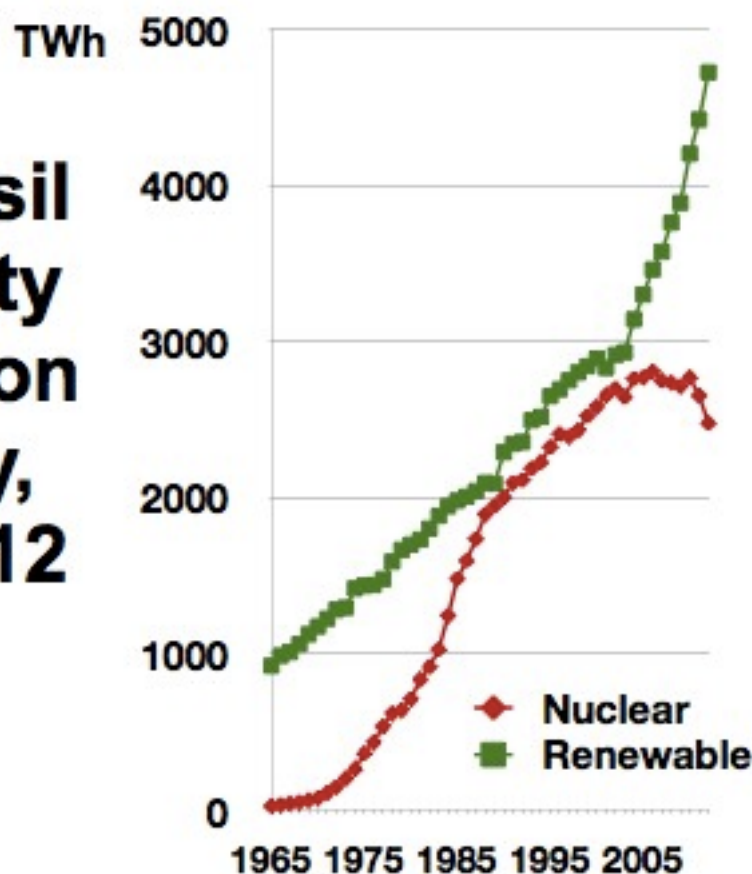


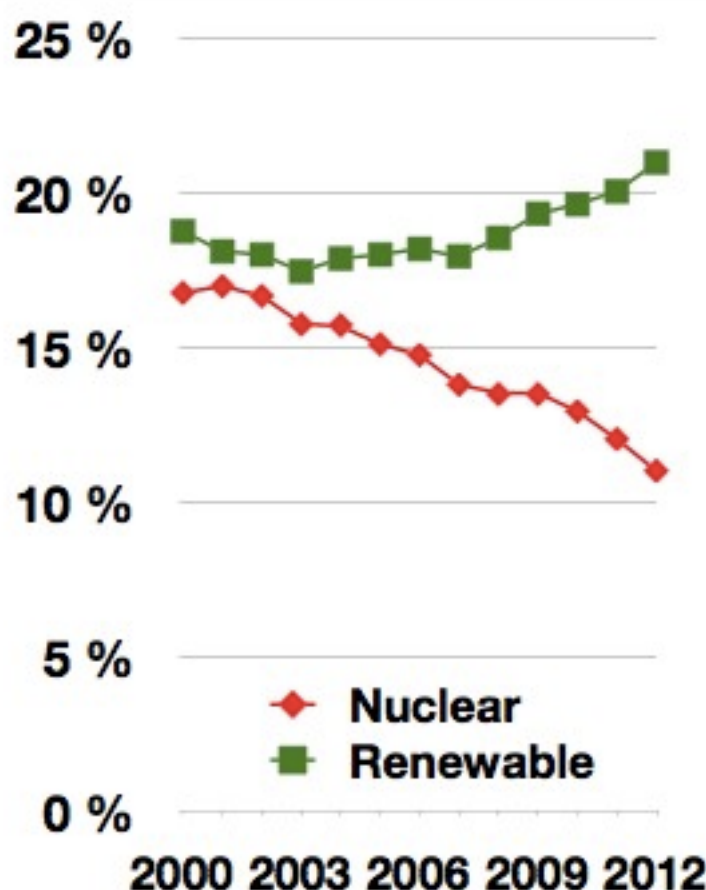
Economics of Nordic Nuclear Politics

Tomas Kåberger
Professor Chalmers University of
Technology, Zhejiang University
2013-08-27

**Non-fossil
electricity
generation
globally,
1965-2012**



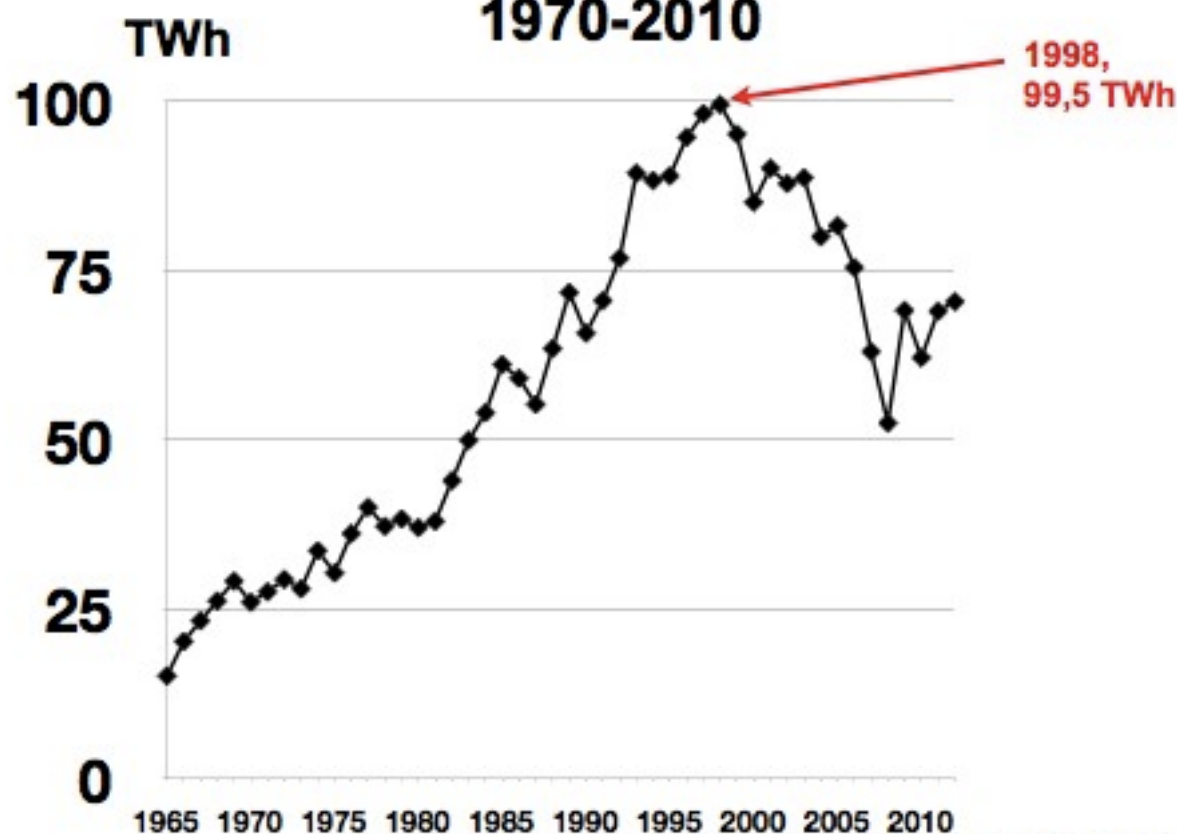
Non-fossil electricity as share of global generation, 2000-2012



3

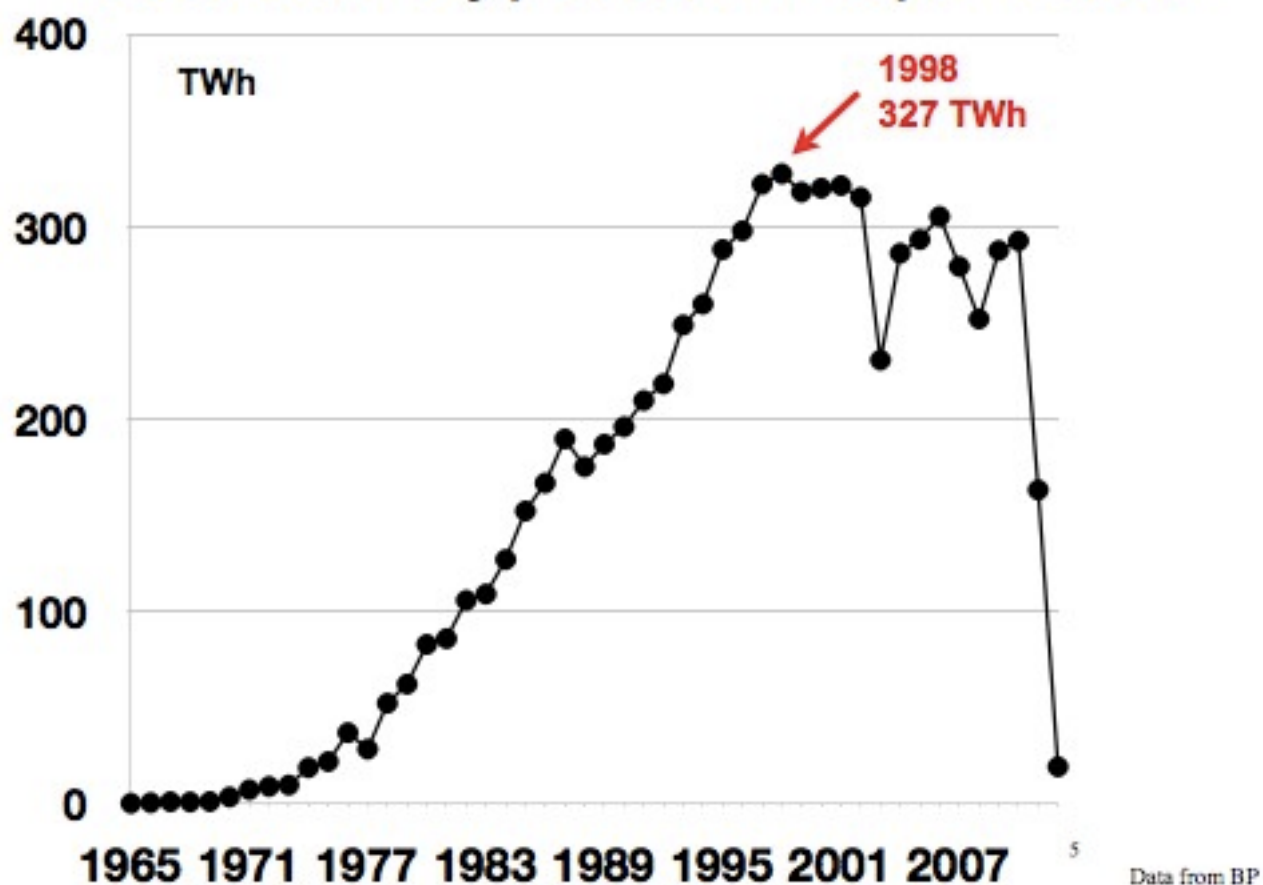
Data from BP statistical review 2013

Nuclear electricity production in UK 1970-2010

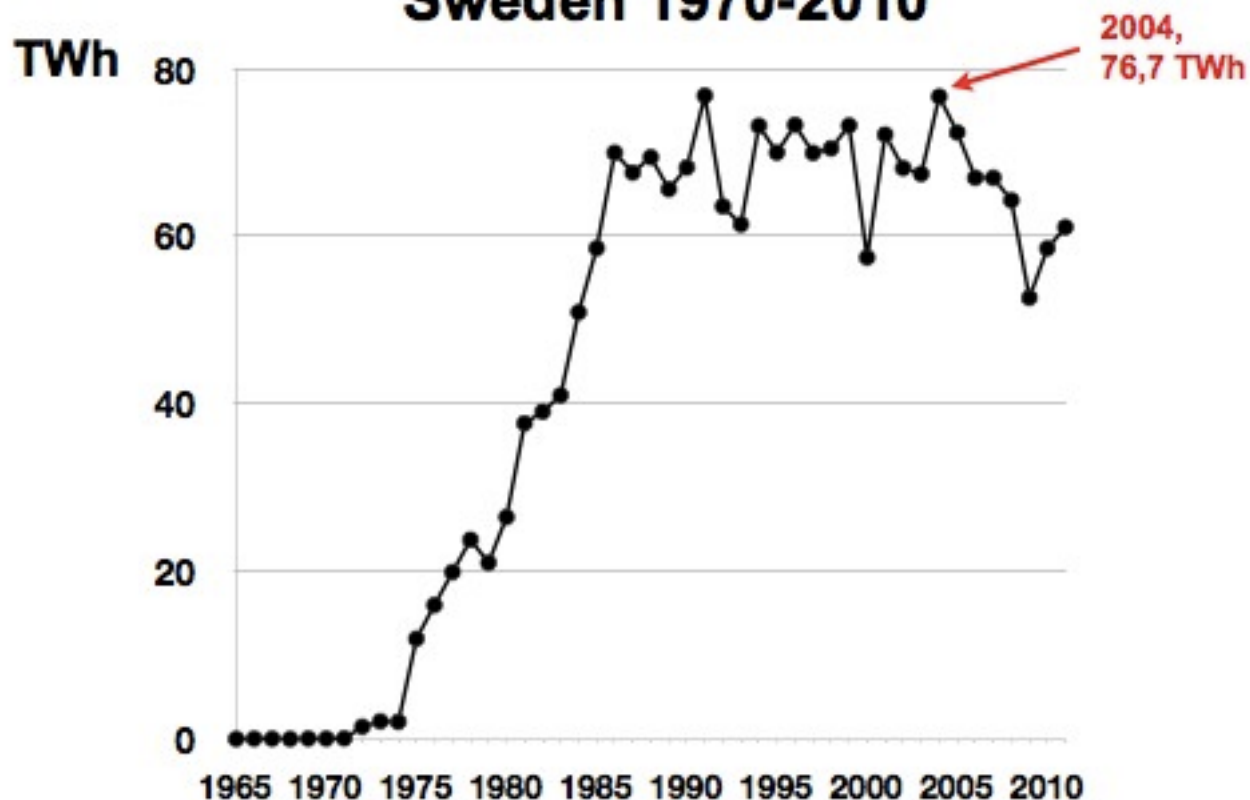


Data from BP Statistical Review 2013

Nuclear electricity production in Japan 1965-2011

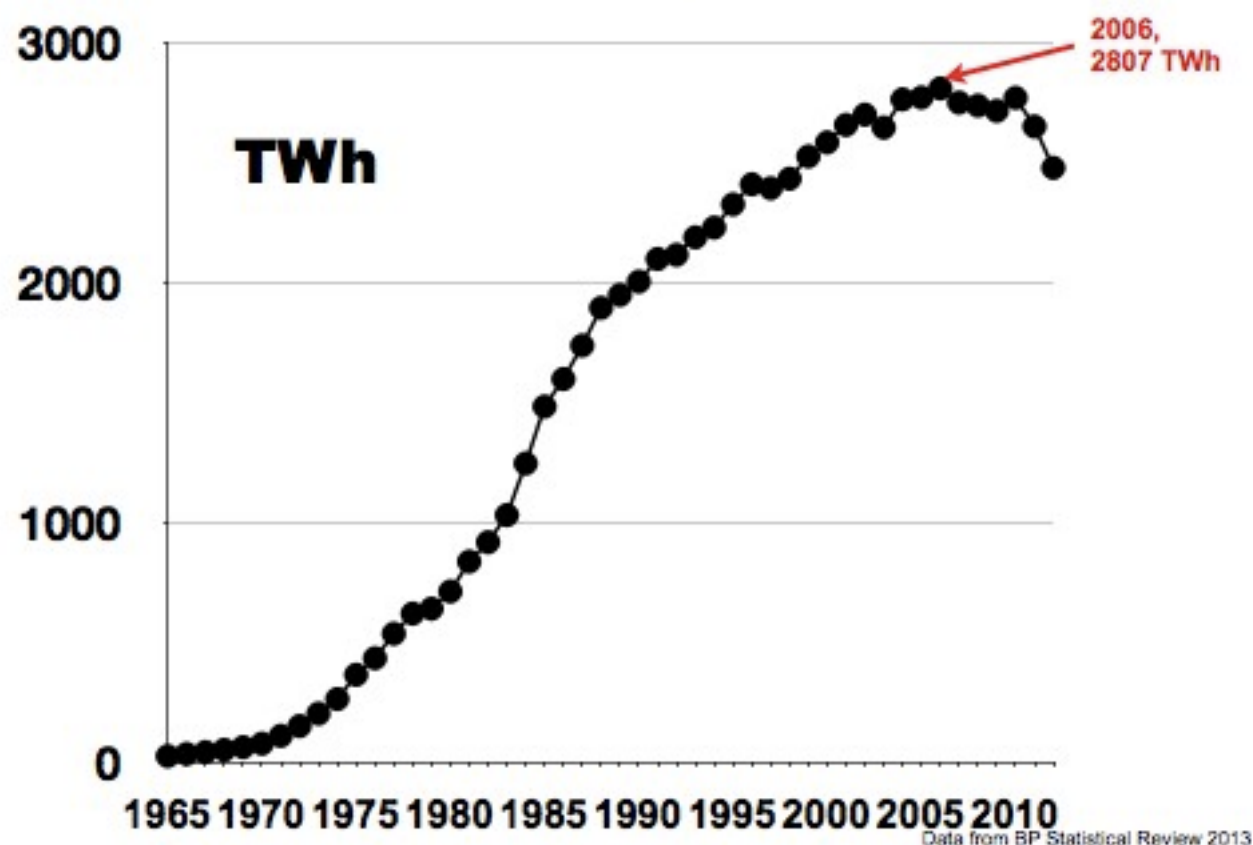


Nuclear electricity production in Sweden 1970-2010

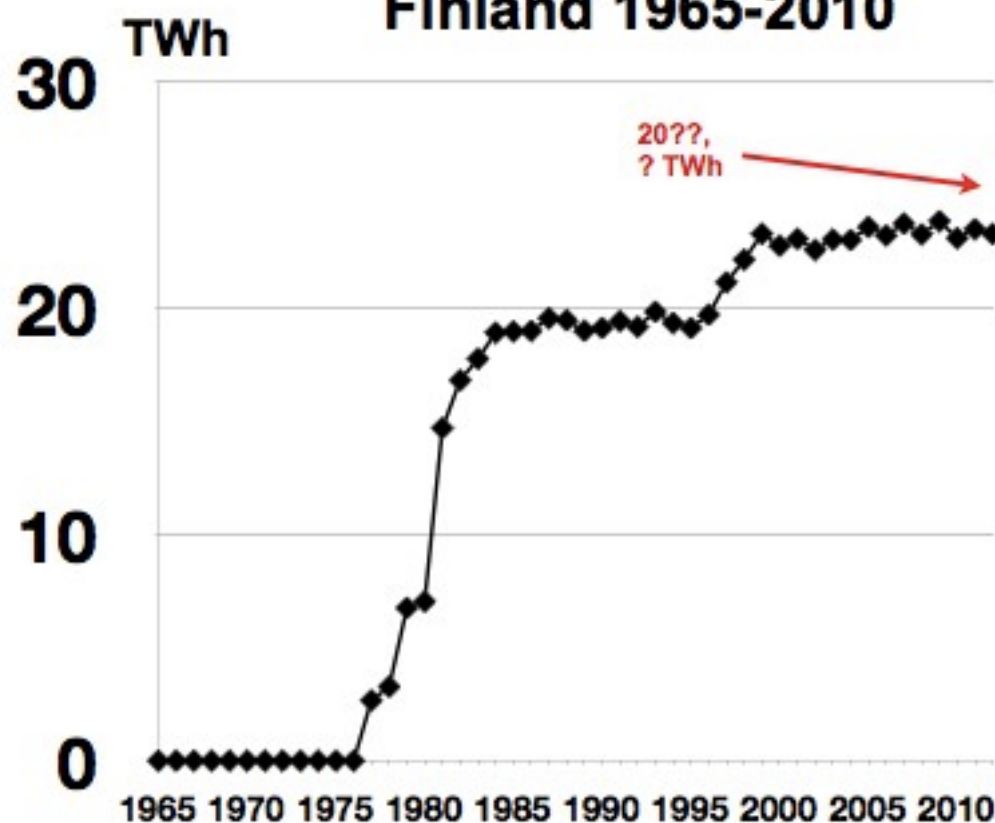


Data from BP Statistical Review 2013

Global Nuclear Electricity production 1965-2012



Nuclear electricity production in Finland 1965-2010



Data from BP Statistical Review 2013

Swedish Intermittent nuclear power

1) Ringhals 1: February 15th it was disconnected, supposed to restart May 18th

New planned outage (maintenance)

Follow-up

Message Time:	11.03.09 hour 14:41
Decision Time:	11.03.09 hour 14:35
Published:	11.03.09 hour 14:42
Company:	Ringhals AB
Affected area(s):	SE
Station:	Ringhals
Production/Consumption:	Production
Affected unit(s):	B1
Type of fuel(s):	Nuclear
Installed effect (MW):	855
Available Production during event (MW):	0
Event start:	15.03.09
Event stop:	18.05.09
Event status:	Open
Remarks/Additional information:	

Yearly maintenance.

Power reduction will start saturday 14/3 at 16.00. From grid sunday 15/3 at 06.00

Swedish Intermittent nuclear power

1) Ringhals 1: February 15th it was disconnected, supposed to restart May 18th.

24 Urgent Market Messages later, November 25th. Investigations are ongoing and start date cannot be estimated.

New planned outage (maintenance)

Follow-up

Message Time:	25.11.09 hour 13:45
Decision Time:	25.11.09 hour 13:25
Published:	25.11.09 hour 13:48
Company:	Ringhals AB
Affected area(s):	SE
Station:	Ringhals
Production/Consumption:	Production
Affected unit(s):	B1
Type of fuel(s):	Nuclear
Installed effect (MW):	855
Available Production during event (MW):	0
Event start:	15.03.09 hour 00:00
Event stop:	
Event status:	Open
Remarks/Additional information:	

Yearly outage prolonged due to ongoing licensing process.

Ringhals 1 is waiting for the ongoing investigation according to flow variation in the safety injection system. After this a new application for start up can be sent to the authority.
Time for start up can not be estimated.

Swedish Intermittent nuclear power

2) Ringhals 2: Five months of I&C modernization was announced in 2007 to take place April-September, 2009

Special information - details given in remarks below

Message Time:	21.06.07 hour 13:51
Decision Time:	21.06.07 hour 13:00
Published:	21.06.07 hour 13:57
Company:	Ringhals AB
Affected area(s):	SE
Station:	Ringhals
Production/Consumption:	Production
Affected unit(s):	B2
Type of fuel(s):	Nuclear
Installed effect (MW):	866
Available Production during event (MW):	0
Event start:	01.04.09
Event stop:	01.09.09
Event status:	Open
Remarks/Additional information:	

The installation of Ringhals 2 I&C modernization which was planned to start april 2008 has been postponed. Best estimated time for installation is spring 2009.

11

Swedish Intermittent nuclear power

2) Ringhals 2: 2009 Yearly maintenance was then announced, and in a series of UMMs, the plans are delayed and extended to last until October 11th.

Revised planned outage (maintenance)

Follow-up

Message Time:	08.04.09 hour 08:45
Decision Time:	08.04.09 hour 08:43
Published:	08.04.09 hour 08:47
Company:	Ringhals AB
Affected area(s):	SE
Station:	Ringhals
Production/Consumption:	Production
Affected unit(s):	B2
Type of fuel(s):	Nuclear
Installed effect (MW):	866
Available Production during event (MW):	0
Event start:	24.05.09
Event stop:	11.10.09
Event status:	Open
Remarks/Additional information:	

Yearly maintenance.

2

Power reduction will start Saturday 23/5 at 17:00. From grid Sunday 24/5 at 01.00.

Swedish Intermittent nuclear power

2) Ringhals 2:start 19/11, no 8/12, no 14/1, no 25/1

Revised planned outage (maintenance)

Follow-up

Message Time:	16.12.09 hour 13:55
Decision Time:	16.12.09 hour 13:30
Published:	16.12.09 hour 14:05
Company:	Ringhals AB
Affected area(s):	SE
Station:	Ringhals
Production/Consumption:	Production
Affected unit(s):	B2
Type of fuel(s):	Nuclear
Installed effect (MW):	866
Available Production during event (MW):	0
Event start:	24.05.09
Event stop:	25.01.10
Event status:	Open
Remarks/Additional information:	

Major refurbishment of plant I&C-systems.
System tests are ongoing. The time schedule is still uncertain.
Authority (SSM) approval needs for start up.

The first 10 days of operation includes transient tests which will reduce power output. Average output during this period will be 640 MW.

Swedish Intermittent nuclear power

3) Oskarshamn 3
26th February it was
supposed to restart
30th May.

Revised planned outage (maintenance)

Follow-up

Message Time:	26.02.09 hour 09:51
Decision Time:	26.02.09 hour 09:45
Published:	26.02.09 hour 09:54
Company:	OKG Aktiebolag
Affected area(s):	SE
Station:	Oskarshamnsverket
Production/Consumption:	Production
Affected unit(s):	G3
Type of fuel(s):	Nuclear
Installed effect (MW):	1152
Available Production during event (MW):	0
Event start:	01.03.09 hour 00:00
Event stop:	30.05.09
Event status:	Open
Remarks/Additional information:	

Yearly maintenance.

Power reduction will start Saturday the 28th of February at 19.00. From grid at midnight.

Swedish Intermittent nuclear power

3) Oskarshamn 3
26th February it was
supposed to restart
30th May.
33 "Urgent Market
Messages" later,
December 12th, O3
was back in operation!

Oskarshamn 3 is back in operation.
The planned test program will continue and output power will slowly increase during the first two days up to approximately 300 MW. (During the first 6 hours the unit will go from grid two times).
After that a test period will take place, during two months the average output is planned to about 980 MW net. Further information will come in a new UMM (Plans, new and revised).

Related Messages:

2009-12-12 20:31:46
2009-12-12 10:50:44
2009-12-11 10:21:57
2009-12-09 09:06:34
2009-12-05 15:28:15
2009-12-02 14:48:23
2009-11-28 12:54:00
2009-11-25 16:38:04
2009-11-24 08:37:19
2009-11-21 14:39:00
2009-11-19 13:06:37
2009-11-13 11:26:22
2009-11-06 14:48:39
2009-11-04 13:17:10
2009-11-02 13:39:11
2009-11-01 15:34:49
2009-10-29 16:38:49
2009-10-27 10:16:37
2009-10-25 12:26:06
2009-10-19 15:47:45
2009-10-14 10:16:12
2009-10-07 10:11:46
2009-09-23 09:19:23
2009-09-07 08:40:45
2009-06-22 10:07:40
2009-06-18 13:51:51
2009-06-10 13:49:24
2009-05-28 11:17:40
2009-05-27 14:55:45
2009-04-30 13:39:47
2009-04-09 17:48:40
2009-04-02 09:51:13
2009-03-26 14:48:41
2009-03-26 09:51:57
2009-10-30 11:53:24
2009-09-26 13:05:37

15

Swedish Intermittent nuclear power

3) Oskarshamn 3
26th February it was
supposed to restart 30th
May.
33 Urgent Market
Messages later, December
12th O3 was back in
operation!

The next day vibrations
limited production to some
10%...

Production failure

Message Time:	13.12.09 hour 11:04
Failure Time:	13.12.09 hour 10:30
Published:	13.12.09 hour 11:04
Company:	OKG Aktiebolag
Affected area(s):	SE
Station:	Oskarshamnsverket
Production/Consumption:	Production
Affected unit(s):	G3
Type of fuel(s):	Nuclear
Installed effect (MW):	1400
Available Production during event (MW):	160
Event start:	13.12.09 hour 10:30
Event stop:	
Event status:	Open
Remarks/Additional information:	

Output power limited to about 160 MW net due to vibrations of the turbine. Further information

16

Swedish Intermittent nuclear power

3) Oskarshamn 3

26th February it was
supposed to restart 30th
May.

33 Urgent Market
Messages later, December
12 th O3 was back in
operation!

The next day, at 11
o'clock vibrations limited
production to some 10%...
...and then a reactor scram.
Investigations ongoing,
duration unknown.

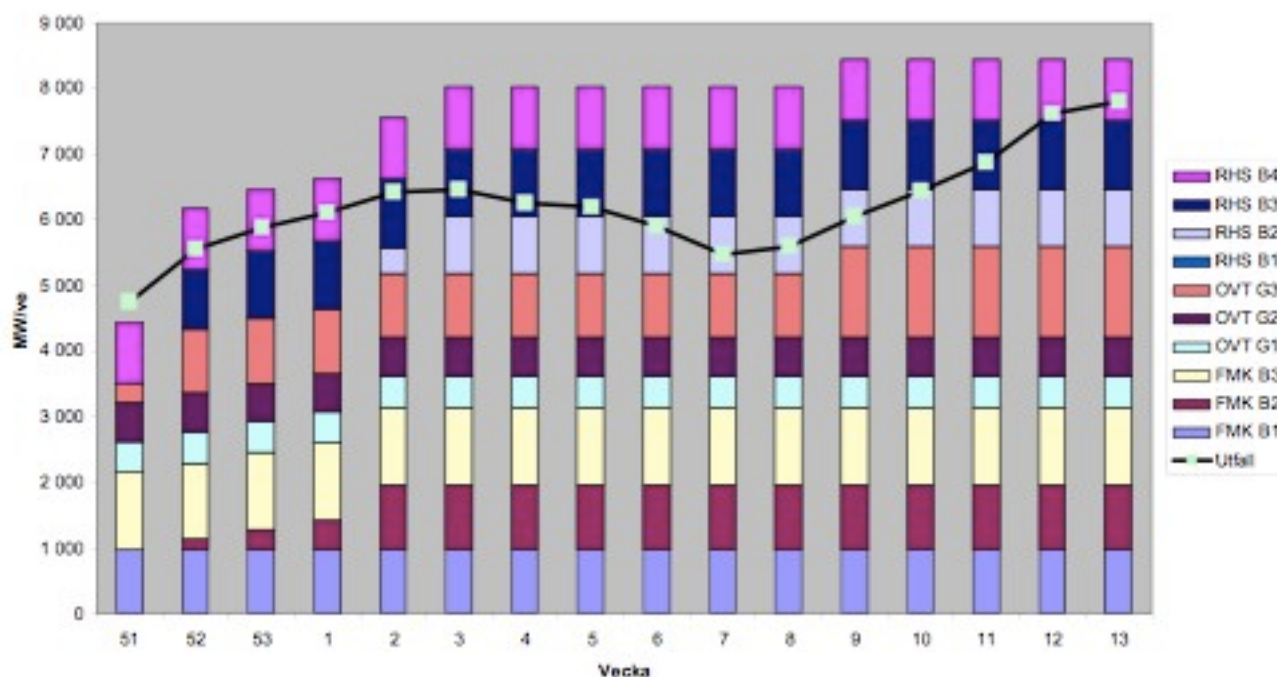
Production failure

Message Time:	13.12.09 hour 11:04
Failure Time:	13.12.09 hour 10:30
Published:	13.12.09 hour 11:04
Company:	OKG Aktiebolag
Affected area(s):	SE
Station:	Oskarshamnverket
Production/Consumption:	Production
Affected unit(s):	G3
Type of fuel(s):	Nuclear
Installed effect (MW):	1400
Available Production during event (MW):	160
Event start:	13.12.09 hour 10:30
Event stop:	
Event status:	Open
Remarks/Additional information:	

Output power limited to about 160 MW net due to vibrations of the turbine. Further information

17

Kärnkraftens planerade produktionskapacitet per vecka och
utfall 14 dec 2009 - 4 april 2010



Figur 4.12. Planerad och verklig kärnkraftproduktion MW veckomedeleffekt
14 december 2009 – 4 april 2010

18

Bild från SvK

Ekonomi

"The cost for us to produce electricity ends up around 22 öre per kilowatthour"

OKG verkar idag på en fri elmarknad. Det innebär att verksamheten är konkurrensutsatt på samma sätt som vilket annat företag som helst. Kostnaden för oss att producera el hamnar runt 22 öre per kilowattimme. Den kostnaden fördelas på fyra huvudsakliga områden:

Rörliga kostnader

DUAM, det vill säga de rörliga kostnaderna för drift, underhåll, administration och marknadsföring, är en del.

Avskrivningar och räntor

En annan del är kapitalkostnader, i form av avskrivningar på anläggningarna samt räntor på de lån som tagits för att investera i anläggningarna och deras utveckling.

Bränslekostnader

Bränslekostnader samt avsättningar för omhändertagande av kärnkraftens restprodukter är den tredje.

Skatter

Den resterande och fjärde delen är skatter. Mer än 90 procent av skatterna utgörs av den särskilda effektskatt som påförs alla svenska kärnkraftverk. Effektskatten innebär att man betalar skatt för leveranskapacitet oavsett om de producerar el eller inte. Under ett verksamhetsår betalar OKG nästan 850 miljoner kronor i skatt.

Om OKG

Anläggningar >

Ekonomi ▾

Försäkringar & skatter

Historia

Länkar

Samhällsansvar

Utveckling >

http://www.okg.se/templates/Page_149.aspx 2010-08-20

19

OKG 2009:

- Electricity production: 8,466 TWh
- Costs: 3,865 GSEK
- Cost per unit: 46 öre/kWh
- Nordpool average price: 39 öre/kWh

20

Ekonomi

"The cost for us to produce electricity ends up around 35 öre per kilowatthour"

OKG verkar idag på en fri elmarknad. Det innebär att verksamheten är konkurrensutsatt på samma sätt som vilket annat företag som helst. Kostnaden för oss att producera el hamnar runt 35 öre per kilowattimme. Den kostnaden fördelas på fyra huvudsakliga områden:

Relaterad information

Kärnkraftsbolagens
uppförandekod

Om OKG

Anläggningar >

Ekonomi ▾

Försäkringar & skatter

Historia

Länkar

Samhällsansvar

Utveckling >

Rörliga kostnader

DUAM, det vill säga de rörliga kostnaderna för drift, underhåll, administration och marknadsföring, är en del.

Avskrivningar och räntor

En annan del är kapitalkostnader, i form av avskrivningar på anläggningarna samt räntor på de lån som tagits för att investera i anläggningarna och deras utveckling.

Bränslekostnader

Bränslekostnader samt avsättningar för omhändertagande av kärnkraftens restprodukter är den tredje.

Skatter

Den resterande och fjärde delen är skatter. Mer än 90 procent av skatterna utgörs av den särskilda effektskatt som påförs alla svenska kärnkraftverk. Effektskatten innebär att man betalar skatt för leveranskapacitet oavsett om de producerar el eller inte. Under ett verksamhetsår betalar OKG knappt 1000 miljoner kronor i skatt.

http://www.okg.se/templates/Page_149.aspx 2011-06-25

OKG 2010:

- Electricity production: 12,060 TWh
- Costs: 4,667 GSEK
- Costs per unit: 39 öre/kWh
- Nordpool average price: 54 öre/kWh

OKG 2011:

- Electricity production: 15,527 TWh
- Costs: 4,918 GSEK
- Costs per unit: 32 öre/kWh
- Nordpool average price: 43 öre/kWh

23



Kontakt Om webbplatsen In English Sök

Om OKG Kärnkraft Säkerhet Miljö Arbeta på OKG Skola Media

Ekonomi

"The cost for us to produce electricity ends up at 20-25 öre per kilowatt-hour a normal production year"

OKG verkar idag på verksamheten är kol
annat företag som helst. Kostnaden för oss att producera el hamnar på 20 - 25 öre per kilowattimme ett normalt produktionsår. Den kostnaden fördelas på fyra huvudsakliga områden:

Rörliga kostnader
DUAM, det vill säga de rörliga kostnaderna för drift, underhåll, administration och marknadsföring, är en del.

Avskrivningar och räntor
En annan del är kapitalkostnader, i form av avskrivningar på anläggningarna samt räntor på de lån som tagits för att investera i anläggningarna och deras utveckling.

Bränslekostnader
Bränslekostnader samt avsättningar för omhändertagande av kärnkraftens restprodukter är den tredje.

Skatter
Den resterande och fjärde delen är skatter. Mer än 90 procent av skatterna utgörs av den särskilda effektskatt som påförs alla svenska kärnkraftverk. Effektskatten innebär att man betalar skatt för leveranskapacitet oavsett om de producerar el eller inte. Under ett verksamhetsår betalar OKG knappt 1000 miljoner kronor i skatt.

Kärnkraftsbolagens uppförandekod

Om OKG

Anläggningar >

Ekonomi ▾

Försäkringar & skatter

Subventionerad kärnkraft?

Historia

Länkar

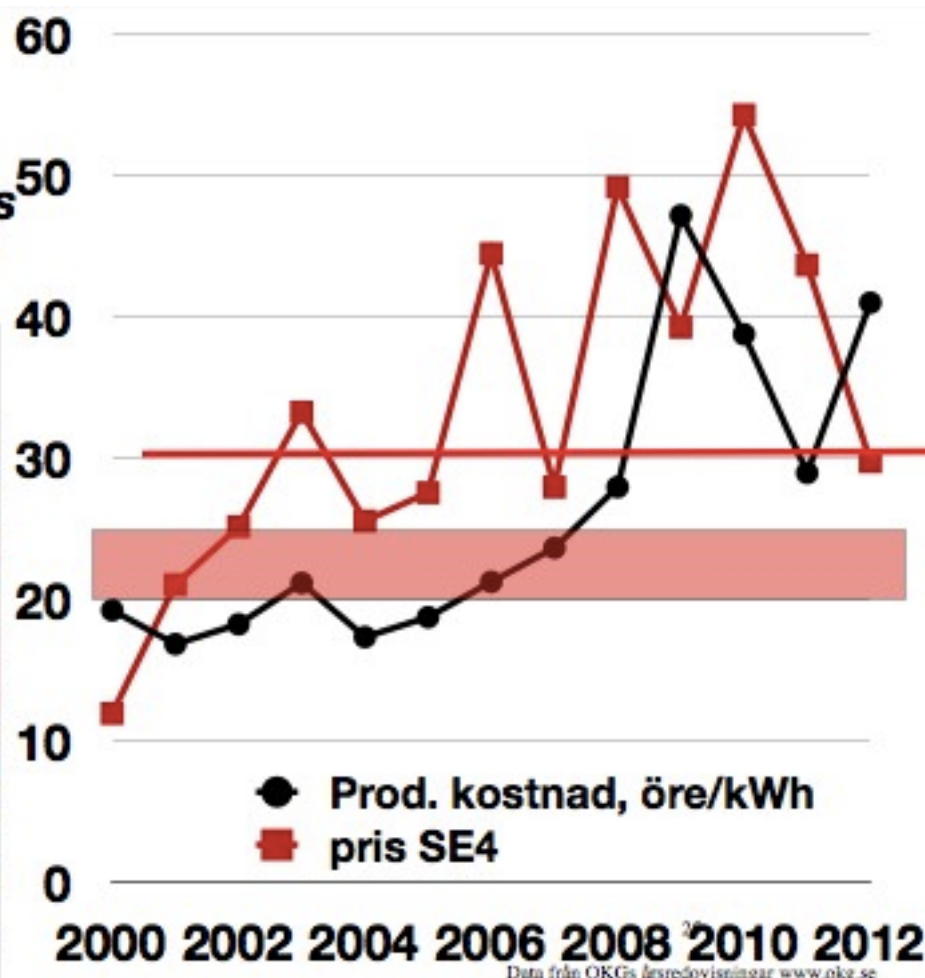
Samhällsansvar

Utveckling >

24

Prices versus nuclear production costs at Oskarshamn nuclear plant

	Cost öre/kWh	Price SE4	TWh	GSEK
2000	19	12	14,2	2,7
2001	17	21	16,9	2,9
2002	18	25	13,4	2,5
2003	21	33	13,8	2,9
2004	17	26	17,5	3,1
2005	19	28	16,6	3,1
2006	21	45	15,7	3,4
2007	24	28	15,4	3,7
2008	28	49	15,1	4,2
2009	47	39	8,5	4,0
2010	39	54	12,1	4,7
2011	29	44	15,5	4,5
2012	41	30	12,4	5,1
Medel 4 år	41	42	48,5	18,3



Pressmeddelande den 10 juli 2013
Driftstörning vid O1

Pressmeddelande den 3 juli 2013
O1 åter i drift

[Visa fler nyheter](#)



Arbeta på OKG

Vill du bli OKG:s nästa medarbetare?
Kolla våra tjänster vi söker efter just nu!



Entreprenör hos OKG

För att kunna arbeta som entreprenör på OKG ställs vissa krav gällande exempelvis inpassering och utbildning. Läs mer om vad som gäller för dig!



Sommar i Simpevarps by

Måndagen den 24 juni öppnar Sommar i Simpevarps by, och som vanligt innehåller den en mängd olika aktiviteter!



Så var 2012 på OKG

2012 är nu sammanfattat i en årsberättelse, läs gärna den eller någon av våra andra broschyrer.

NUVARANDE PRODUKTION Om vår produktion

- 0 -

452 MW

O1

- 0 -

501 MW

O2

- 1430 -

1432 MW

O3

Tio procent av all el som produceras i Sverige kommer från våra tre reaktorer. Det motsvarar ungefär så mycket el som Stockholm, Göteborg och Malmö förbrukar tillsammans.



Arbeta på OKG

Vill du bli OKGs nästa medarbetare? Kolla våra tjänster vi söker efter just nu!



Entreprenör hos OKG

För att kunna arbeta som entreprenör på OKG ställs vissa krav gällande exempelvis inpassering och utbildning. Läs mer om vad som gäller för dig!



Sommar i Simpevarps by

Måndagen den 24 juni öppnar Sommar i Simpevarps by, och som vanligt innehåller den en mängd olika aktiviteter!



Så var 2012 på OKG

2012 är nu sammanfattat i en årsberättelse, läs gärna den eller någon av våra andra broschyrer.

NUVARANDE PRODUKTION Om vår produktion



Tio procent av all el som produceras i Sverige kommer från våra tre reaktorer. Det motsvarar ungefär så mycket el som Stockholm, Göteborg och Malmö förbrukar tillsammans.

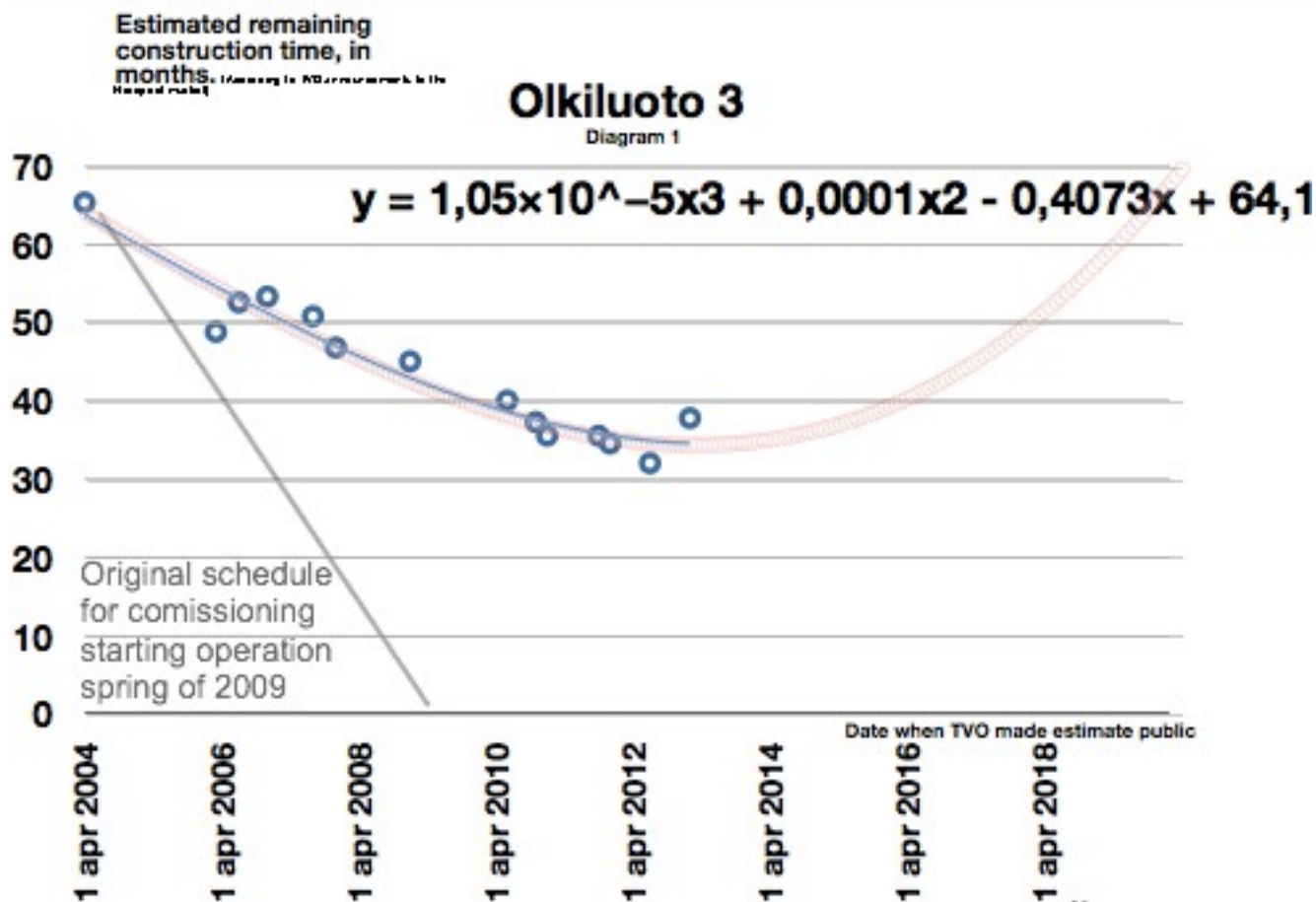
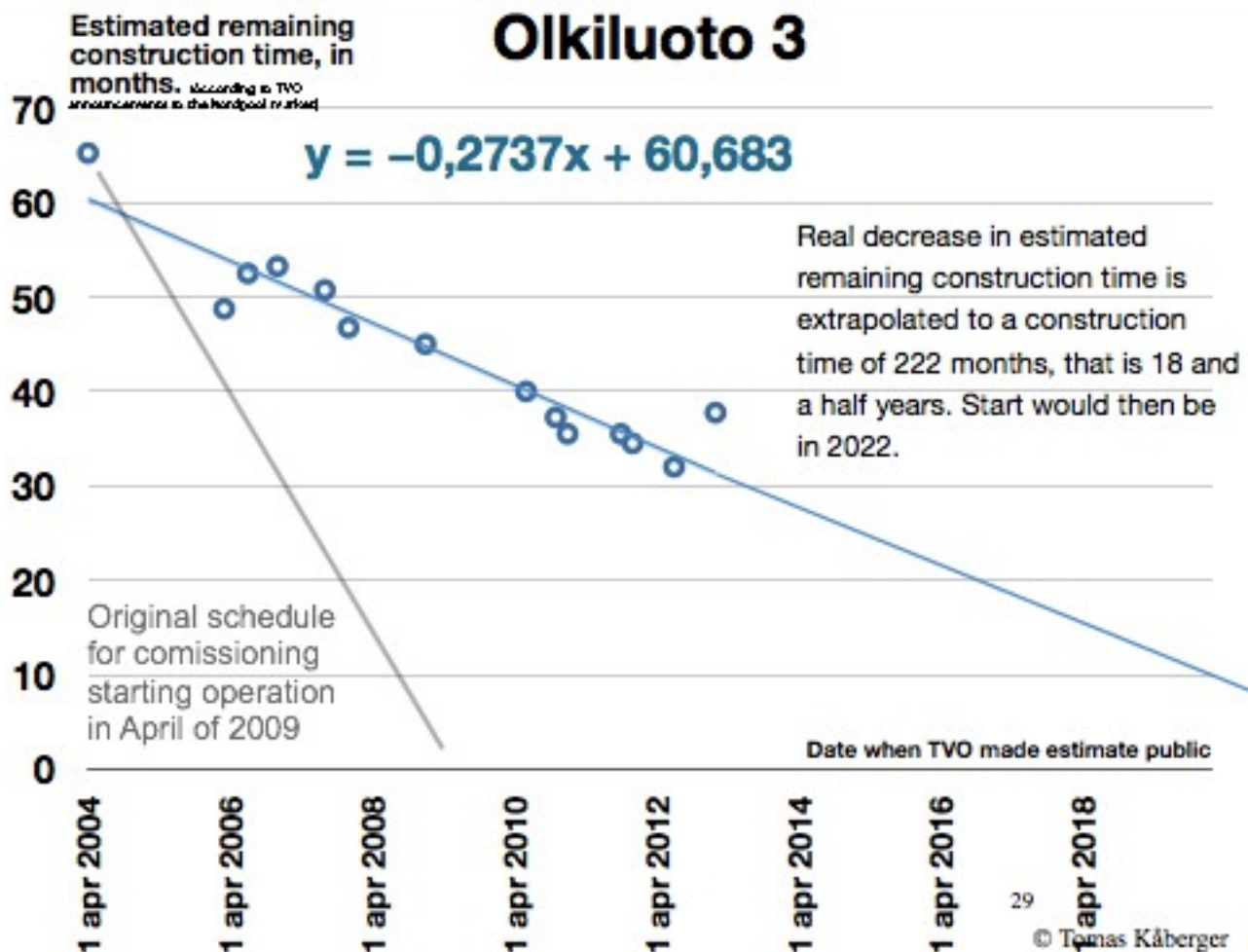
From TVO web-site as viewed 2006-08-18:

Olkiluoto 3 - Current news in July 2006



- At present, the Olkiluoto 3 project is about one year behind the original schedule. Trial generation of electricity at the new plant will start toward the end of 2009, and according to the plant supplier commercial production can be started during the second quarter of 2010. The delay has been caused by the time-consuming nature of detailed design work and the production stop at the concrete mixing plant earlier this year, among others.

Olkiluoto 3



Input data		Accumul ated
	G€	G€
Contract price	3,2	3,2
Extra payments by court	0,1	3,3
Infrastructure	0,5	3,8
Areva provisions losses 2013 Half year report p 55	3,3	7,1
Areva provisions for contract completion	0,2	7,2
Areva claims on TVO,	1,9	9,1
TVO claims on Areva nuc _____	1,8	10,9

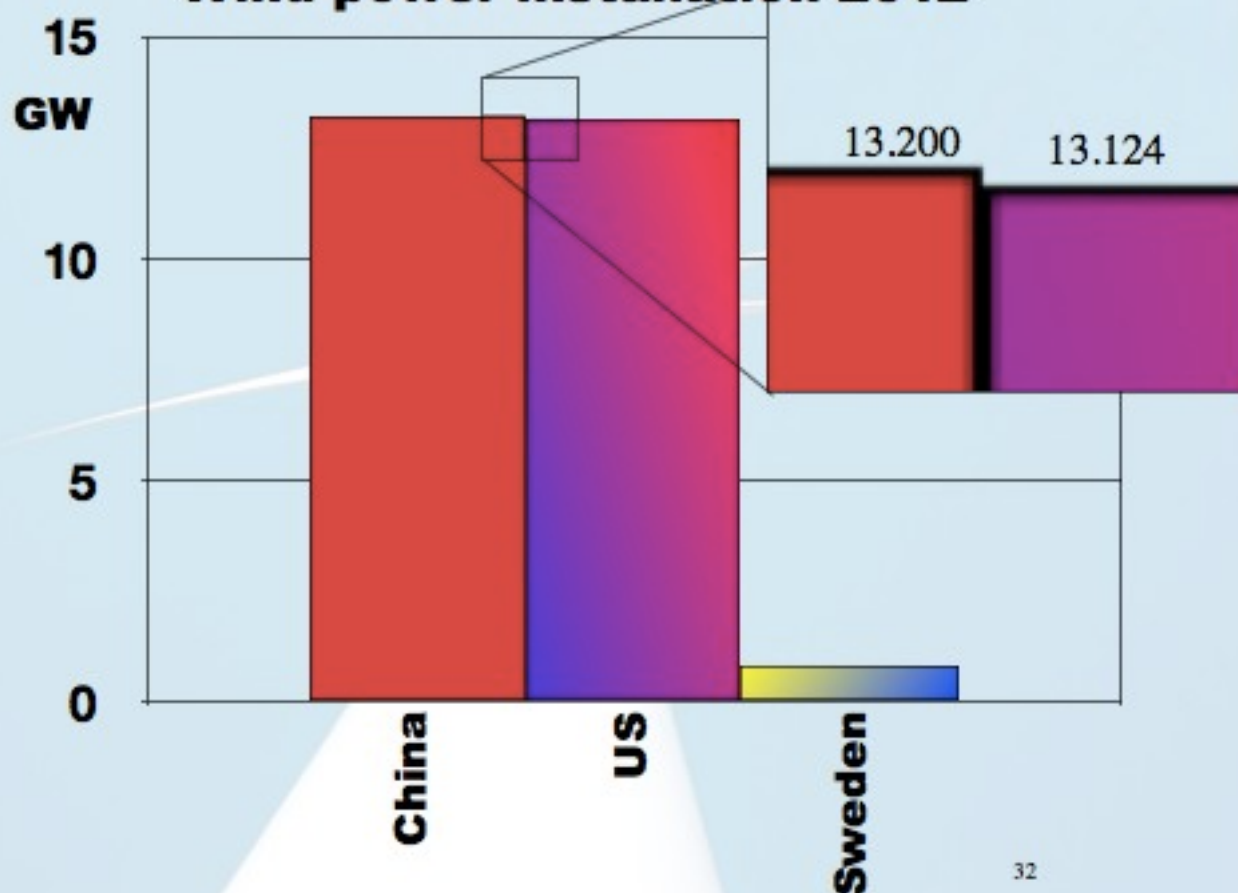


Year:		2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	
Assumed annual pay		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	G€
Accumulated including interest		1	2,0	3,1	4,3	5,5	6,8	8,1	9,5	11,0	12,5	14,1	G€
Interest during construction													0,00
Interest during construction			0,05	0,10	0,16	0,21	0,27	0,34	0,40	0,47	0,55	0,62	3,18
Interest rate	0,05												
Total cost	10,9												
Total incl interest during construction	14,1												

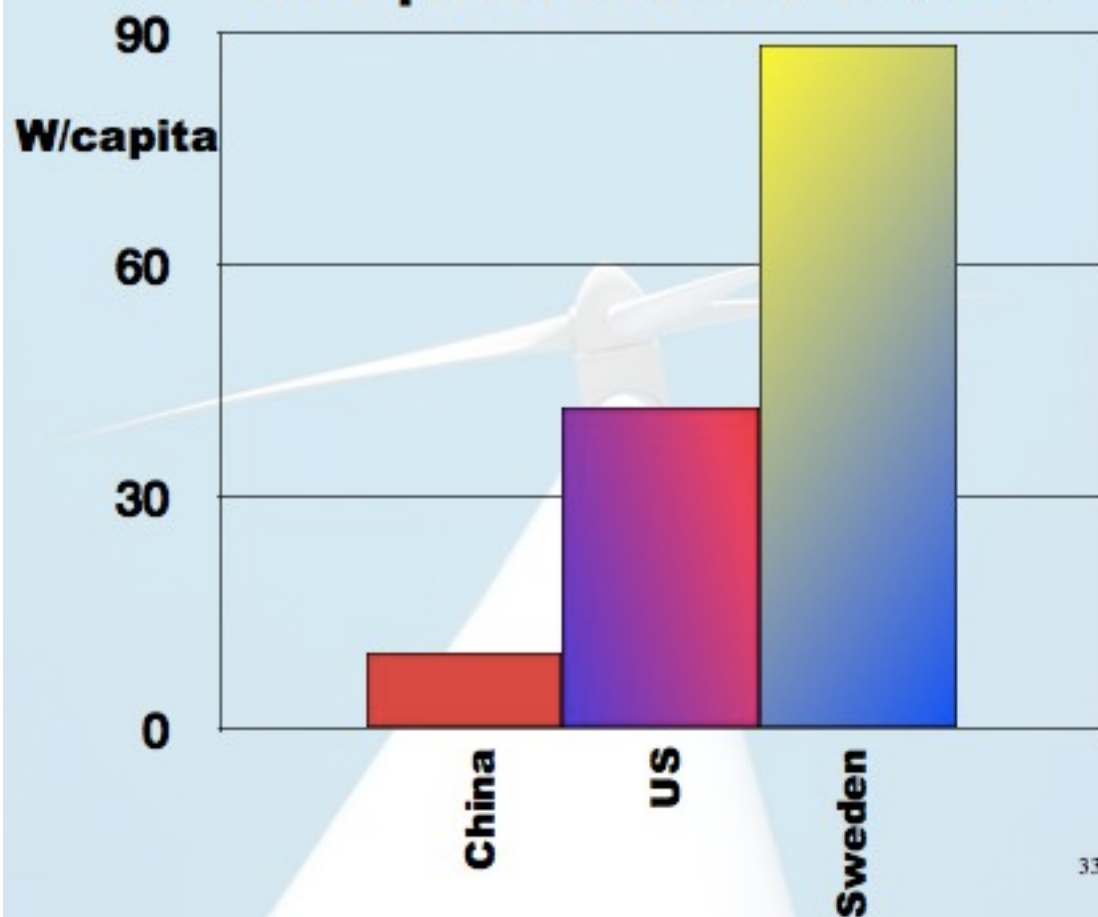
Annual electricity production	12 TWh
Investment	14,1 G€
Annuity factor	0,08
Annual cost	1,13 G€
Capital cost	94 €/MWh



Wind power installation 2012

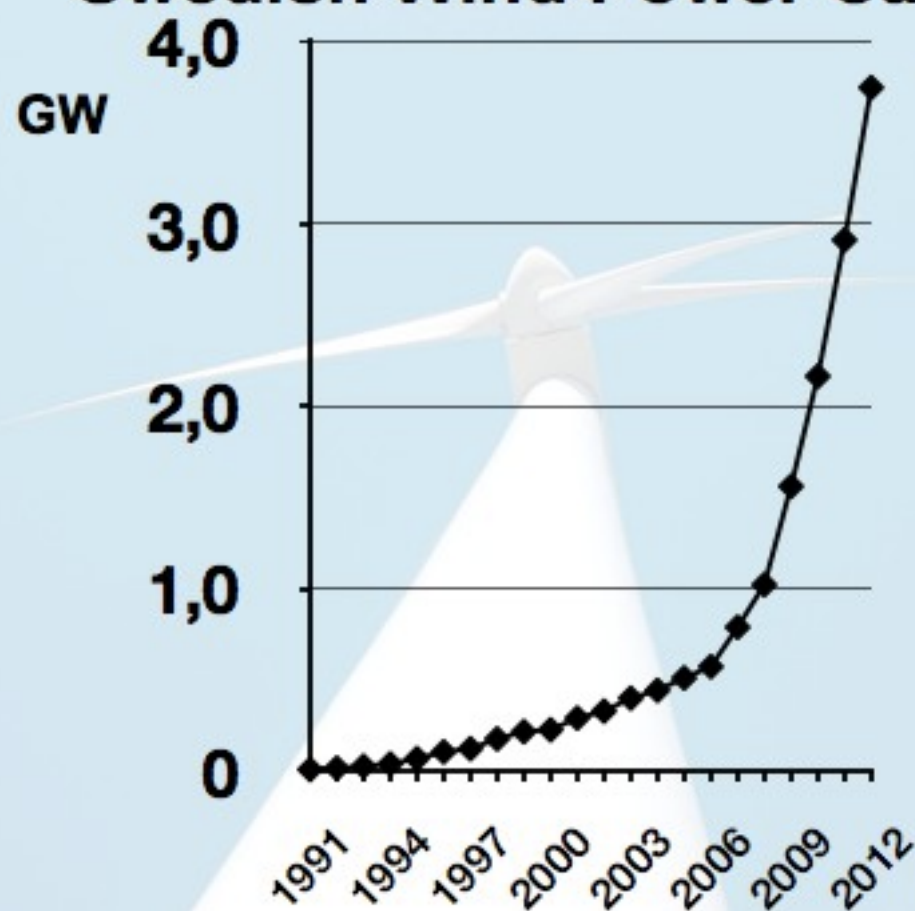


Wind power installation 2012



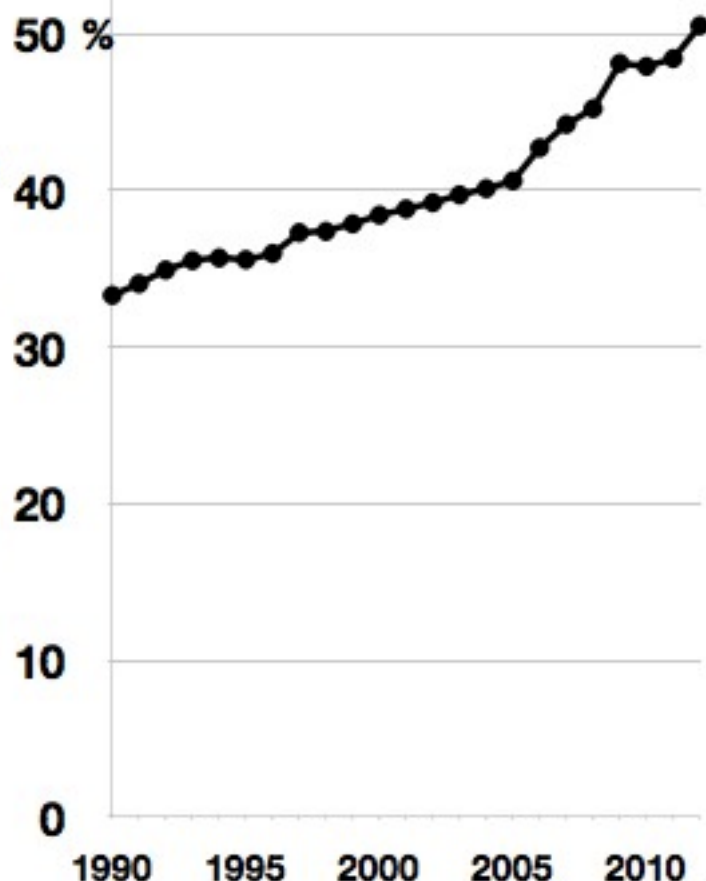
33

Swedish Wind Power Capacity



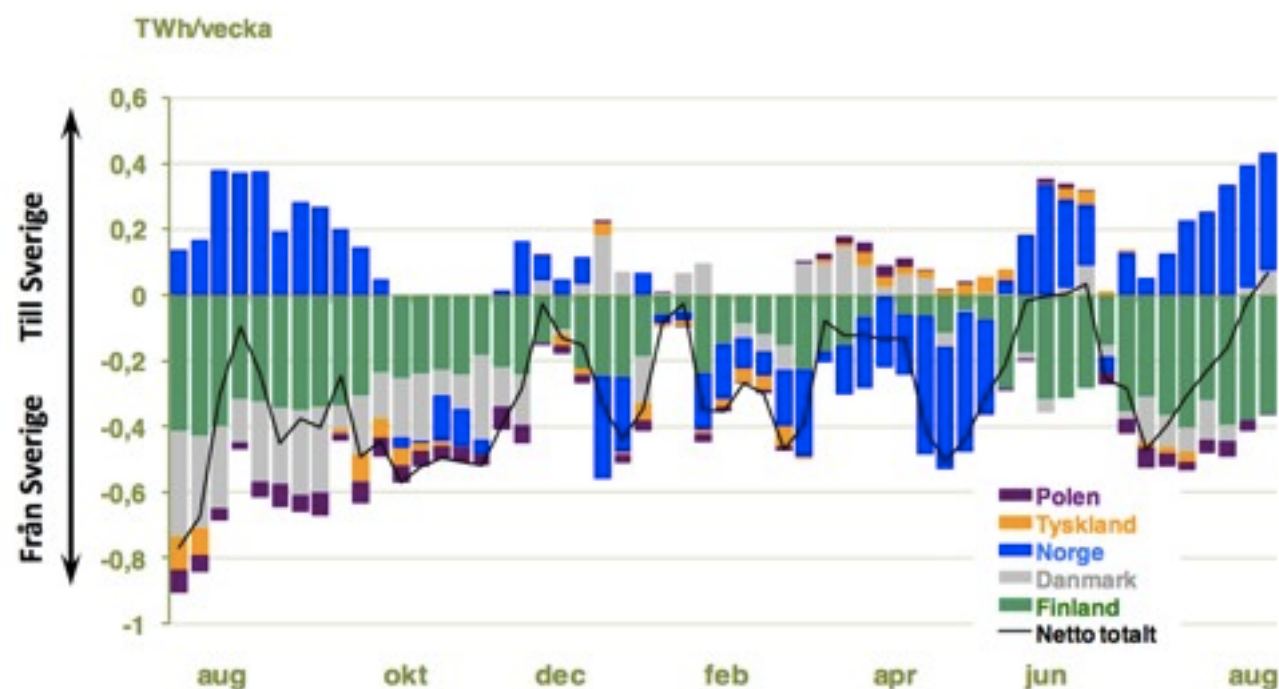
Data från GWEC & Svensk
Vindenergis prognos 2012

Renewable energy as share of energy use in Sweden



Ökningen av förnybar energi i Sverige har varit en viktig del av den svenska energipolitik som har lett till att Sverige idag har en av världens mest förnybara energiförbrukningar per person.

Swedish Electricity Trade 2012-2013



Economics of Nordic Nuclear Politics

Tomas Kåberger
Professor Chalmers University of
Technology, Zhejiang University
2013-08-27