott av spannmål till att ha exportöverskott av spannmål vilket medförde en kraftig ökning av befolkning. Edgren förklarar att detta beror på utveckling av jordbruket. Nya växtföljder, nya redskap och införande av en ny gröda som potatis har varit avgörande faktorer för jordbrukets produktionsutveckling eftersom de möjliggjorde effektivare användning av marker förklarar Edgren (1987:48). Edgren menar att potatis är ett bra exempel för att förklara effektivisering av arealanvändning. Potatis är en gröda som ger en hög avkastning och därför har den möjliggjort att föda mer människor per odlingsyta. Tekniska utveckling gjorde det möjligt för fortsatta expansion av jordbruket och folkökning (Edgren 1987:49).

På 1720-talet hade Malmö 3500-4000 invånare. En stor del av de som bodde i Malmö under den tiden var garnisonens militärpersonal. Helander framför att 77 procent av hyresgästerna var militärpersoner. Icke-militära befolkningen utgjorde en liten del av befolkningen. Bland dem var handelsmän, hantverkare och bryggare yrkesutövande borgare. Men det var de, tillsammans med borgmästaren, som kunde fatta beslut i lokala angelägenheter (Helander 1977:355,531).

Befolkningen växte sedan till ca 6651 invånare vid år 1815 enligt Helander (1977:366). Under 1700-talet i Sverige var självhushållning eller självförsörjning fortfarande vanligt trots att marknadshushållning redan fanns skriver Edgren (1987:55). Ca 90 procent av föremål i en skånsk gård på 1770-talet hade tillverkats inom den egna byn (Edgren 1987:55). Edgren diskuterar att i Sverige, inklusive Malmö, under 1750 - 1850 utvecklades kapitalistiska marknadssystem ~~som han definierar som att~~ ,varuproduktionen sker på marknader där varorna fritt kan säljas och köpas, produktionsmedlen ägs och kontrolleras av en grupp personer vilket gör att de som inte äger medlen säljer sina arbetskraft i utbytet mot en lön, samt det råder ”marknadens emanciperings” i samhället vilket innebär att marknaden uppträder självständigt som en separat sfär bort ifrån politiska och sociala sammanhang (Edgren 1987:59). Denna utveckling av kapitalistiska marknadssystem utgör en viktig faktor för Malmös samhällelig förändring.

Energi i Malmö

Detta avsnitt behandlar energi i det förindustriella Malmö. Förindustriella Malmö var energifattigt hävdar Eliasson (2009). Staden hade begränsad tillgång till energi i både tid och rum (Eliasson 2009). Till skillnad från andra svenska städer som Göteborg eller Stockholm saknade Malmö tillgång till snabbt strömmande vatten, storskalig utbud av trä från skog och en naturlig hamn (Andrén 2010). Eftersom det endast finns lite skrifter som handlar om energi i förindustriella Malmö har vi också tillämpat allmän beskrivning av energi i Sverige före industrialisering av Lindqvist (1989). Lindqvist beskriver att 1700-talets människor i Sverige överlag levde i ett jordbrukssamhälle präglad av hantverksmässig produktion.

Om muskelkraften

Muskelkraften hos människor och djur (oxar och hästar) var den mest betydelsefulla energikälla under 1700-talet och även långt in på 1800-talet (Lindqvist 1989). Den mänskliga muskelkraften användes inom industrin långt in på 1800-talet. Muskelkraften hade den fördelen att den kunde ge kontinuerlig drift genom byte av människor och arbetsdjur när de blev utmattade. Nackdelen med muskelkraften var att den inte gav hög effekt.

Möllorna snurrar

Vattenkraften var den enda naturliga energislag som erbjöd såväl hög effekt som kontinuerlig drift. Nackdelen med vattenkraften var att det inte kunde placeras var som helst där energi behövdes. Till skillnad från muskelkraften erbjöd vindkraften hög effekt. Vindkraften kunde dock inte ge kontinuerlig drift eftersom det ibland kunde bli helt vindstilla (Lindqvist 1989). Möllor var viktiga

för förindustriella jordbrukssamhället. Möllorna gav människor bröd. Kvarnarna som var anslutna till möllor användes för att mala säd. För att driva möllor utnyttjades både vind och vattenkraft. Vattenkvarnen och väderkvarnen var de vanligaste kvarntyperna fram till slutet av 1800-talet. För att driva vridkvarnarna användes djur som hästar och oxar som kraftkälla. På 1700-talet fanns hästmöllor fortfarande i Malmö. De var ofta ett komplement till vattenkvarnarna i staden när de var ineffektiva på grund av förändringar i vattenflödet (Hansson 2003).

Från en plats till en annan

Det vanligaste sättet att resa var att gå (Lindqvist 1989). Bland de transportmedlen på land var häst och vagn de främsta fram tills början av 1800-talet (Persson 1915). Landstransporters medelhastighet var dock i princip samma vilket gjorde att resa med häst var mer för komfort än för hastigheten. Bara de som hade råd kunde välja det transportmedlet. Tills förekomsten av järnvägen i Malmö år 1856 var det snabbaste forskaffningsmedlet till sjöss. För sjöfart användes endast segelfartyg (Persson 1915). Innan järnvägen kom föredrogs landstransporterna sjötransport för transport av gods, människor och kreatur (Persson 1915). Enligt Persson (1915) har transport till sjöss alltid varit billigare fram till 1870-talet. Persson (1915) beskriver också att val av transportmedel påverkades av kostnader. Då järnvägen blev billigare och lönsammare valdes järnvägen för resor till andra inrikes orter framför sjöfarten (Persson 1915). Generellt i Sverige var Sjötransporter av stor betydelse inte bara för utlandsförbindelserna utan också för inrikestrafiken. Under 1700-talet ansågs resan till sjöss bättre än resande med landstransporterna eftersom det gick fortare och smidigare enligt Lindqvist (1989). I Malmö saknades dock kanaler eller andra vattenytor som hjälpte till vattentransport. Detta gjorde att Malmö hade svår transport situation jämfört med Göteborg eller Stockholm. Det begränsade importer av bränslen och det blev en av anledningen till att Malmö var tvungen att vara energifattigt tills hamnen utbyggdes och industrialismen slog till. Vintern betraktades som en fördel för transporter på den tiden på grund av snö och is som hade lagt sig på land och sjöar vilket underlättade transporterna betydligt (Lindqvist 1989).

Det brinner

Som bränsle användes vanligen torv men också ved fram tills början av 1800-talet (Eliasson 2009). Exempelvis användes bränslen för uppvärmning under vintern, matlagning, bränslekrävande hantverk och produktion samt brännvinsbränning (Edgren 1987; Helander 1977:406; Eliasson 2009:92). Torv var den primära bränslen eftersom Malmö saknade naturliga skog som gav ved (Eliasson 2009:92). Torv gav ut dålig rök därför användes den mest för matlagning. För uppvärmning av rum användes bokträ eftersom det inte gav ut lika dålig rök som torv. Veden

importerades från Halmstad och Helsingborg men det var oftast svårt att transportera vilket gjorde att veden blev mycket dyr (Helander 1977:406; Eliasson 2009:90). År 1830 blev Malmö Sveriges huvud importör av stenkol. Stenkol importerades främst från England, Skottland och Göteborg (Eliasson 2009:93; Helander 1977:406). Eliasson (2009) menar att stenkol ersatte både torv och ved eftersom det var billigare och effektivare. Brist på veden accelererade substitution av stenkolen. Stenkol möjliggjorde också utveckling av nya teknologier. Eliasson (2009) menar också att stenkol hjälpte Malmö att sluta vara energi fattigt. Rov-, hamp- och linolja användes för oljelampor som började användas i början av 1800-talet (Helander 1977:364,425; NE 2011b).

Det sociala

Sverige hade en regeringsform som hette fyrståndsriksdagen fram till år 1866. Riksdagen då var dock inte representativt för en stor del av svenska folket eftersom hälften av riksdagsmöten bestod av adeln och prästerståndet vilka tillsammans representerade mindre än 1 procent av befolkningen (Halvarsson et al. 2003:2). Jämfört med dagens demokratiska samhälle var det endast en liten andel av befolkning som hade möjlighet att göra sina röster hörda. Under perioden 1809-44 skriver Halvarsson et al. (2003) att formellt sett var den politiska makten fördelad mellan kung och riksdagen men i praktiken var det kungen som hade mest makt (Halvarsson et al. 2003). Edgren skriver att i Sveriges städer, under 1750 - 1850, var handel och hantverk dominerande näringar. Av alla stadsinvånarna var handelsmän nästan alltid rikaste och de hade också starkt politiskt inflytande. Handelsmän och hantverkarna tillsammans utgjorde politiskt privilegierat borgerskapet som bestod av näringsidkarna (Edgren 1987:57). Enligt Bokholm (2004:9) och Andrén (2010:27) var Frans Suell (1744-1817) en mäktig kapitalist som var framgångsrik inom handel, manufaktur, sjöfart och i stadens styrelse. Suell var ledamot av Hall- och manufakturrätten sedan 1775 (Bokholm 2004:178). Handelssocietetens hamnkommitté som bestod av Suell och andra makthavare presenterade förslag om utveckling av hamn till magistraten (Bokholm 2004:183). Suell hade fabriker för tobak, socker och kläder vid år 1799 (Bokholm 2004:207). Enligt Bokholm (2004:207) var Suells verksamhet internationellt beroende eftersom han importerade råvaror som tobaksblad och råsocker långtifrån (Bokholm 2004:207). Bland annat påverkades Suells importer av det Nordamerikanska frihetskriget och Napoleons kontinental system som orsakade blockader, krigshandlingar och kaperier (Bokholm 2004:207). I början av 1800-talet enligt Bokholm (2004) rådde det fattigdom eftersom det fortfarande saknades system för demokrati med "fördelningspolitik" och "sociala skyddsnett" som kom först i 1900-talet (Bokholm 2004:237).

Under frihetstiden (1719-1772) (Bokholm 2004:11) ”Det allra mesta styrdes från huvudstaden (Stockholm) och beslut om olika åtgärder underlättades av att ledande män i riksråd, adel och borgarstånd ofta var stora intressenter i ekonomiska företag som manufaktur och rederier, som exempelvis Ostindiska Kompaniet (1731-1813). Det fanns en föreställning om att stordrift var en förutsättning för god kvalitet på industrivarorna och detta bidrog till att styra över manufakturstödet till de större enheterna - ju större desto bättre. Men bakom denna syn låg också en strävan att motverka tendenser till utökad produktion på landsbygden i konkurrens med stadsnäringarna, och omvänt att stadsbor bedrev jordbruk utanför stadens gränser.” (Bokholm 2004:16)

Under ledning av Gustav III (1746-92) uppmuntrades ett sparsamt levnadssätt som skulle minska behovet av importerade kolonialvaror vilket i sin tur hjälpte till att gynna inhemsk odling och produktion av tobak i Malmö (Bokholm 2004:161)

Industrialismen

Industrialismen kom till Sverige i mitten av 1800-talet (Halvarsson et al. 2003). Det var också ungefär kring samma period då industrialisering i Malmö inträffade (Andrén 2010). Som en av orsakerna till industrialismen nämner Halvarsson et al. (2003) den ekonomiska liberalismen som kan beskrivas som fri handel och fria ekonomiska förbindelser mellan olika länder. Detta medförde också import av nya kunskaper och teknologier vilket hjälpte till utveckling av teknologier i Malmö (Andrén 2010). Tillsammans med teknologisk utveckling ökade socio-politisk rekonstruktion som skiftesreformer och uppodling av mark agrara produktivitet. Denna ökad agrara produktivitet dämpade dödlighet och främjade höga fertilitet vilket resulterade i snabb befolknings tillväxt (Andrén 2010). Slutligen, ökade industrialisering efterfrågan på energi i och med införande av rationaliserad storskalig produktion (Andrén 2010:30).

Kapitel 5 Edo

Bakgrund

Edo-perioden i Japan varade från år 1603 till 1867 (JFS 2003). Edo var även namnet på staden som nu är Tokyo, Japans huvudstad. Edo var världens största stad vid den här tiden med över en miljon invånare (Uchida 1995). Under den här perioden hade den japanska regeringen en nationell isoleringspolicy som gick ut på att nästan ingen handel utanför landet var tillåten vilket innebar att ett självförsörjande och återvinningsbart resursledningssystem var nödvändigt i landet (Furusawa 2003). Detta ledde till att invånarna experimenterade med att göra sitt samhälle hållbart utan inflöde av energi och material från utanför landet (Ochiai 2007). Edo låg på en stor lerig slätt (Brown 2009). Marken var inte helt platt utan kan beskrivas som sluttande. Staden var uppbyggd på det sättet att slottet befann sig i centrum, omgivet av garnisoner och bostäder för samurajer, sedan tempelområden och helgedomar. Bortom detta låg bostadsdistrikten för det vanliga folket och slutligen jordbruksmarker och havet.

LANDSBYGDEN

Muskelkraft

Nästan hundra procent av jordbruket drevs av mänsklig muskelkraft (Ochiai 2007). Det som tillämpades var enklare jordbruksredskap som exempelvis hacka, spade och skära. Mängden energi som gick åt till att producera dessa redskap var relativt liten. Hushållslag av bybor, mest kvinnor och barn, bar vävda bambukorgar och ramar utrustade med stora säckar av vävd halm och arbetade i småskogarna med att samla in nödvändigheter som mat och ved (Brown 2009). Brown menar att odlingen på stadens bördiga sluttningar kunde försörja små populationer med mat. Det mesta av riset i byarna transporterades till Edo och andra större städer. Olika anordningar tillverkade av mestadels naturligt material och drivna av mänsklig muskelkraft underlättade bearbetningen av riset. Dragdjur som arbetskraft för jordbruket var mycket ovanliga på grund av att man inte kunde undvara ytan för att odla foder. Ungefär 10 procent av befolkningen hade en häst eller ox (ibid.).

Vattensystemet och utnyttjandet av tyngdkraften

Bergstoppar täckta av snö var den primära reservoaren för vatten för hela ekosystemet (ibid.). De smälte under våren och sommaren och rann ut i naturliga dammar som användes som bassänger. Vattnet fördes från dammarna till risfälten där det filterades och transporterades vidare ut i våtmarker. Regnet som föll under sommaren översvämde marken. Avdunstning skedde i inlandet och vattnet fördes därmed tillbaka till bergen. Naturliga vattenfunktioner integrerades och

skyddades när det var möjligt (ibid.). Brown menar att bevattningen av risfält var sofistikerad och välkonstruerad trots att den ofta bestod av enkla tekniska hjälpmedel. Ett nytt risfält kunde inte byggas utan att dess påverkan på den allmänna vattenförsörjningen accepterades av alla som berördes, och utan att byggandet av dammar och vallar var ett samarbete (ibid.). Bevattningssystemet hade bland annat sitt inlopp vid flodbanken. Där fanns grindar för genomlopp som öppnades och flödet kontrollerades genom att föra undan plankor. Vattnet rann in i en avrinningsbassäng och sen in i kanaler. Tyngdkraften utnyttjades för att förflytta vattnet från källa till destination där det var möjligt (ibid.). I vissa fall underlättade geografin men Brown hävdar att för det mesta var det ett val mellan att gå miste om resurser och energi för att bygga en akvedukt för att kunna tillhandahålla en tyngdkraftsdriven vattenförsörjning från en avlägsen källa, eller att framställa ett system för pumpar drivna av mänsklig muskelkraft och liftsystem för att transportera vattnet från en lågt liggande källa till risfälten ovanför (ibid.). Dynamiken för brant bevattning och den för låglandsbevattning skiljde sig men i båda fallen var resultatet en vattenkaskad som transporterades med hjälp av tyngdkraft. Tillgången på trä kom från bergen och för att få ner stockarna byggdes rännor av avskalade ungträd (ibid.). Vattenrutschbanor byggdes av fyrkantiga stockar och brädor eller så var de vävda av ungträd och vinrankor. Stockarna flöt ner för smala floder en och en och samlades sedan in. Stockarna sattes sedan samman till flottar (Uchida 1995) och när floderna blev bredare sattes flottarna samman tills de blev omkring sextio meter långa (Brown 2009).

Från träd till produkt

Edo var beroende av fallna träd som samlades in för att användas till energiförsörjningen (ibid.). Bränsleförbrukningen var strikt begränsad till vad som kunde samlas från de träd som hittats på marken, mestadels grenar. Det behövdes särskilt tillstånd för att få samla in fallna stockar. Genom att träd inte högs ner för att få bränsle så fanns det mer virke att tillgå för att producera träkol för städerna (ibid.). Kalavverkning av barrskog gjorde det möjligt för friskare mer användbara träd som snabbväxande lövträd att växa fram som ersättning. Arbetet tog form genom att man högg ner träden och planterade fler i deras ställe (ibid.).

Träkol som energikälla

Ett av de främsta syftena med att ha ett förnyelsebart skogsbruk var att producera byggnadsmaterial men ett annat lika viktigt syfte var att producera träkol för bränsle till städerna (Brown 2009). Ugnar byggdes på bergen för att slippa transportera träden innan de skulle omvandlas till träkol (ibid.). Därifrån transporterades träkolen vidare till städerna (McClain et al. 1994). Det var vanligt

för lantbrukarfamiljer att producera träkol från ek och andra hårda träslag under vintern. Träkolen användes inte på landsbygden utan den ansågs istället vara en inkomstbringande (ibid.).

Material och dess biprodukter

Materialen i Edo hade en lång livscykel som kunde användas på flera olika sätt (Brown 2009). Exempelvis omarbetades kläder flera gånger och när de inte kunde bäras som plagg längre så användes de istället som väskor, rengöringsdukar, sandaler eller mattor och sist hamnade de i komposten eller användes som bränsle för att värma vatten. Torkade stjälkar och blad från risplantor kunde bli till halm vilket användes som kompost och gödningsmedel eller som bränsle (ibid.). Trä användes som virke till byggnader, plankor för golv och tunna bitar för enklare ändamål. När träet inte kunde fylla sin funktion som virke användes det istället som bränsle. Från träden fick man även biprodukter som bark, löv, nötter, frön, frukt och sav. De tunnare träbitarna som användes var långsiktigt förnybara men även kortsiktigt förnybara genom att det kunde erhållas från slyskog (ibid.). Ett annat användbart material var bambu som växte vilt och förnyades på kort tid. Det var ofta för svagt för att återanvändas efter första användningen och kunde då brukas som bränsle. Även säv, halm, vass, hampa och papper användes till sist som bränsle (ibid.).

Eldens roll i hemmet

Gårdsbyggnaden bestod av rummen på nedervåningen (ibid.), *Nando*, *Zashiki*, *Hiroma* och *Doma*. I *Hiroma* hade man *Irori*, den öppna elden, som användes för matlagning. Grytor kunde hängas för kokning över elden och fisk eller grönsaker kunde grillas på spett (ibid.). *Irori* användes främst på landsbygden och var sparsam ur energisynpunkt (Ochiai 2007). I *Doma* hade man *Kamado*, spisen, som fungerade bra för pinnar, kvistar och annat brännbart (Brown 2009). Den var kompakt och bränslesnål, tillverkad av lera och kunde hålla i generationer. Vid svalt eller kallt väder kunde varje rum i gårdsbyggnaden tillslutas individuellt eller värmas individuellt med små glödpannor (ibid.).

Att bada varmt

Cirka en gång i veckan badade man genom att en djup tunna fylldes med vatten som värmts av antingen *kamado* eller över *irori* (ibid.). Familjen och grannarna turades om att tvätta sig i tunnan. Att värma så mycket vatten var krävande och Brown hävdar att det gick åt lika mycket bränsle som för en dags matförsörjning. Det fanns badmetoder som använde mindre energi, den vanligaste var ångbad. Det var knappt stort nog för två personer och var försett med en liten brasa av träkol och en kastrull med vatten (ibid.). Under sommaren utnyttjades solenergin för att spara bränsle. Ett stort krus med vatten placerades utomhus i direkt solljus och under dagen värmdes vattnet upp och kunde

användas för kvällsbad. Vatten uppvärmt på samma sätt kunde användas för att spara bränsle vid tekokning (ibid.).

Varde ljus

Ljustillgången på landsbygden skiljde sig från den i staden, där de använde skjutdörrar, genom att i gårdsbyggnaderna fanns det bara en vid dörr där ljuset hade möjlighet att komma in och ljustillgången var därmed begränsad. Men invånarna på landsbygden hade möjlighet att tillverka vaxljus för att använda när det naturliga ljuset inte kunde utnyttjas men problemet var att vaxljus var dyra att tillverka så det undveks i den mån det var möjligt (ibid.).

STADEN

Utnyttjande av geografin

Furusawa hävdar att hanteringen av resurser i Edo utgick ifrån invånarnas etiska värderingar (2003). Stadsplanerarna tog naturförhållanden i beaktande (Brown 2009) och de hade en långsiktig syn på miljön (Ochiai 2007) så att den existerande geologin, avrinningsområden och dränering, vegetation och luftströmmar skulle kunna användas till stadens fördel och möjliggöra vad Brown menar var en optimal balans mellan de mänskliga inslagen och vatten, berg och träd (Brown 2009). Invånarna utformade vattendrag för att leda vattnet och tillverkade hjul som användes för att höja vattnet för att kunna utnyttja vattnet för jordbruket (Uchida 1995) och jordbruket anpassades till miljön och utvecklades för att vara hållbart (Harada & Glasby 2000).

Kroppen som energikälla

Att försörja Edo med virke krävde samarbete mellan en stor grupp människor och därmed en stor mängd mänsklig muskelkraft (ibid.). Hela energianvändningen i produktionssystemet för tillverkning av byggnadsmaterial och för konstruerande och nedmonterande bestod mestadels av mänsklig muskelkraft. De flesta båtar drevs med åror av mänsklig muskelkraft. Gods transporterades nästan alltid med båt och nästan varje fall då gods överfördes från båt till handkärria eller bärpåle, som var en påle eller stång av trä med korgar som hängde ner i vardera ände och som invånarna bar över axeln, var energin som drev lasten antingen vind, vattenströmmar eller mänsklig muskelkraft (ibid.). Träförädlingen genomfördes i staden (ibid.). Där förändrades virket, som hade fraktats från bergen längs floden, från stockar till plankor och fraktades sedan vidare med kanalbåtar eller kärror drivna av mänsklig muskelkraft. Det fanns inget behov av att använda en stor del av det begränsade sädesmagasinet till att föda upp dragdjur (ibid.).

Vattensystemet och utnyttjandet av tyngdkraften

Låglandsslätten som Edo befann sig på valdes bland annat på grund av dess floder (Brown 2009). Edo fick mestadels sitt vatten från tre floder, tre dammar och fyra akvedukter. Efter att vattnet hade transporterats genom akvedukten fördes det genom ett stort stenrör och vidare genom trärör under jorden. Vattentransporten var anpassad efter och helt beroende av tyngdkraften för att ta vattnet från källan till användaren (ibid.) på grund av de många sluttningarna i Edo som gjorde att vattnet annars inte kunde tas från floderna i de lägre delarna (Ishikawa 2000). Deras system utnyttjade både tyngdkraften, mindre vågor och höjdförändringar inom stadens gränser för att påverka flöde och distribution (Ishikawa 2000). När vattensystemet var som störst var det över 150 km långt vilket gjorde det till ett av världens största människobygda vattensystem vid den här tiden.

Kollektivt vatten

Tvätt var vanligtvis en kollektiv aktivitet vid brunnarna (Brown 2009). Individuella hem hade sällan bad heller eftersom *seno*, det allmänna badsystemet var omfattande, praktiskt, bekvämt, billigt och effektivt. Systemet bevarade både vatten och bränsle. Enligt Brown använde ett typiskt *seno* tio tusen liter vatten per dag och tog emot tre hundra kunder. Om alla dessa badade hemma istället menar han att vatten- och bränsleanvändningen skulle ha varit trettio gånger så stor (ibid.).

Funktionella träd

En viktig funktion skogen hade var att förse invånarna med ved och träkol (Ishikawa 2000). Men i staden hade veden en inte lika central funktion som på landsbygden eftersom att träkol var lättare, mer kompakt och skapade mindre rök än ved, trots att den inte värmdes lika bra (Brown 2009). Ved användes däremot för att värma vatten till bad och denna ved kom från snårskog snarare än från långlivade skogar (JFS 2003).

Träkolens roll i Edo

I köket fanns en *kamado* (ibid.) som användes främst för ris, soppor och grytor. *Kamado* hade den fördelen att värmen kunde justeras för att spara bränsle. I hemmet fanns även en glödpanna, *Hibachi*, som användes för uppvärmning (ibid.) och för att koka vatten för te samt för att värma de som satt i närheten, den användes inte för att värma ett helt rum (Brown 2009). Där fanns en liten portabel grill och denna använde invånarna för att tillaga fisk. Dessa anordningar drevs av träkol och nästan alla invånare i staden var beroende av träkol som bränsle (ibid.). En stor mängd energi

gick åt till olika typer av reparationer och tillverkning där träkol användes (JFS 2003). Keramiska föremål exempelvis reparerades genom att skärvorna sattes fast med klister gjort av risstärkelse och sen eldades det reparerade föremålet i en liten portabel brännugn för att få skärvorna att fästa. För tillverkning var smide en av de mest energikrävande aktiviteterna eftersom att då behövde (Brown 2009) smederna en intensiv koleld som behövde brinna hela tiden.

Materialens många fördelar

Materialen i staden skiljde sig från landsbygdens eftersom på landsbygden fanns det en större tillgång på naturmaterial som kunde användas för diverse ändamål (ibid.). I staden blev kläder som exempelvis kimonos till slut så slitna att de inte gick att bära längre och då kunde de användas som förkläden, blöjor, inslagspapper eller rengöringsdukar och slutligen som bränsle. Använt papper användes som bränsle. Hushållen brukade använda detta för att hjälpa till att starta köksspisen (ibid.). Avfall, träspån och avskurna bitar samlades in varje dag på byggnadsplatserna för att användes till andra byggnader eller som bränsle. Virke från hus som rivits eller förstörts återvanns antingen som andra träprodukter eller användes som bränsle (ibid.).

Mera sol, mera värme

Vatten kunde värmas genom att placera en skål med vatten på den plats där det fanns solljus under en lång period (Ishikawa 2000). Vattnet användes sedan för tvätt eller för bad.

Belysning

Solljus träffade reflekterande ytor utanför huset som var placerade på så sätt att ljuset kunde reflekteras in i byggnaden. Exempelvis vatten och vissa jordarter hade sådana reflekterande ytor som utnyttjades för att få in ljus i hemmet. Inuti huset fanns golv som var polerat så att det fick en glansig och reflekterande yta (Brown 2009). Även särskilda mattor, *tatami*, hade en reflekterande effekt som skapade ett varmt, diffust ljus. Detta frambringade ljus även i taket. Ljuset i rummen var aldrig på eller av. I taket fanns ett skjutbart takfönster som lätt kunde öppnas för att släppa ut rök och för att släppa in extraljus. Under dagen och vid skiften mellan säsonger förändrades ljusstyrkan och färgerna och ljuset justerades av de boende genom användning av fönsterluckor, persienner och skärmar (ibid.). Det fanns olika skjutdörrar som kunde användas för olika ändamål. *Amado* var av massivt trä och användes vid dåligt väder (ibid.). *Shoji* var av genomskinligt papper så att ljus kunde tränga in. *Fusuma* var av papper som inte var genomskinligt. Belysning nattetid tillhandahölls fram tills 1887 av oljelyktor bestående av papper fastklistrat på en boxliknande träram eller av vaxljus (ibid.). Pappret tillverkades från barken av *kozoträd* (JFS 2003) och inuti

placerades en liten tallrik med sardinolja. Olja var dyrt så man undvek att tända lyktan förutom när det var nödvändigt (Brown 2009). Vaxljus var även de relativt dyra så därför köpte vaxljusåtervinnare dropparna från ljusen som använts i hushållen och som sedan omformades och såldes igen (Ochiai 2007). Vax tillverkades genom att kådan från nötterna hos sumaker och andra träd pressades ut (JFS 2003).

Kylning

Stora städer som Edo släppte ut mycket värme men kylades samtidigt ner av de omgivande skogarna vilket var en viktig egenskap för att få ett uthärdligt klimat (Ishikawa 2000). Edo's fem huvudvägar var designade för att utnyttja den naturliga terrängen. Vägarna i staden hade en naturligt kylande effekt. När det hade regnat absorberade grusvägarna vattnet och när solens strålar träffade vägarna avdunstade vattnet långsamt och avdunstningen kylde ner luften. I stadens tätbebyggda områden fanns kanaler som ledde vatten och skapade svala vindar (Brown 2009). När vindarna träffade vattnet kylde luften ner och spred sig i staden. De flesta radhusen hade små gröna trädgårdar som var skuggiga och fuktiga som Brown menar bidrog till att radhusen kunde vara, vad han anser, modeller för naturlig klimatkontroll. Detta genom att det bildades en ständigt naturligt kyld luft som spred sig in i husen. Eftersom husen bestod av skjuddörrar kunde ventilationen kontrolleras (ibid.). Skjuddörrarna, som användes som väggar, var öppna året runt förutom vid de mest extrema väderförhållanden. De var öppna för att svalka och för att lufta. Träd planterade på flera sidor av huset tillförde kylande luft när väggarna öppnades (ibid.).

Socioteknik i Edo

Brown (ibid.) menar att bakom Edos energisystem fanns ett nätverk, en organisering mellan invånarna och det fanns ett tydligt mål med det system de hade. Det skulle vara så hållbart som möjligt, och fördelen för invånarna med det var att alltid ha resurser och därmed inte riskera att hamna i en krissituation. För att kunna skapa det energisystemet som de hade var de tvungna att förstå naturen. Invånarna studerade naturen för att skapa ett energisystem baserat på den kunskapen (ibid.). Och för att tillämpa kunskapen behövde invånarna lära av varandra och ta del av varandras kunskap eftersom de var kunniga inom olika områden (ibid.). Brown menar att "*city planning should be like gardening*" (ibid.:166) och att det var med ett sådant perspektiv som Edo utvecklades. De skapade utrymme för människor utan att försumma kunskapen om att de även var beroende av den omgivande naturen. Ett kvarter i staden kunde fungera som en mindre by och invånarna kunde samarbeta för att exempelvis förändra infrastrukturen för att utnyttja vinden, vattnet och solen till deras fördel (ibid.). Resurser användes alltid fullt ut, på det sättet att så lite som

möjligt av resursen gick till spillo, och den hade en funktion genom hela sin livscykel från råvara till aska. Detta krävde ett samarbete mellan invånarna genom att använda varandras kunskap och möjligheter för exempelvis insamling, bearbetning och reparation (ibid.). Kato & Fujimura (2007) poängterar att i Edo fanns det ont om varor vilket gjorde att folk strävade efter att ha sinnesfrid snarare än att vara materialistiska. Faktorer som nationell isoleringspolicy och geografisk förutsättning i Edo begränsade import av olika gods vilket gjorde att det ständigt rådde brist på varor. Dessa faktorer enligt Kato & Fujimura (2007) byggde upp attityder och mentalitet av invånarna så att de kunde försörja sig på längre sikt. Kato & Fujimura (2007) argumenterar vidare att på denna jorden med ändliga resurser är det ett oundvikligt faktum att det finns en gräns i att sträva efter materiell rikedom.

Förändring

Efter *Meiji restoration* under år 1868 ersattes Tokugawa-Shogunate, feodala-systemet under Edo-perioden, av kapitalismen (Daijisen 2006). Amerikansk kommandatör Perry tvingade Edo att öppna sin hamn runt år 1853 vilket oftast betraktas som orsaken till *Meiji restoration* (Cullen 2003). Enligt Harada & Glasby (2000) införande av en policy för snabb industrialisering orsakade många miljöproblem speciellt efter Andra världskriget. I slutet av 1960-talet var Japan världens mest förorenade land (Harada & Glasby 2000). Enligt Kato & Fujimura (2007) förändrades samhället drastiskt efter 1960-talets mitt huvudsakligen av två faktorer. Den första var folkets stark vilja som strävade efter "rikedom och militärstyrka" inspirerades av västerländsk vetenskap och teknologi och militär makt som började komma in i Japan på den tiden. Den andra var en policy som uppmuntrade landet för en stark ekonomisk utveckling. Policyn ledde till att förändra Japanernas värden och syn, hävdar Kato & Fujimura (2007), och den traditionella mentalitet glömdes nästan bort.

Kapitel 6 Analys

Lokalt och förnybart?

I Edos energiregim dominerade energikällor som vatten, träd, träkol, olika typer av material, solljus och vind. Även människor och djur kan ses som energikällor. Nästan hundra procent av jordbruket drevs av mänsklig muskelkraft och nästan alla transporter gjordes till fots. Detta var i stort sett likadant i det förindustriella Malmö. Vi har dock inte funnit texter som indikerar medvetet användning av solljus i Malmö. Källmaterial från Malmö tyder också på att Malmö hade mindre energibehov. Detta baseras på att man hade muskelkraft som den främsta energikälla. Detta beror på att muskelkraften är mindre effektiv jämfört med andra energikällor användes energin i långsammare takt (Lindqvist 1989). Utöver hantverk fanns det manufakturer i Malmö som var i princip organiserade samt effektiviserade hantverk. Manufakturerna var också beroende av muskelkraft. Det fanns fortfarande inte system och infrastruktur som möjliggjorde användning av mycket energi för att rationalisera och effektivisera produktionen. Vissa manufakturer av tobak odlade tobak på stadsjorden. Raps odlades också på stadsjorden. I Malmö fanns det dock inte organiserade nätverk för återvinning och reparationer så som det var i Edo. Malmö hade ingen hamn under lång tid och hade dåliga kommunikation med andra orter även inom Skåne. Detta indikerar starkt att Malmö var tvungen att försörja sig lokalt.

Edo kan studeras utifrån kriterierna om hållbar utveckling. En hållbar utveckling ska tillgodose grundläggande mänskliga behov. Edo var inget samhälle präglad av lyxvaror utan vad som framgår är att det var ett sparsamt samhälle som lät så lite som möjligt gå till spillo. Resurser var förnybara och de användes i den takt som de hann förnyas, bland annat genom att använda sig av resurser som förnyades snabbt som exempelvis lövträd och bambu. Avfall återanvändes på olika sätt. Exempelvis träspån och avskurna träbitar som kan klassas som avfall idag återanvändes i Edo för andra konstruktioner eller fyllde en funktion som bränsle. Edo hade inte samma syn på avfall som idag. Det som var oanvändbart för den ena kunde vara användbart för den andra och på det sättet producerades inte avfall snabbare än det kunde återvinnas.

Enligt kriterierna för en hållbar stad i boken *Att bygga ett hållbart samhälle* (2002) kan Edo ha varit hållbart på ett antal punkter. En hållbar stad bör vara anpassad till landskapet. Genom att Edo anpassades till landskapet kunde invånarna utnyttja landskapet till sin fördel och på så vis minska sin energianvändning genom att minska materialanvändningen som skulle krävas av ett alltför tekniskt system. Invånarna visade tecken på att ha en medvetenhet om att förändringar i landskapet

kunde ha negativa konsekvenser för staden och i den mån det var möjligt anpassades energisystemet för att ha så liten påverkan som möjligt på naturen. En hållbar stad bör vara energihushållande, kretsloppsanpassad och byggd för återvinning. I Edo var det också fallet. Edo var kretsloppsanpassat på det sättet att allt fyllde en funktion genom varje steg av sin livscykel i den mån det var möjligt. Exempelvis användes träd som virke och när virket i byggnaden hade blivit för slitet för att användas som virke kunde det användas som bränsle och bränslet blev i sin tur till aska som kunde användas som gödsel. Allt material som kunde återvinnas återvanns genom reparation eller omarbetning, exempelvis samlades dropparna från vaxljusen in för att tillverka nya ljus. Denna sparsamhet med material höll därmed produktionsnivån på en låg nivå och detta gjorde att inte mer resurser än som var nödvändigt gick åt. Att nästan allt hade möjlighet att användas som bränsle gjorde att relativt lite energi gick åt. Det var nödvändigt för invånarnas överlevnad att utnyttja sina resurser hållbart och fullt ut och att vara sparsamma med energin eftersom att staden faktiskt var världens största stad och energin var knapp i förhållande till antal invånare. Edo behövde agera mer lokalt än tidigare och fördelen med det var att de förnybara källorna kunde användas i större utsträckning. Det blev en större inhemsk industri genom att reparationer och tillverkning skedde lokalt och invånarna fick större kontroll över energitillförseln. Nackdelen var att tillgången till energi blev mindre genom att de var helt beroende av det som fanns lokalt.

Malmös utveckling under 1700-talet karaktäriserades av komplexa system som beskrivs av Hallsmith (2008). Det skedde olika saker som förändrade samhället. Invigningen av hamnen var särskilt utmärkande. Det var en av anledningarna till att Malmö började växa genom importen av olika varor. Hamnen innebar också mer kommunikation och transporter med andra orter. Användningen av stenkol ökade i och med att hamnen öppnades (Persson 1915). Industrialiseringen inträffade också med hjälp av importerade teknik och stenkol som kom till Malmö genom öppnad hamn (Andrén 2010). Crosby (2006) menar att fossila bränslen medför problem som global uppvärmning och att vi därför borde återuppliva ett äldre sätt att försörja oss med energi. Invånarna i Edo agerade lokalt genom att handel till största del skedde inom stadens gränser. Att handeln i vår tid endast skulle ske inom staden kan vara en aningen naivt med tanke på globaliserad ekonomi men genom att tillhandahålla energi lokalt behövde inte energikällorna transporteras längre sträckor och energitillförseln var inte beroende av aktörer på något längre avstånd. Energikrävande produktion och livsstilar i modern samhälle är också något som behöver uppmärksamhet. En total omställning av produktion och livsstilar av ett modernt samhälle kan vara en utmaning eftersom det ingår olika aktörer med olika intressen. Men Haberl et al. (2011). hävdar att en grundläggande omställning av samhälle som kan förändra resurs- och energi flödena till lokala flöden är oundvikligt för hållbarhet. En annan princip som hade en stor roll i Edo var utnyttjandet av

geografin. Naturen fanns där för människorna att använda och genom att konstruera system i relation till naturen kunde de använda naturen som ett transportmedel. De använde bergen för sin vattenförsörjning, soliga platser för att värma sitt badvatten och vinden och träden för att kyla ner sina hem.

Energisystem och samhälle förr och nu

Vi har undersökt samhällssystem, samhällsliv, samt energiförsörjning hos förindustriella Malmö och Edo. En viktig skillnad är att förutsättningarna i samhällen nu och före industrialisering är inte samma. Det visade sig att energisystem i Edo och förindustriella Malmö var tämligen lika. Både Edo och Malmö var geografiskt eller politiskt begränsade från importerade energikällor vilket gjorde att invånarna tvingades att försörja sig med energikällor som var direkt tillgängliga. Malmö i synnerhet saknade bra land- eller vattentransport möjlighet som bra vägar, kanaler eller naturlig hamn vilket försvårade importer av energikällor från andra orter inklusive inrikes. Som Eliasson (2009) hävdar var Malmö energifattig i förhållande till dagens samhälle som har tillgång till energintensiva energikällor, fossila bränsle, som kan lagras och transporteras. Samhällena före industrialiseringen hade mycket mindre energibehov jämfört med dagens samhälle. Främst för att det inte fanns produktion och livsstilar som kräver intensiv energianvändning vilket gjorde att fossila bränslen inte användes i någon större utsträckning. Förutom dessa faktorer som var gemensamma i Edo och förindustriella Malmö var mentalitet av invånarna i Edo intressant. Det finns huvudsakligen två mentalitet som Kato & Fujimura (2007) framhäver: *Chisoku*, att veta när det är tillräckligt och *Seihin*, att helst välja att vara materiellt fattigt för att kunna uppnå sinnesfrid. I det förindustriella Malmö fanns också en intressant faktor som rör sig om mentalitet och hållbarhet. Det är ett uppmanande av Gustav III (1746-92) som rekommenderade ett sparsamt levnadssätt som var till för att minska behovet av importerade kolonialvaror. Detta var för att det rådde ekonomisk kris i Sverige då. För att främja ekonomisk uppgång tänkte Gustav III att stödja inhemska produktion (Bokholm 2004). Hur det sparsamt levnadssättet fungerade i praktiken och hur länge det varade har vi inte kunnat få tag på men det blir intressant att gå in i djupet i vidare studier.

Översikt av energitillförsel i förindustriella Malmö och Edo

Malmö	Energibärare	Energiform	Energitjänst
	Människor	Kinetisk energi	Manufakturering, jordbruket, transport, hantverk,
	Hästar/oxar	Kinetisk energi	Transport (häst och vagn), malning (hästkvarn)
	Vind	Kinetisk energi	Transporter (segelfartyg), vindmøllor (sädesmalning)
	Vatten	Kinetisk energi	Vattenmøllor
	Ved	Termisk energi	Uppvärmning, kölning,
	Stenkol	Termisk energi	Uppvärmning, mältning, spannmålstorkning, brännvinsbränning,
Edo	Energibärare	Energiform	Energitjänst
	Människor	Kinetisk energi	Insamling av nödvändigheter, jordbruk, skogsbruk, produktion, transport
	Hästar/oxar	Kinetisk energi	Transport
	Vind	Kinetisk energi	Kylning
	Vatten	Kinetisk energi	Transport, vattenförsörjning
	Ved	Termisk energi	Matlagning, uppvärmning
	Träkol	Termisk energi	Matlagning, uppvärmning, tillverkning, reparation
	Brännbart material	Termisk energi	Matlagning, uppvärmning
	Solljus/vaxljus/sardinolja	Termisk energi	Uppvärmning, belysning

Lista 1. En enkel modell av energitillförsel i förindustriella Malmö och Edo.

Vi har skapat en enkel modell som beskriver förindustriella Malmös och Edos energitillförsel med hjälp av källmaterialen för denna studie. Vi har använt oss av två olika modeller för att kunna skapa vår modell. Den modell som vi utgått mest ifrån är modellen i Areskoug & Eliasson (2007:62). Den beskriver och sammanfattar olika begrepp om energi. Vi har också konsulterat en modell i Sillén (2008:4). Den visar energitillförsel och användning i Malmö 2004.

Lista 1 visar att Edos och det förindustriella Malmös energitillförsel i stor sett har varit likadant. Förutom stenkol var energibärare/energikällor förnybara. Det utmärkande i energislag att det i princip bara var kinetisk energi (rörelse energi) och termisk energi (värme) som användes. Om vi tittar på energitjänster, innebär olika tjänster i samhället energianvändning ger oss, var det i princip samma tjänster som fanns: exempelvis häst och vagn för transporter. Det finns också små skillnader som till exempel att i Edo användes solljus för uppvärmning och vind för nedkylning. Vad den här modellen visar är att båda samhällena mest hade förnybara energikällor. Modellen bortser dock från andra faktorer än den tekniska. Utveckling av modeller som beskriver hur olika energibärare hängde samman i olika samhällskontexter kan också vara värdefullt att undersöka i vidare studier.

Var förindustriella Malmö och Edo hållbara?

Här belysas hållbarhet av förindustriella Malmö och Edo enligt olika principer som presenterat i kapitel 2. Först vill vi börja med att analysera med de fyra principerna för hållbar utveckling som Petterson (2005:75f) framhåller: *Principen om solidaritet inom innevarande generation (global rättvisa)*, *Principen om solidaritet mellan generationer (generationsrättvisa)*, *Principen om fysisk bärkraft (ekologisk rättvisa)*, *Principen om medborgerligt deltagande (participatorisk rättvisa)*.

Vi tolkar från material av Malmö att det inte rådde någon märkbara tanke om långsiktig hållbarhet i rättviseaspekter. Global rättvisa handlar om att fördelar jordens resurser jämlikt. Både Malmö och Edo har blivit industrialiserade. Utvinning och användning av energi och resurser som behövs för moderna industrialiserade städer medför miljö- och fattigdomsproblem oftast i fattiga delar av världen (Haberl et al. 2011). Detta strider emot global rättvisa eftersom detta förstora klappen mellan rika och fattiga delar av världen inom innevarande generation. Faktum att bägge städerna blev industrialiserade visar att generationsrättvisa inte uppfylls eftersom miljöpåverkan och dess konsekvenser på grund av föroreningar påverkat/påverkar människor i olika generationer. Både förindustriella Malmö och Edo uppnådde dock eventuellt ekologisk rättvisa, som handlar om att inte hota naturliga system, eftersom population var mindre samt dessas energiregimen var huvudsakligen baserade på muskelkraft och begränsade mängd av ved, torv eller träkol. Den sista, participatorisk rättvisan uppfylls inte för både förindustriella Malmö och Edo eftersom det exempelvis rådde feodalism och klasskillnader vilket uteslöt många av befolkning ifrån att delta i viktiga bestämmelser. För att sammanfatta stycket kan vi konstatera att både Malmö och Edo inte var särskilt hållbara utifrån hållbarhets principer av Petterson (2005). Girardet (2007) och Hornborg (2010) menar att förindustriella samhällen var hållbar men många av faktorer av förindustriella samhällen som handlar om rättvisa visar att de samhällena inte var hållbara i synnerhet ur längre tidsperspektiv. Ur systemperspektiv är en stad levande och är det aldrig stadig utan staden utvecklar sig ständigt (Hallsmith 2007). Därför är det viktigt att iaktta städernas utveckling eftersom städernas utveckling har *momentum*, utvecklings tendenser alltså i vilken riktning städerna utvecklas. Hållbar eller ohållbar (Green 2006).

Mer om Edo och hållbarhet

Enligt Kato & Fujimura (2007) kunde Japan under Edo-perioden, trots sin strikta nationell isoleringspolicy, upprätthålla och utveckla samhälle på ett långsiktigt hållbart sätt tack vare olika kunskaper som utvecklades och ärvdes över tusen år (Kato & Fujimura 2007). Vidare förklarar Kato & Fujimura (2007) att ett hållbart samhälle var möjligt eftersom det fanns en mentalitet som harmoniserade ideologier, religioner, etik, utbildning, kulturer, system för styrning, med japans säregna natur. I den mentalitet betonades samlevnad mellan människor samt mellan människor och naturen (Kato & Fujimura 2007). I den mentalitet fanns det inflytande från buddistiska idéer som krettslopp (NE 2011d) samt känsla av förgänglighet vilket gjorde att människor föredrog sinnesfrid snarare än materialism. Exempelvis finns det en term *Chisoku* som innebär att veta när det räcker för att inte kräva mer än vad som egentligen behövs (Daijisen 2006). Japans inhemska religion, Shinto, uppmuntrade människor att respektera naturen. Trots diktatur politik av samurajer, dåtidens

överklass, utövades makten med självkontroll vilket innebär stor ansvarskänsla och plikt-känsla härstammas från konfucianism som var standard för dåtidens utbildning (Kato & Fujimura 2007; Shinjyu-kyoukai 2008). För att kunna uppnå sinnesfrid valde de flesta att vara i *Seihin*, ärlig fattigdom, som innebär att de väljer att leva utan självisk intresse vilket i sin tur ledde till att de blev materialistiskt fattigt men istället kunde de fokusera på att jobba med sig själv. De respekterade också sina förfäder, valde gärna harmoni än att vara i strid och, strävade efter enkelhet och sparsamhet (Kato & Fujimura 2007). Både *Chisoku* och *Seihin* kunde ha haft stor påverkan på hållbar konsumtion av resurser. Hur den mentaliteten fungerade i praktiken blir intressant att undersöka i vidare studier. Kato & Fujimura (2007) påpekar vissa saker i Edo som kan ifrågasättas för hållbarhet i dagens samhälle. Det är: saknande av vetenskapliga metoder och tankesätt, stark konservatism, saknande av allmänna mänskliga rättigheter, klassmedvetande, diktatur politik av samuajer, och saknande av demokrati. Vissa saker som saknande av mänskliga rättigheter och demokrati kan medföra stort problem i dagens samhälle.

Både förindustriella Malmö och Edo hade faktorer som kan bidra till hållbarhet. Dessa faktorer kan hämtas som principer som kan tillämpas för nuvarande stadsutveckling. Edo ur en kortare tidsperspektiv, under Edo-perioden, verkar vara hållbar eftersom både tekniska och sociala delar verkade för en långsiktigt uthållig energi- och resursanvändning. Men ur längre tidsperspektiv var Edo nog inte hållbar eftersom samhällssystem som feodalismen och klasskillnader gjorde att många av invånare hade lite frihet jämfört med dagens demokratiska system. Ett system, en stad, med fria aktörer kan uppnå positiv förändring (Hallsmith 2008). Men stad med aktörer med mindre frihet kanske har en motsats effekt. För förindustriella Malmö är det svårt att påstå att den var hållbar eftersom det inte fanns något system som eftersträvade hållbar energianvändning och cyklisk materialanvändning. Det har dock gjorts mindre historiska studier för Malmö som handlar om hållbarhet.

Övergång till industrialismen

Både Malmö och Edo baserade sina energianvändning på lokala och förnybara energikällor för det mesta fram tills industrialiseringen. Bägge städer nu har gått över till industrisamhällen som slukar enorma mängd av energi (Hornborg 2010). Orsaker för övergångarna var olika. I följden kommer vi att nämna viktiga händelser som bidragit till övergångarna. För Malmö var det materiella och geopolitiska faktorer som ledde till industrialiseringen hävdar Andrén (2010). Malmö var strategiskt placerad för handel i Öresund, hade bördig och välmående agrara inland, och hade rikare samhällsklass som köpmän och feodalister med växande kapital som de var beredda att använda

(Andrén 2010). För Edo var det så kallat Meiji-restoration år 1886 som orsakade att förbjuda feodala systemet vilket tog det slut med isoleringspolicyn (Daijisen 2006). Detta medförde att nya teknik och kunskaper kom in till Edo och öppnade upp möjlighet för industrialisering. Bakom händelserna i bägge samhällen stod också maktfulla personer som hade möjligheter att påverka. I Malmö var det rika rika handelsmän som Frans Suell som skapade möjlighet för handel via Malmö hamn. Till Edo kom amerikansk kommandatör Perry och tvingade Edo att öppna hamnen. Både Malmö och Edo har gått över till en ohållbar energiregim från en lokal och renare energiregim. Rådande energiregimen är ohållbara eftersom samhällens sätt att utvinna och använda energi har drastiskt förändrats från lokalt till ett globalt integrerat system (Hornborg 2010). I den ohållbara regimen ingår energikrävande produktion och livsstil, användning av icke-förnybara energikällor, ständig ekonomiska utveckling.

Denna studie så länge visar att utveckling av städerna Malmö och Edo inte har varit hållbara. Samhällsutveckling har olika konsekvenser som i detta fall kan beskrivas som teknisk utveckling som ledde till industrialisering och effektivisering härledde till ett mindre uthålligt samhälle (Sabillon 2008). Industrialisering och globalt sammanflätad marknad och produktion på senare tiden har medfört ojämnt fördelade resurser över jorden (Hornborg 2010). Detta har skapat miljöproblem och fattigdomsproblem (Hornborg 2010). I dagens samhälle har aktörerna mer frihet tack vare de rättigheterna som demokratin bifogar dem. Men i förindustriella hade aktörerna mindre frihet på grund av olika samhällssystem och tekniska förutsättning. Samhällssystem i förindustriella samhälle är till exempel feodalism och klasskillnader vilka betydligt begränsade aktörerna från att exempelvis delta i politik eller bestämma hur de vill leva. I demokratin har medborgare också rättigheter för uttrycksfrihet. I förindustriella samhällen var det dock inte garanterat (Sabillon 2008). Även om en individ har en bra idé har denne inte möjlighet att bli hörd om han tillhör lägre samhällsklass. De som har resurser och makt har ofta möjlighet att bestämma och utöva politik. Deras handlingar behöver därför inte vara hållbara ur rättvisa och långsiktiga perspektiv eftersom de tar inte in åsikter och idéer från alla sektorer eller aktörer i samhälle. Skillnader i tekniska förutsättning har också påverkan på aktörernas frihet eftersom det påverkar transport möjlighet. I förindustriella samhälle då det inte fanns järnväg, bilar eller flygplan begränsas invånarnas frihet att förflytta sig. I dagens industriella samhälle med moderna sätten att transportera möjliggör invånarna att flytta fritt till många ställen i jorden mindre än ett dygn. Grundläggande mänskliga rättighet garanterar också friheten av förflyttning. Samtidigt moderna transportsätten som i synnerhet bil och flyg är en av största orsakerna till utsläpp av förorenande gaser som växthusgas på grund av förbrukning av fossil baserade energikällor. Friheter hos aktörerna är viktig för hållbarhet i städer. Som Hallsmith (2007) framhäver ökar friheter av aktörerna i ett system (energisystem/stad/

samhälle) möjligheten för en positiv förändring och att utövning av tvång eller makt genom hierarkisk kontroll inte kan skapa fram ordningen och positiv förändringen (Hallsmith 2007:85).

Vad har vi lärt oss?

I detta stycke görs ett försök för att besvara studiens frågeställningar.

• *Vilka faktorer gjorde att resurser och energi tillfördes lokalt i de två förindustriella städerna?*

Malmö: Naturlig förutsättning som saknande av naturlig skog som kunde ha gett ved, saknande av snabbt strömmande vatten ytor försvårade transporter vilket också begränsade import av bränsle och resurser. Som energikällor användes muskelkrafter från människan och djur.

Edo: Nationell isolerings policy begränsade kontakt med andra länder vilket gjorde att invånarna var tvungna att försörja sig med knappa inhemska resurser. Idéer från Buddhism och japans inhemska religion Shinto starkt präglade invånarnas syn på levnadssätt. Några exempel på de idéerna är: att vara i harmoni med naturen, idén om krettslopp, *chisoku* som innebär att uppskatta det som man redan har och inte kräva mer än vad som egentligen behövs, *seihin* som innebär att helst välja att vara materiellt fattigt för att kunna uppnå sinnesfrid snarare än att sträva efter materielalistikt. I material och resurs fattigt Edo var livsstilen med *chisoku* och *seihin* en dygd.

• *Vilka faktorer förändrade de bägge städernas energi- och resurstillförsel?*

Malmö: Ekonomisk utveckling, invigning av hamn, industrialisering och införande av kapitalism.

Edo: Meiji restoration som medförde industrialiseringen, kapitalismen, policyn för ständig ekonomisk utveckling och förstärkning av militär. Industrialismen och införande av kapitalismen är en av viktigaste faktorerna för förändringen eftersom dessa förändrade energiregimen av Malmö och Edo drastiskt, energisystemen blev integrerad i global ekonomi. Som Moore (2000) menar förändrade kapitalismen fundamentala systemen av politik, ekonomi och samhälle vilket resulterade i en stor omställning av världs ekologiska system. Denna omställning ligger också bakom ekologiska kris eftersom det globala kapitalistiska systemet förändrade materiella flöden av jorden hävdar Moore (2000).

• *Vilka inifrån och utifrån krafter påverkade förändringen?*

Förindustriella Malmö: Inifrån: Frans Suell och andra köpmän: rika och mäktiga kapitalister ville expandera sina verksamheter. Utifrån: nya teknik och kunskap som började komma till Malmö efter att hamnen öppnade.

Edo: Inifrån: Meiji restoration och folkets stark vilja att västraliserar Japan. Utifrån: Amerikansk kommandör Perry tvingade Edo att öppna sin hamn (Sabillon 2008).

• ***Vilka aspekter av de båda städerna var hållbara resp. ohållbara?***

Förindustriella Malmö:

Hållbar: Försörjde sig med lokal energi. De var dock tvungna att göra så på grund av naturliga förutsättningar. Sparsam livsstil som uppmuntrades av Gustav III.

Ohållbar: Oavsiktlig ekonomisk utveckling och industrialisering som drastiskt ökade energibehov samt försämrade invånarnas hälsa genom att industrier inte var bäst lämpad för Malmö med väldigt lite flödande vattenytor. Små grupper av rika sociala grupper hade makt och politiska inflytande vilket uteslöt ett stort antal befolkning från beslutfattning. Detta skapade orättvisan i samhälle.

Edo:

Hållbar: Lokala energi och resurs försörjning. Invånarnas mentalitet som gör livsstilen mindre resurs- och energikrävande. Livsstil som lade tonvikt på harmoni med naturen och kretslopp i åtanke.

Ohållbar: Diktatorskap som begränsade invånarnas frihet. Klassmedvetenhet skapade orättvisa.

• ***Vilka principer kan vi hämta från denna studie som dagens stadsplanerare kan lära sig av?***

- Energiomställning handlar inte bara om att ställa om energisystem tekniskt. Sociala aspekter som allmänhetens deltagande borde reflekteras och respekteras.
- Invånarnas moral och attityd. Att veta när det räcker: *chisoku*. Sinnesfrid istället av materialism: *seihin*. Sparsam livsstil som inte förbrukar mycket energi. Invånarnas mentalitet är en viktig aspekt i hållbar stad och energisystem eftersom det kan påverka livsstil och beteende av individer. För att kunna ställa om nuvarande ohållbara energiregim till ett hållbar energiregim är det inte tillräckligt att fokusera på tekniska lösning utan alla i samhälle behöver samverka (Habrel et al. 2011;Thorns 2002). Mentalitet i Edo som formades då det var ont om resurser kan vara intressant att undersöka vidare för att se huruvida det kan integreras i stadsplanering.
- Rättvis distribution av energi samt rättvis deltagande av medborgare. Rättviseaspekt är en viktig komponent i hållbarhet. Denna aspekt har oftast saknats i förindustriella samhällen på grund av feodala samhällssystem. Även i dagens samhälle på globala nivå råder det orättvisor i tid och rum (Hornborg 2010).

Slutsatser

Vi har i denna studie undersökt faktorer som gjorde att två förindustriella städer under en längre tid fungerade utan att stora mängder resurser och energi tillfördes utifrån, förstå vad som förändrade detta samt analysera vad dagens stadsplanerare kan lära av dessa exempel. Faktorer som gjorde att Malmö och Edo kunde försörja sig med begränsade resurser och energi var att båda städer hade energiregim, sättet att utvinna och använda energi, som inte var beroende av omvärlden samt geopolitiska begränsning gjorde att de städerna var geografiskt och/eller politiskt isolerade från omvärlden vilket gjorde att de var tvungna att försörja sig med lokala energikällor. Särskilt i Edo fanns det allmän mentalitet hos invånarna som uppmuntrade enkel och sparsam levnadssätt som förbrukar liten mängd resurser och energi. För mentalitet i det förindustriella Malmö behövs en djupare studie. Orsaken till förändring av lokala försörjande energiregim av de städerna var övergång till industriella och kapitalistiska samhälle vilket gjorde att städerna blev integrerade i global ekonomi och konsumtion med energiregim som baserar sig i stort sett på fossila bränslen. Vad som ligger bakom industrialiseringen av städerna är olika men en viktig faktor är att båda städer slutade vara isolerade på en tidpunkt då det började komma in nya teknologier och kunskaper som till exempel ledde till rationalisering av arbete. Båda städer tog ungefär samma väg mot industrialisering och ohållbarare energiregim. Trots att de städerna har gått över till ohållbarare energiregim har samhällssituation blivit bättre och hållbarare tack vare senare tiden av samhällsutveckling. Ur rättvisa synpunkter av städer har det blivit bättre eftersom det finns möjlighet för alla medborgare att delta i politisk beslutsituation. Städerna är i ständig utveckling. Vad stadsplanerare kan lära sig är att studera historien av olika städer för att studera huruvida det finns olika hållbara/ohållbara mönster för att sedan kunna tillämpa i stadsplanering. Systemperspektiv och socio-tekniska perspektiv har också varit en viktig utgångspunkt. Energisystem i samhällen innefattar mer än endast den tekniska delen. Som Green (2006) och Hallsmith hävdar är en stad och dess energisystem socio-tekniska system. Denna historiska studie har gett oss intressant kunskap om förindustriella samhällen och energisystem men det behövs ännu mer kunskap för att få en helhetsförståelse. Meningen med studien av energisystem är också att bidra med kunskap för omställning/förändring av energisystemet till det hållbara. Crosby belyser en aspekt för omställning av systemet i citatet nedan:

Very few of us would choose to reject the benefits of coal, oil, and natural gas and return to the good old days of no shoes, hunger pangs, and chills. But the truth remains that winning streaks are rarely permanent (Crosby 2006:164)

Crosby har sin poäng i citatet om att folk inte vill sänka sina bekväma levnadsstandard som de redan har till ett lägre sämre standard. Att omställa till ett lokalt energisystem innebär inte att radikalt gå tillbaka den gamla tiden och förneka det system och den teknik vi har nu. Övriga system i dagens samhälle är också anpassade efter de energisystem som finns idag. Att gå tillbaka till det gamla samhället kommer inte kunna uppfylla det energibehov som vi har idag. Något som också tas upp av Hallsmith (2007) och Hallgren (2009) är att samhällen och energisystem är dynamiska och levande. Det finns ett stort antal komponenter och faktorer som interagerar med varandra varje dag och för system mot en viss riktning, hållbar eller ohållbar. Att försöka att radikalt förändra dagens samhälle och energisystem utan försiktighet kan medföra ännu flera problem. Bristen på helhetsförståelse kan också leda till att flera oförutsedda och oönskade problem uppstår. Historien har visat oss liknande problem. Vill vi göra samma misstag om och om så att till slut det blir en punkt där vi inte kan göra ett enda misstag förrän ekosystemen helt förstörs? Andrén (2010) hävdar att dagens samhälle är också i en förändring som i industrialiseringen. Därför är det viktigt att planera och handla långsiktigt med tänkbara oönskvärda konsekvenser i åtanke. Som vi har lärt oss i denna studie, det var inte givet att alla faktorer hade negativa konsekvenser så som i användningen av fossila bränslen då det började användas. Hållbarhet är också relativ. Vad som är hållbart för en kan vara ohållbart för andra (Thorns 2002). Därför är det viktigt att inkludera så mycket synpunkter i beslutsfattande processer som möjligt. Samtidigt är det också viktigt att ta hänsyn till livsstil, attityd, värden och kunskap av invånare. För en hållbar stad, är det dock inte bara invånare utan alla aktörer i hela staden som behöver samverka med varandra samt med omgivande natur och omvärlden för att förstå vad som fungerar bäst i just den geografiska plats på den tid de befinner sig. Samverkan mellan alla sektorer i en stad för att föra staden mot en hållbar riktning är ur systemperspektiv fruktbar för en hållbar utveckling.

Vi rekommenderar vidare studier i samma riktning. Djupare studier i attityder och mentalitet med historiska utgångspunkt kan vara intressant. Fler studier om Edo för hållbarhet med systemperspektiv vill vi också rekommendera. Andra historiska städer kan också vara intressant att studera för att undersöka hållbara principer för stadsplanering.

Referenser

- Ambrius, J. (2004). *Liv och Död på Malmöhus. Ett fängelses historia*. Malmö: Corona förlag.
- Andrews-Speed, P. (2009). China's ongoing energy efficiency drive: Origins, progress and prospects. *Energy Policy* 37. s.1342-1343.
- Areskoug, M & Eliasson, P. (2007). *Energi för hållbar utveckling. Ett historiskt och naturvetenskapligt perspektiv*. Lund: Studentlitteratur.
- Berggren, L. & Greiff, M. (1992). *Från sillamarknad till SAAB-fabrik*. Malmö: Mendocino.
- Björk, F. (Red). (2009). *Transcending boundaries. Environmental histories from the Øresund region*. Malmö: Malmö University.
- Bokholm, R. (2004). *Handel och vandel. Tre generationer Suell*. Stockholm: Atlantis.
- Brown, A. (2009). *Just Enough: Lessons in living green from traditional Japan*. Tokyo: Kodansha International Ltd.
- Burton, J. & Hubacek, K. (2007). Is small beautiful? A multicriteria assessment of small-scale energy technology applications in local governments. *Energy Policy* 35. s.6403.
- Crosby, A. W. (2006). *Children of the sun. A history of humanity's unappeasable appetite for energy*. New York: W.W. Norton & Company.
- Cullen, L. M. (2002). *A history of Japan, 1582-1941. Internal and external worlds*. Cambridge: Cambridge university press.
- Daijisen (2006). Tokyo: Shogakukan. (Japansk encyklopedin)
- Edgren, L. (1987). *Läring-gesäll-mästare. Hantverk och hantverkare i Malmö 1750-1847*. Lund: Universitetsförlaget Dialogos.

- Elforsk (2008). *Vindkraft i framtiden. Möjlig utveckling i Sverige till 2020. Elforsk rapport 08:17*. Stockholm: Elforsk.
- Eliasson, P. (2009). When the ceiling was broken. Environmental history in Malmö 1820 - 1920. I Björk, F. (Red). *Transcending boundaries. Environmental histories from the Øresund region*. Malmö: Malmö University.
- Esaiasson, P., Gilljam, M., Oscarsson, H. & Wängnerud, L. (2007). *Metodpraktikan - konsten att studera samhälle individ och marknad*. Stockholm: Norstedts Juridik AB.
- Fjellner, A. (2011). Energiföretagens goda miljöexempel: Bixias miljöfond gynnar utvecklingen av lokalt producerad el. (Hämtad 2011-05-22). <http://www.svenskenergi.se/>.
- Fujita, K. & Hill, R. C. (2007). The zero waste city: Tokoy's quest for a sustainable environment. *The Journal of Comparativ Policy Analysis*. Vol. 9, No. 4, Dec 2007, S. 405-425.
- Furusawa, K. (2003). A consideration on sustainable development and civilization - socio-cultural ecological perspective from japanese experience. (Hämtad 2011-05-13) <http://www.kuin.jp/>.
- Girardet, H. (2004). *Cities people planet*. West Sussex: Wiley-Academy.
- Glasby, G. P. (2002). Sustainable development: the need for a new paradigm. *Environment, Development and Sustainability* 4. s.333-345.
- Grant, J. (2004). Sustainable urbanism in historical perspective. I Sorensen, A. Marcotullio, P. J. & Grant, J. (Red). *Towards sustainable cities. East asian, north american and european perspectives on managing urban regions*. Hampshire: Ashgate Publishing.
- Green, A. (2006). *Hållbar energianvändning i svensk stadsplanering - Från visioner till uppföljning av Hammarby Sjöstad och Västra Hamnen*. Linköping: Linköpings universitet.
- Hallgren, H. (2009). *Det gröna skiftet - Från industrialism till ekologism*. Borås: Recito.

- Hallsmith, G. (2007). *The key to sustainable cities. Meeting human needs, transforming community systems*. Gabriola: New Society Publishers.
- Halvarsson, A., Lundmark, K. & Staberg, U. (2003). *Sveriges statsskick. Fakta och perspektiv*. Stockholm: Liber.
- Hammond, G. P. & Stapleton, A. J. (2001). Exergy analysis of the United Kingdom energi system. *Journal of Power and Energy*. 215. s.141-162.
- Hansson, O. (2003). *Vind- och vattenmöllor inom Malmö förr och nu*. Förlag okänt.
- Harada, K. & Glasby, G.P. (2000). Human impact on the environment in Japan and New Zealand: A comparison, *Sci. Total Environ.* 263. s.79–90.
- Hartman, S. (2003). *Skrivhandledning för examensarbeten och rapporter*. Ort okänt: Bokförlaget Natur och Kultur.
- Helander, O. (1977). Stadens historia 1719-1820. i Bjurling, O. *Malmö stads historia. Andra delen*. Malmö: Allhems förlag Malmö.
- Isberg, A. U. (1919). *Malmö stads 600 årsjubileum 1319-1919*. Malmö: Författarens Förlag.
- Ishikawa, E. (2000). *O-edo ecology jijo*. Tokyo: Kodansha Publishing Company.
- Jagers, S. (Red). (2005). *Hållbar utveckling som politik*. Malmö: Liber AB.
- Jakobsson, E. (1996). *Industrialisering av älvar. Studier kring svensk vattenkraftutbyggnad 1900-1918*. Göteborg: Historiska institutionen i Göteborg.
- James, S. & Lahti, T. (2004). *The natural step for communities: how cities and towns can change to sustainable practices*. Gabriola: New Society Publishers.
- JFS Japan for Sustainability. (2003). Japan for sustainability newsletter march 2003. Japan's sustainable society in the Edo period. (Hämtad 2011-04-15). <http://www.japanfs.org>.

- Johansson, B. (Red). (2001). *Effektiv energiplanering för ett hållbart samhälle. En handbok*. Stockholm: Formas.
- Kato, S. & Fujimura, K. (2007). *Forskningsrapport nr.1: Sökande efter traditionella japanska kunskaper för hållbar samhällsutveckling och för dess internationella bidrag*. Tokyo: Kankyo Bunmen 21.
- Keleş, S. (2011). Fossil energy sources, climate change, and alternative solutions. *Energy Sources, Part A*, 33. 1184–1195.
- Lindqvist, S. (1989). Trä, vatten och muskelkraft. 1720-1815. i Rydberg, S. (Red). *Svensk teknikhistoria*. Hedemora: Gidlunds bokförlag.
- Malmö stad (2009). *Miljöprogram för Malmö stad 2009 - 2020*.
- McClain, J. L., Merriman, J. M., och Ugawa, K. (1994). *Edo and Paris: urban life and the state in the early modern era*. Ithaca: Cornell University Press.
- McNeill, J. R. (2003). *Någonting är nytt under solen. Nittonhundratalets miljöhistoria*. Stockholm: SNS Förlag.
- Moore, J. W. (2000). Environmental crises and the metabolic rift in world-historical perspective. *Organization & Environment*, Vol. 13. No:2. s.123-157.
- Mårtensson, K. & Westerberg, K. (2007). How to transform local energy systems towards bioenergy? Three strategy models for transformation. *Energy Policy* 35. s.6095–6105.
- Möller, J (1989). *Godsen och den agrara revolutionen. Arbetsorganisation, domänstruktur och kulturlandskap på skånska gods under 1800-talet*. Lund: Lund University Press.
- National Encyklopedin (2011a). Oljeslageri.
- National Encyklopedin (2011b). Oljelampa.
- National Encyklopedin (2011c). Energikälla.

National Encyklopedin (2011d). Samsara.

Nygaard, L. P. (2008). *Writing for scholars. A practical guide to making sense and being heard*. Oslo: Universitetsforlaget.

Ochiai, E. (2007). *Japan in the Edo period: Global implications of a model of sustainability*. The Asia-Pacific Journal: Japan Focus February. (Hämtad 2011-05-15).
<http://old.japanfocus.org/>.

Persson, F. (1915). *Om Malmö Hamn. Dess ekonomiska utveckling och funktioner, med några synpunkter på nutida hamnförhållanden och hamnens framtida utvecklingsmöjligheter*. Malmö: AX. Seriersens Tryckeri.

Persson, T. (1994). *Miljökunskap - En tvärvetenskaplig syn på miljövard, ekologi, samhälle och framtid*. Lund: Studentlitteratur.

Pettersson, C. (2005). Förenta Nationernas idé om hållbar utveckling. I Olsson, J. (Red). *Hållbar utveckling underifrån? Lokala politiska processer och etiska vägval*. Nora: Nya doxa.

Rosen, M. A. (2008). Towards energy sustainability: A quest of global proportions. *The Forum on Publicity*.

Rydberg, S. (Red). (1989). *Svensk teknikhistoria*. Hedemora: Gidlunds bokförlag.

Rydén, B., Sköldberg, H. & Wågeman, V. (2001). *Effektiv energiplanering för ett hållbart samhälle: en handbok*. Stockholm: Stockholm Byggforskningsrådet.

Sabillon, C. (2008). *On the causes of economic growth. The lessons of history*. New York: Algora publishing

Sillén, M. (2008). *Förutsättningar att öka andelen förnybar energi i Malmös energisystem*. Malmö Stad.

Svensson, I. (1981). Hantverk och industri - jämte levnadsförhållanden och arbetsmarknad i

Malmö under perioden 1820-1870. I Bjurling, O. (Red). *Malmö stads historia - Tredje delen (1820-1870)*. Malmö: Allhems förlag.

Uchida, H. (1995). Short history of the Japanese technology. (Hämtad 2011-05-13).
<http://www.ied.co.jp/>.

Yue, C. & Yang, G. G. (2007). Decision support system for exploiting local renewable energy sources: A case study of the Chigu area of southwestern Taiwan. *Energy Policy* 35. s.383-384.