



CERE



Centre for Environmental and Resource Economics

Bengt Kriström
Professor
Forskningsledare, CERE
SLU & Umeå Universitet

Samhällsekonomisk analys av alternativa åtgärder i flödespåverkade vattendrag: Emån och Ljusnan

SLU & KaU

www.vattenkraftmiljo.nu

ELFORSK



Uppläggning

- Vad är CBA?
- CBA och vattenprojekt
- Projektet
 - Mål
 - Resultat
 - Scenarier (inledning t eftermiddagen)
- Reflektioner
- Osäkerhet (Bo Ranneby)

Vad är CBA?

- En samhällsekonomisk lönsamhetsbedömning ("en CBA") innebär att man på ett **konsistent** sätt utvärderar **välfärdseffekter** av ett **projekt**.
- Välfärdseffekter – Def
- projekt -- Def

Observationer

- Samhällsekonomisk lönsamhet inte samma som statsfinansiell lönsamhet
- Kostnader = alternativkostnader
- Intäkter = betalningsvilja

S.E. lönsamhet = privatekonomisk i ett fall: den perfekta marknadsekonomin (då är betalningsvilja=pris=marginalkostnad=alternativkostnad)

3 Huvudproblem

- Mätproblemet
- Identifikationsproblemet
- Fördelningsproblemet

Hur gör man?

1. Välj jämförelsealternativ
 2. Identifiera kostnads och intäktsposter
-
-

1. Komplettera med externa effekter
2. Korrigeringar (Fasta kostnader, transfereringar)
3. Vilka priser (skuggpriser el marknadspriser)
4. Marginellt eller icke-marginellt
5. Diskontering
6. Restriktioner
7. Känslighetsanalys
8. intangibles
-
-

Vad menas med samhällsekonomiskt lönsamt?

- Traditionellt: Om ett projekt ökade BNP var det lönsamt. "Trickle-down"
- Kaldor-Hicks (1939) potentiella Pareto-förbättringar: "Om vinnarna på projektet **kan** kompensera förlorarna, är det lönsamt"
- Idag: Summa viktade betalningsviljor netto > 0 (om vikt = 1 = Kaldor-Hicks)

Del 2.

CBA och vattenprojekt



•Bertrand Russell (1872-1970)

- "The most savage controversies are about matters as to which there is no good evidence either way"
- Kan CBA ge värdefull information?

Bakgrund: Allmänt

- **Snabbväxande ekonomier:**
Växande efterfrågan på vattenkraft
- **EU:** flera processer
- **USA:** Bevarandefrågor och damutrivning

Bakgrund: Sverige

- Energi- och miljöpolitiska mål
- Vattendirektivet och kraftigt modifierade vatten
- Bevarandemål (biodiversitet)

CBA och beslutsfattande

- Konflikter kring vattenutnyttjandet
- Hur hushålla med vattenresurserna?
- Kan CBA ge nyttig information?

CBA och vattenkraft

- Jules Dupuit "De la mesure de l'utilité des travaux publics" (1844)
- Vattenprojekt i USA: "Benefit **to whomsoever they may accrue**.. greater than the costs" (Flood Control Act, 1936)
- Utvecklingen i USA. Manualer. Handböcker. Krutilla-Eckstein (1958), Eckstein (1958), Maass et al (1962), Krutilla-Fisher (1975).

CBA och vattenkraft efter 1975

- Metodik för att skatta naturvärden utvecklas (ex. Loomis (2005), 1239 skattningar av värdet av rekreation).
- "Eko-eko" interaktioner uppmärksammas och integreras i välfärdsteorin på ett bättre sätt än tidigare.
- Dynamisk CBA i allmän jämvikt (=holistiskt perspektiv)

Del 3.

Projektet

Projektet

- "Cost-Benefit Analysis of River Regulation: The case of Emån and Ljusnan".
- 1. Utveckla verktygen för att beskriva samhällsekonomiska effekter av åtgärder som förbättrar miljön i reglerade vatten.
- 2. Med utgångspunkt från dagens tillstånd undersöka:
 - a) de ekologiska effekterna av tänkbara åtgärder
 - b) värdera deras kostnader och nyttor
 - c) karaktärisera osäkerheter
 - d) genomföra välfärdsanalyser av olika

Bidrag till programmets mål

- Bedriva åtgärdsorienterad forskning i ett ekosystemperspektiv och med beaktande av samhällsekonomiska aspekter
- Samarbete med finansiärer och intressenter
- Utveckla verktyg

Specifika Mål

- Utveckla generaliserbar teori och metodik för CBA i reglerade vattendrag, med särskilt fokus på Emån och Ljusnan
- Genomföra detaljerade naturvetenskapliga studier som grund för innovativa tillämpningar av CBA
- Utveckla metod för att behandla osäkerhet i naturvetenskapliga och ekonomiska modeller på ett integrerat och nyskapande sätt

Forskargruppen

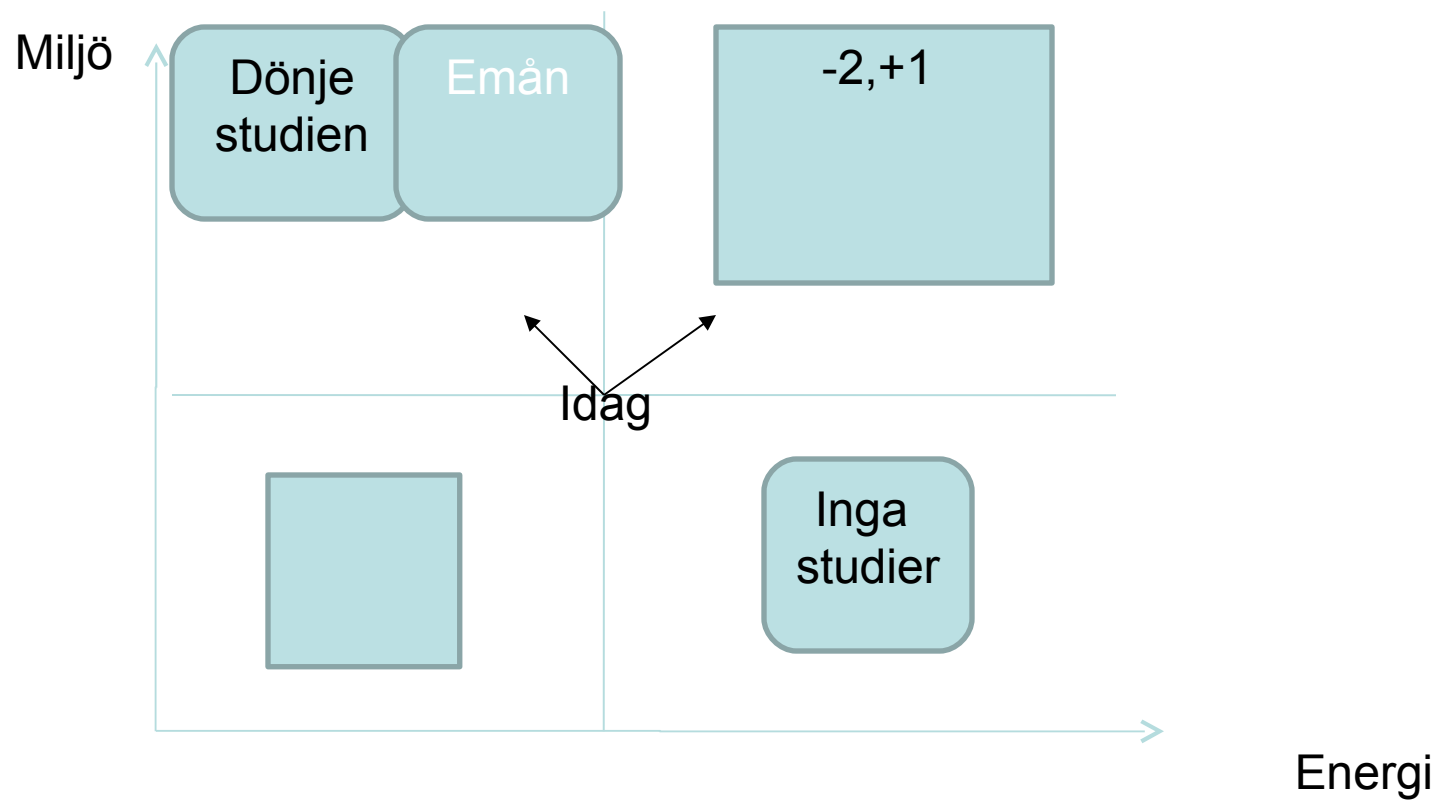
- Ekonomi: Prof. Bengt Kriström, SLU-Umeå
- Statistik: Prof. Bo Ranneby, SLU-Umeå
- Naturvetenskap
 - Prof. Larry Greenberg, Kau
 - Docent Kjell Leonardsson, SLU-Umeå
- Post-docs, Gästforskarpool, Hydrauliker

Upplägg

- Teori (CBA-regler) → Mätning
 - Vad vill vi mäta? = välfärdsförändring
 - Hur? Naturvetenskap + Statistik
- Naturvetenskap → Statistik → Ekonomi
- Frågeställningarna kunde dock inte alla ggr analyseras "linjärt"
 - Exempel: Dönje och scenario 3

2007	Initiera konceptuellt arbete och modellformuleringar Initiera biologiska undersökningar kring Ljusnan och Emån. Leverera data till WP2.
2008	Analysera data från fältförsök i WP2. Nyttja resultat som input till en första våg av värderingsstudier Initiera den andra vågen av fältexperiment Utföra statistiska analyser av data Nyttja input från WP1 till den andra vågen av värderingsstudier
2009	Utföra en tredje våg av fältstudier Sammanställa och analysera genomförda studier Påbörja den avslutande samhällsekonomiska lönsamhetsbedömningen
2010	Avslutande rapport

Bidrag	#	Mål	Kommentarer
Presentationer på konferenser, motsvarande	54	> 20	
Anordnande Workshops	5		<p>Workshop on CBA in Regulated River Systems, October 24, 2007, Umeå. Organisatör: Kriström.</p> <p>Workshop on nature-like design of fishways. September 8-9, Karlstad, 2008. Organisatör: Calles.</p> <p>Workshop on CBA & Hydropower, August, 26, 2009, Stockholm. Organisatörer: Johansson, Kriström.</p> <p>IISA Conference Jan 4-8, 2010, Visakhapatnam, (Andhra U., Waltair), Indien. Organisatör: Ranney (session organizer)</p> <p>Economic Evaluations of Water/Energy Interactions for Policy, 19-20 April, 2010, Phoenix, Arizona, USA. Organisatörer: Smith, Johansson, Kriström.</p>
Forskningsrapporter	22		
Uppsatser refeere tidskrift	7	> 10?	Flera uppsatser är under publicering
Böcker	2		<p>Utgivare:</p> <ol style="list-style-type: none"> Johansson, P.-O. & B. Kriström (red) <i>Hydropower and Modern CBA</i>, Edward Elgar, Cheltenham, USA. Johansson, P.-O. & B. Kriström (kommande) <i>Applied CBA and Hydropower conflicts</i>, Springer Verlag, New York (Under kontraktering)
Avh., Master-uppsatser	1		
Delprojekt	1		Specialprojekt kring reglerkraftsfrågor (se Försund Hjalmarsson (2010))
Avnämarmöten	Se separat rapport		Avnämarmöten Emån, Ljusnan.



Den grundläggande idén

Dönje-studien = väga ihop för- och nackdelar

-2 +1 = Pareto-sanktionerat?

Emån = väga ihop för- och nackdelar

Verktyg som tagits fram i projektet

- Ramverk: CBA av förändrad vattenföring i älv
- Rekreativsvärde av sportfiske (Excel)
- Populationsmodeller (Kjell Leonardsson)
- R-program för ML-skattning av intervall-data med "endogen censorering"
- ...

Scenarier Ljusnan

-
- 1. Dönje Krv (Klumpströmmen). **Min vattenföring.**
- 2. "-2, +1" (-Ljusneströmmar/Ljusnefors + Laforsen). 'Samlad omprövning'
Ekosystemperspektiv.
-

Scenarier Emån

1. Havsöringen når de fem nedre delarna av ån via tre fiskvägar vid lika många kraftverk, men utan åtgärder för förbättrad nedströmspassage. Detta motsvarar dagens situation.
2. Havsöringen når de fem nedre delarna av ån via tre fiskvägar och dessa kraftverk åtgärdas för förbättrad nedströmspassage.
3. Havsöringen når de sju nedre delarna av ån via fem fiskvägar, men utan någon förbättrad nedströmspassage.
4. Havsöringen når de sju nedre delarna av ån via fem fiskvägar och samma kraftverk åtgärdas för förbättrad nedströmspassage.

Reflektioner

- Ansats för tvärvetenskapligt samarbete
- Samarbete med avnämare, styrelse och administration
- Ljusnan/Emån som fokala punkter
- Nästa steg: implementering

Projektspecifika CBA-Referenser

-
- 1. Johansson, P.-O. & B.Kriström, (2010) "General equilibrium CBA and energy from moving water", *Annual Review of Resource Economics*
- 2. Johansson, P.-O. & B.Kriström (2009) "A cost-benefit analysis of a Swedish proposal to divert water from electricity generation to 'environmental' uses",
- A. Johansson, P.-O & B.Kriström, (2011) (red) *Cost-Benefit and Hydropower*, Edward Elgar, Cheltenham, Mars 2011.
- B. Johansson, P.-O. & B. Kriström, (2011) *A Blueprint for a Cost-Benefit Analysis of a Water Use Conflict. Hydroelectricity Versus Other Uses*, Springer Verlag (Under kontraktering)
- Se *www.cere.se working paper series*
-

Osäkerhet i samhällsekonomisk analys av alternativa åtgärder i flödespåverkade vattendrag

ÖcRa mæ fö för att ändra format på underrubrik i bakgrunden

Osäkerhet i CBA

- Kostnader
- Ekologiska konsekvenser
- Intäkter (WTP)

Intäkter/Betalningsvilja

- Definition av wtp:
- $v(z_1, y - wtp) = v(z_0, y)$

Problem

- Låg svarsfrekvens (stort bortfall)
- Många noll-svar
- Svar i form av intervall
- Metod att skatta betalningsvilja/
antaganden

Intervallstudie

- Inget bortfall
- 27% ger punktsvar
- 35% intervallsvar
- 38% har betalningsvilja 0

Osäkerhet Intervall/punkt

- Intervall ger upphov till ytterligare osäkerhet
- Behövs 15-20% större stickprov
- Kompenseras genom ökad svarsfrekvens?

lakttagelser

- Existerande metoder för att hantera intervall data fungerar ej
- Nya metoder utvecklade
- Hur anges intervallen

Kostnader

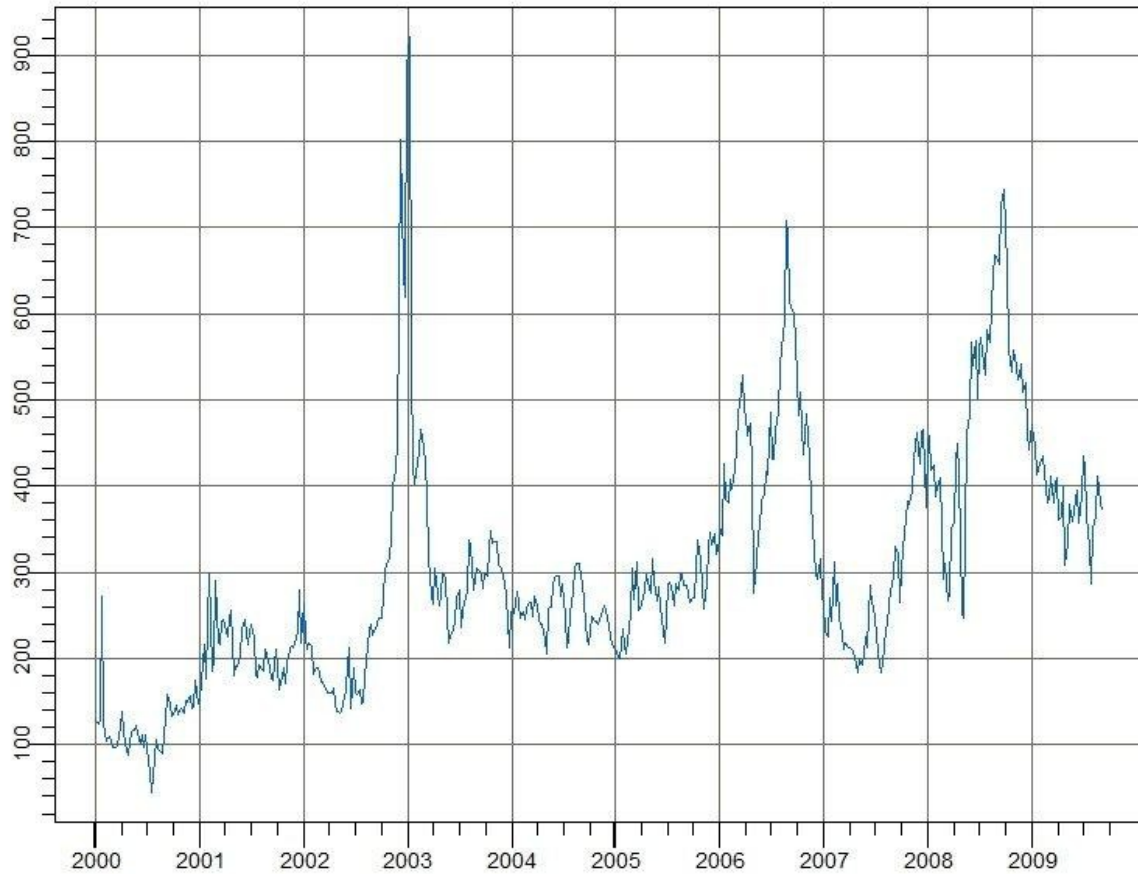
- Pga förändrat flöde
- Bortfall av elproduktion
- Osäkerhet i pris
- Kan vi förutsäga prisutvecklingen?

Elpriser

- Vilken tidshorisont avses
- Politiska beslut
- Klimatförändring

Elpriser

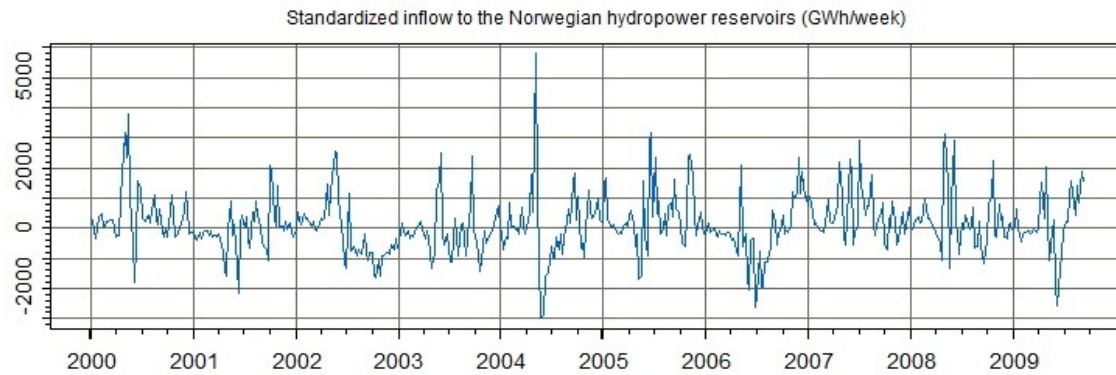
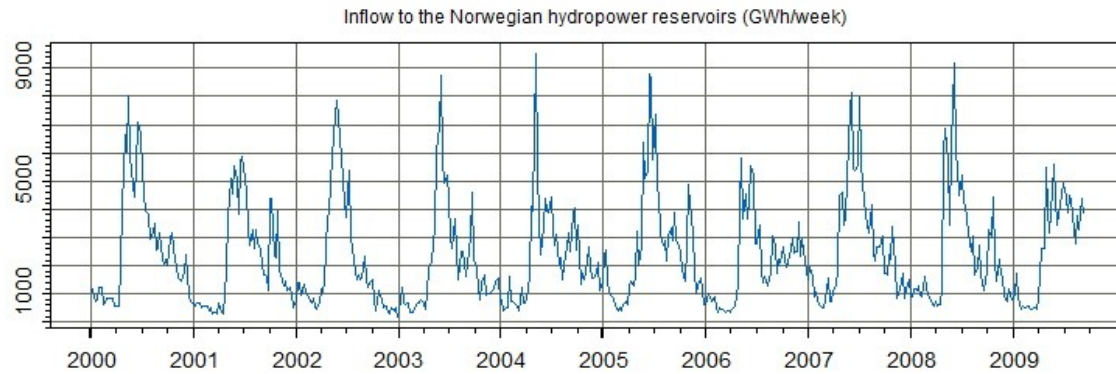
Weekly electricity prices for Sweden (SEK/MWh)



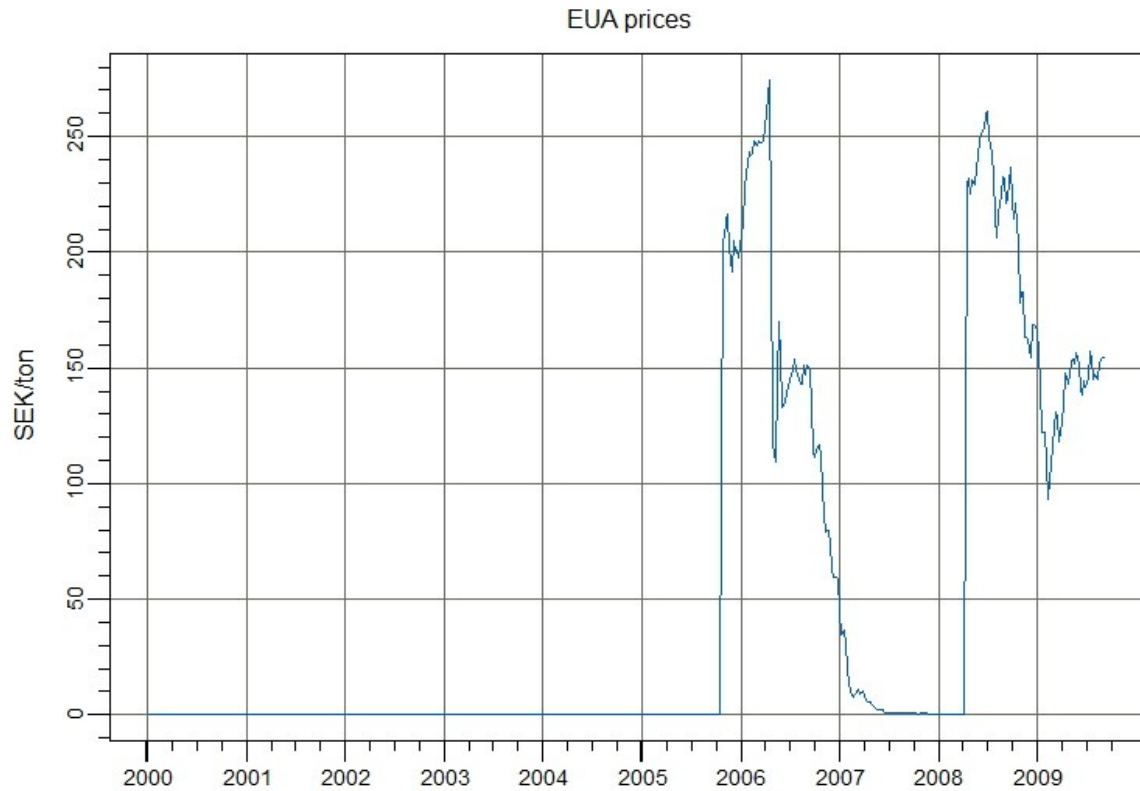
Modellering

- Ingående/tillgängliga variabler
- Förra veckans elpriser inte tillåten variabel
- Säsongvariation

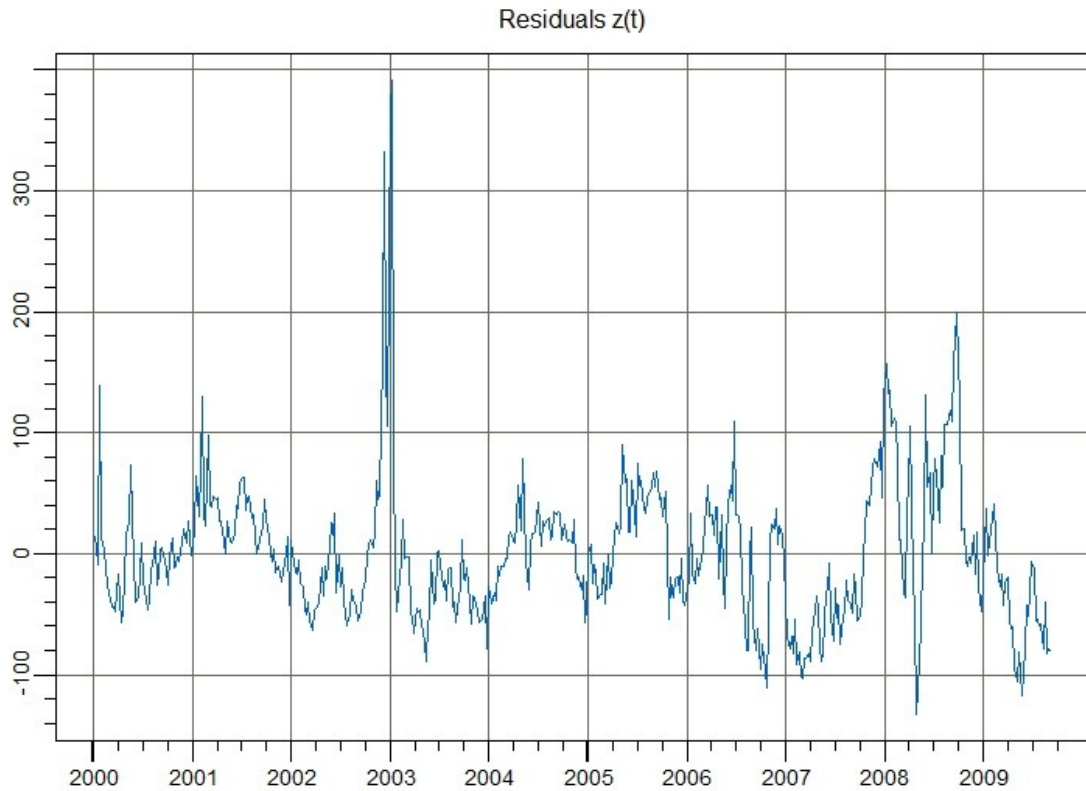
Tilrinning



Utsläppsätter



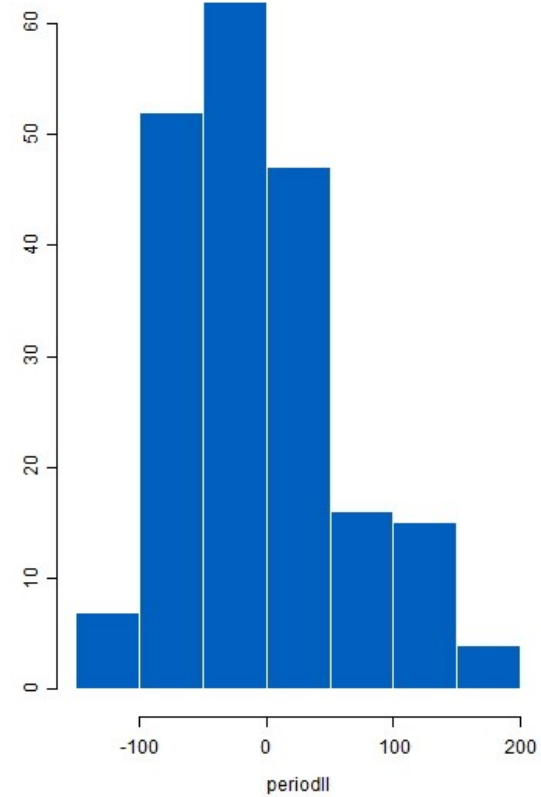
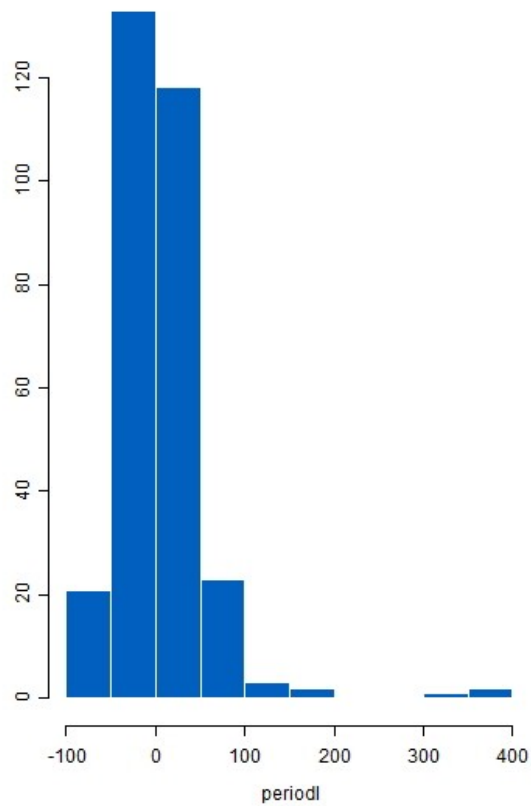
Residualer



Resultat

- Hög förklaringsgrad
- Residualerna beskrivs av en autoregressiv process
- Behövs för korttidsprognoser

Histogram/residualer



Scenarier

- Fördubbling av priset på utsläppsrätter
- Torrt
- Elbrist (import nödvändig)

Resultat scenarier

- Utsläppsrätter (+8,6 öre/kWh)
- Från 10 till 30 Euro (+10 öre)
- Torrår men ingen import (+5,2 öre)
- Elbrist (+4,3 öre)

- Klimatmodeller