

understanding
creating energy
value

Forventet prisutvikling, kort og lang horisont

24. mai 2016, Helgeland Kraft,
Mo i Rana, Meyergården hotell

Olav Johan Botnen

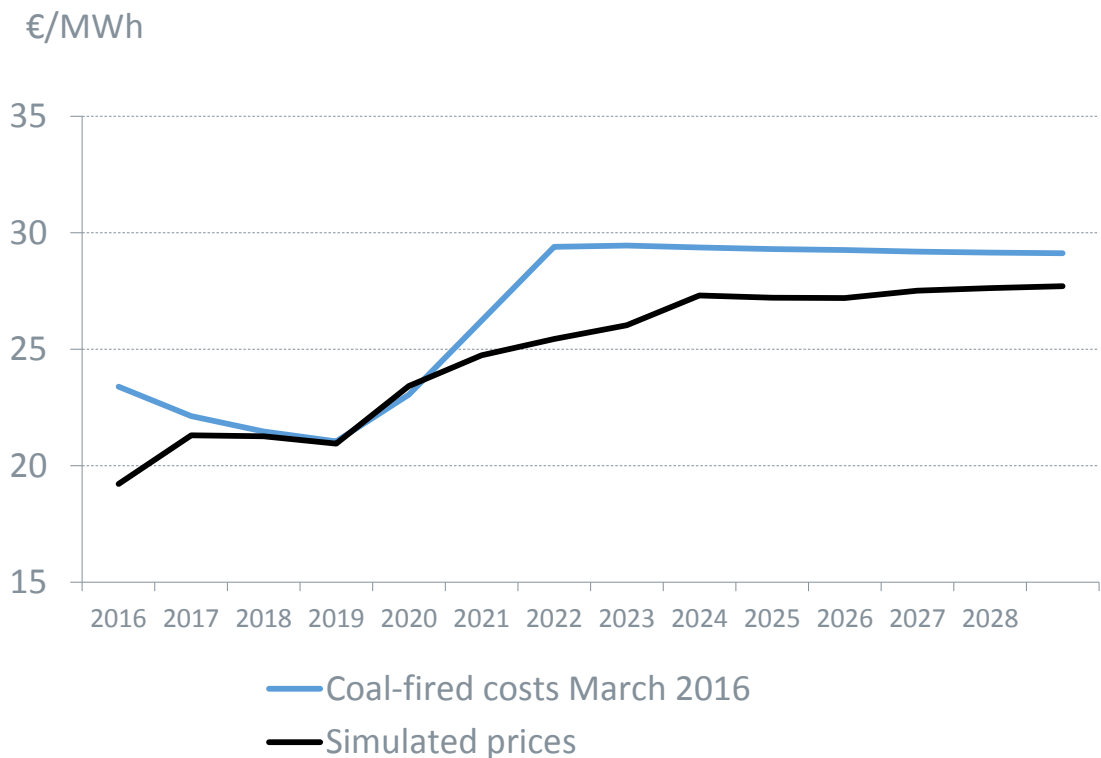
Senior Analyst, Nordic Analysis

ojb@mkonline.com

+47 37 00 97 61

Nordiske kraftpriser er knyttet til kostnad ved kullkraft-produksjon

Forecasted Nordic power price (annual average) and costs of coal fired generation (SRMC)



- Fra 1980 og frem til nå: Nordiske kraftpriser har vært svært nær kullkraftens kjørekostnader, hvis man normaliserer klima
- Vi venter at koblingen vil være der også i årene fremover, men noe svekket pga. mye fornybar produksjon og gradvis mer gasskraft
- Kull og EUA-kvoter har blitt rimelige etter finanskrisen og Kinas industrielle fall

Kina har gjennomgått en 15-års syklus

- **I perioden 2002-08:** Kinas fabrikker var i kraftig ekspansjon. Lave råvare- og lønnskostnader gav sterk og stadig voksende vare-eksport
- Arbeidskraft til fabrikkene: 250-300 millioner kinesere flyttet fra landsbygda inn mot større byer (mest til sørøst). Boliger og infrastruktur ble bygget
- Etterspørsel etter stål, aluminium, sement, alle typer bygningsmaterialer og energiråvarer ble kraftig forsterket. Konsekvenser: De aller fleste globale råvarer doblet til seks-doblet seg i pris fra 2002 til 2008.
- **I perioden 2008-15** (etter global finanskrisen) ble eksportveksten for fabrikkene redusert. Råvare- og lønnskostnader var blitt høyere, noe fabrikk-produksjon flyttet til andre asiatiske land med lavere lønnskostnader
- Kinas myndigheter gjennomførte sterke vekst-tiltak for å stimulere økonomien, millionbyer ble bygget (boliger og infrastruktur) for å holde tungindustrien oppe

Kina – avslutningen av 15-års syklusen

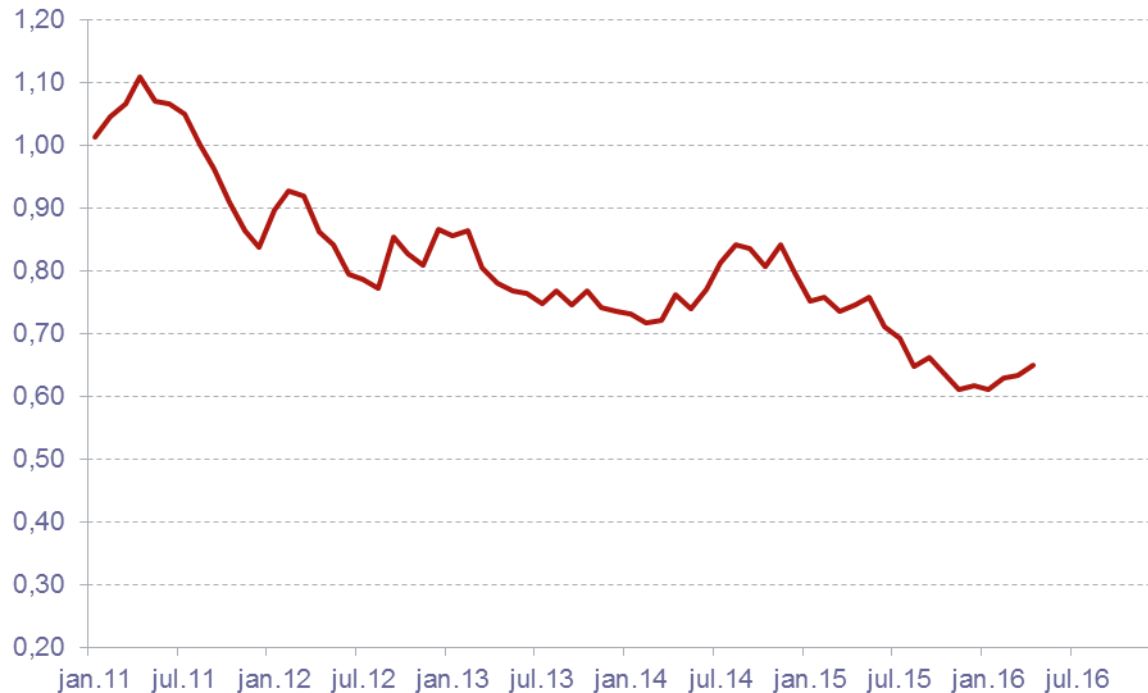
- **2016 (og utover):** Det er bygget for mange leiligheter (6.2 mrd kvm³ er ledig, mer enn 60 mill. leiligheter) og kontorlokaler, og for mye infrastruktur. Minst 5 år vil gå for å ta i bruk ledig kapasitet: reprising av leiligheter, gjelds-problemer
- De usolgte boenhetene og kontorlokalene ble bygget på for høye kostnader til å omsettes, utbyggernes gjeld tynger. Boligbygging stoppet opp (-30% i 2015 og nye -30% var forventet i år), statlig infrastruktur fortsatte å bygges (bla. motorveier til steder ingen bor enda). Kraftig stimulans via nye, store utlån til lavere rente og lavere sikkerhetskrav: boligbygging får stimulans i provinser det ikke finnes ledige boliger
- Kina legges om fra tung industri og bygg/anleggs-virksomhet til forbruker-samfunn. Rapportert BNP-vekst ned fra over 8 til knappe 7%. Tallene er upålitelige (Kinas SSB-sjef etterforskes for korrupsjon/manipulasjon). Virkelig vekst har kanskje vært 3-4% siste årene, fallende trend
- Omleggingen startet for fire år siden og vil muligens ta minimum 5 år til: **Kina vil ha negativ innflytelse på verdens råvaremarkeder i denne perioden (vesentlig lavere råvare-etterspørsel)**

Svekket kinesisk økonomisk vekst får store konsekvenser for globale råvaremarkeder

- Kinas reduserte bygg- og anleggs-sektor har fått store konsekvenser for stål, aluminium, sement, glass, plast-produkter og kraftforbruk
- Stålinndustri og kullkraftverker nær storbyer legges ned pga. både overproduksjon og tung luftforurensning. Nedleggelse av kullgruver. Restriksjoner på bygg/anlegg og bilkjøring pga. luftforurensning
- Alternativer for kullkraft bygges opp så kjapt som mulig: vindkraft, solkraft, kjernekraft, vannkraft, gasskraft (LNG-fyrt)
- Statlig mål: 1.8 mill. ansatte i kullgruver og stålverk mister jobb, stort statlig fond etablert: unngå konkurser og flytte på arbeiderne v/nedleggelse
- Kullkraft taper terreng år for år: vesentlig mindre kull-etterspørsel

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)



— Aluminium 3 months ahead [\$/t]

- Svekket kinesisk vekst har innflytelse på verdens råvare-priser
- Norske aluminiumsverk kompenseres av svak NOK og billig strøm
- Amerikanske aluminiumsverk legges ned pga sterk dollar og dyr strøm

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)

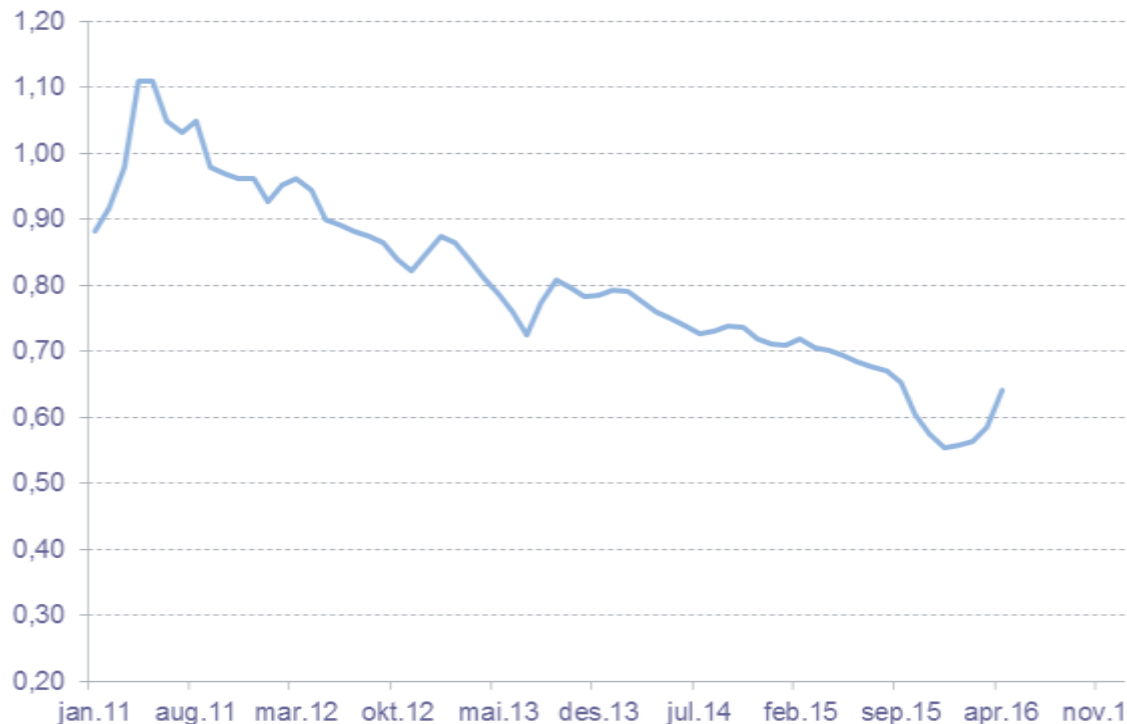


- Svekket kinesisk vekst har innflytelse på verdens råvare-priser
- Mindre kinesisk boligbygging gir mindre kobber-etterspørsel

— Copper 3 months ahead [\$/t]

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)



— Steel Northern Europe Hot Rolled Coil [€/t]

- Svekket kinesisk vekst har innflytelse på verdens råvare-priser
- 50-60% nedleggelse av stålverk i UK, pga. billig kinesisk stål
- 10-20% fall i flere europeiske land siste månedene: Tyskland, Frankrike, Spania, Italia

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)

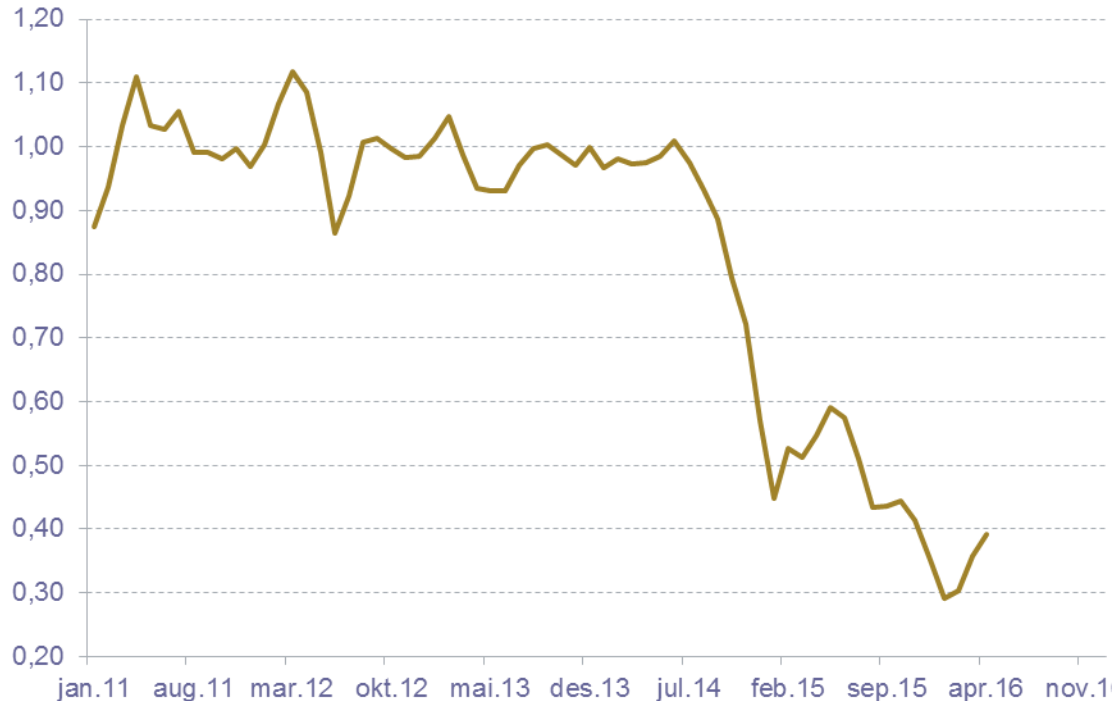


— Iron ore delivered Europe [€/t]

- Svekket kinesisk vekst har innflytelse på verdens råvare-priser
- Store problemer for gruver i land som utvinner jernmalm: eks. Brasil og Australia

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)

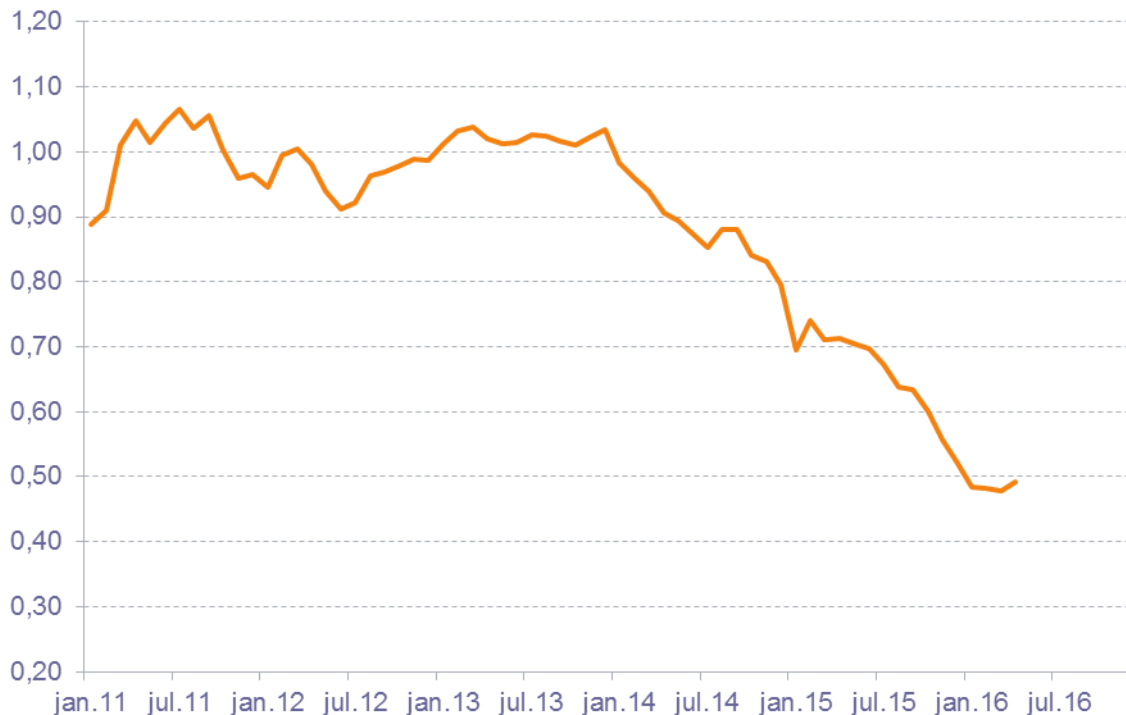


— Oil Brent front month [\$/bbl]

- Svekket kinesisk vekst har innflytelse på verdens råvare-priser
- Prisfall som følge av kombinasjonen av: 1) først kraftig økning i USAs skifteroljeutvinning, 2) Saudi-Arabias eksportøkning i kamp mot skiferoljen, 3) Irans tilbakekomst med full olje-eksport, og 4) svak global forbruksutvikling som følge av Kinas fall

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)



— Gas UK summer year ahead [pence/therm]

- Svekket kinesisk vekst har innflytelse på verdens råvare-priser
- Svekket gass-pris som følge av 1) fallende russisk gasspris (olje-linket), 2) LNG til Europa, 3) norsk kapasitetsøkning, 4) milde vintre og fulle gass-lagre, 5) svak forbruksøkning

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)

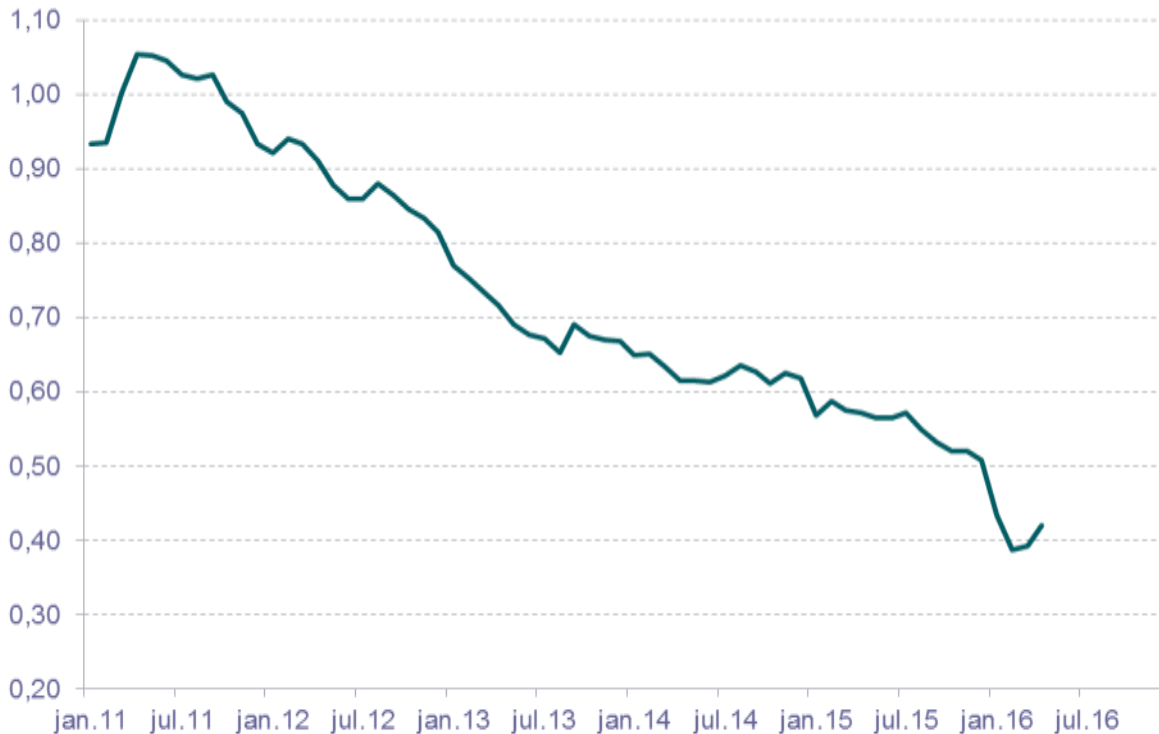


— Coal ARA year ahead [\$/t]

- Svekket kinesisk vekst har innflytelse på verdens råvare-priser
- Svekket pris som følge av 1) kraftig økning i gruvekapasitet, 2) fallende selvkost, 3) fall i forbruk i Kina og mange andre land

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)

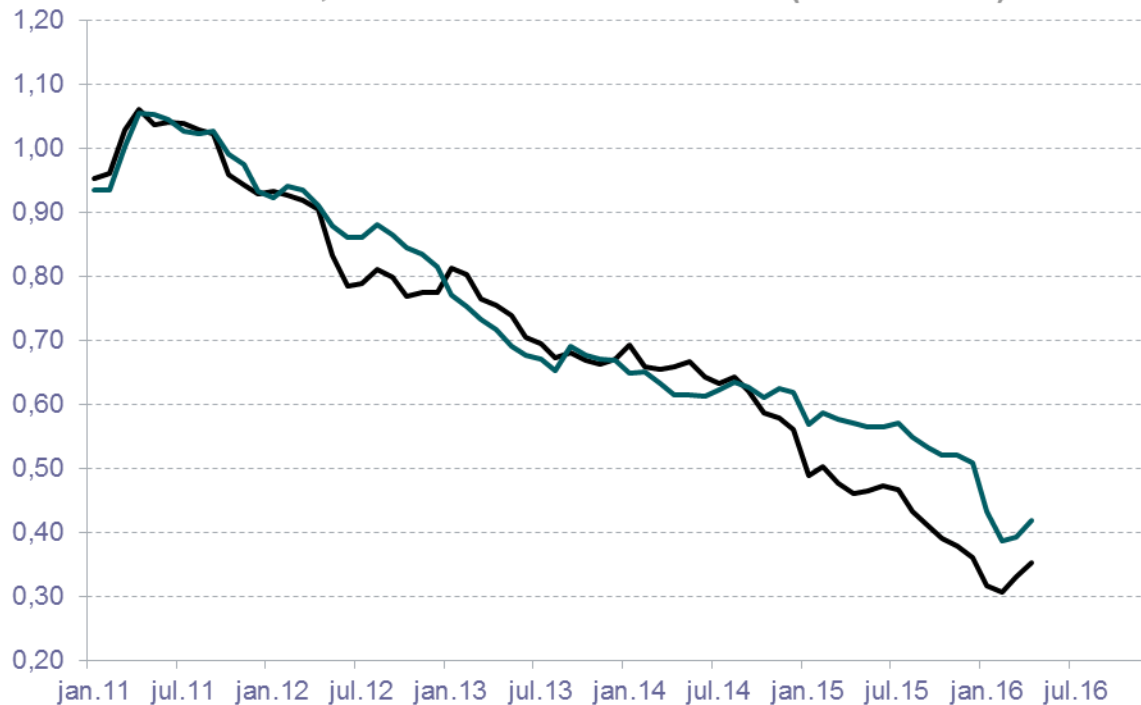


- Svekket kinesisk vekst har innflytelse på verdens råvare-priser
- Fall i pris pga billigere kull, økt fornybar produksjon, svak forbruksutvikling

— German power year ahead [€/MWh]

Svekket kinesisk økonomisk vekst får konsekvenser for globale råvaremarkeder

Development in energy market related raw materials, metals and commodities (2011 = 1.00)



- Sterk korrelasjon mellom tysk kraftpris og kullpris

— Coal ARA year ahead [\$/t]
— German power year ahead [€/MWh]

Kina innvirkning på resten av verden neste 5 år

- **Lavere råvare-etterspørsel:** Fire siste årene har vi observert negativ kinesisk innflytelse på verdens råvarepriser. Dette ventes også for de neste fem år
- **Råvare-priser nå tilbake til 2001-2003:** Kan gå enda lavere i 2016-17, fordi forsterket supply-kapasitet og svak etterspørsel i sum gir stor oversupply -> en periode med råvarepriser under cash costs kan påregnes
- **Land med stor andel råvare-eksport rammes hardt.** Eksempler: Russland, Brasil, Australia, Venezuela, Sør Afrika, Norge, Nigeria, Saudi-Arabia. Sterkt BNP-nedgang i slike land, påvirker verdenshandelen negativt

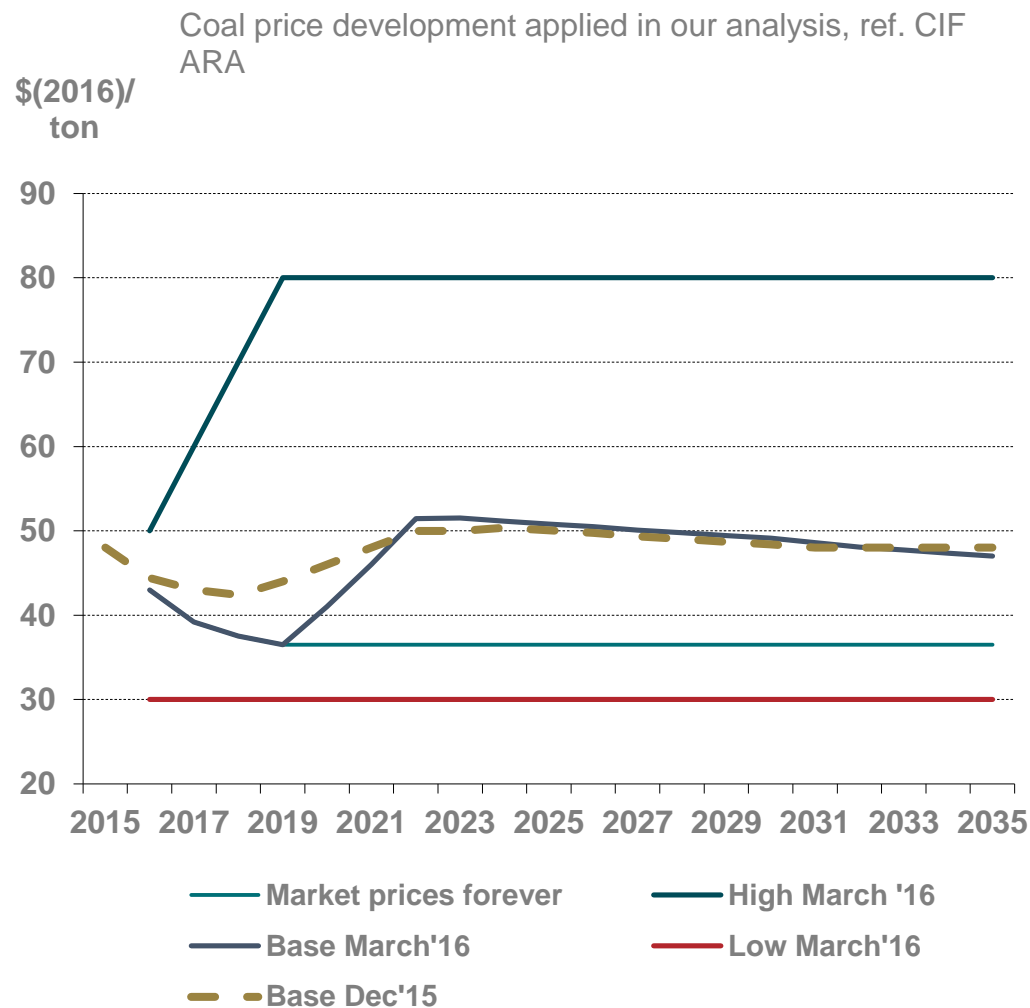
Global seaborne coal market in change

- 2012-14: Supply capacity increased by 20-25% in most of the coal-exporting countries
- 2014-15: Chinese coal imports fell 44%, from 224 mt (24% of the global seaborne coal consumption) to 126 mt (14%)
- 2015: Indias coal imports fell from an expected level of 180 mt (20% of the seaborne coal consumption) to 160 mt (17%)
- 2014-15: Cash costs for coal mining fell by 15-25%, due to lower diesel costs, weaker exchange rates and higher efficiency
- 2014-15: Production cuts observed in China, Indonesia, US, Australia, ...
But not enough to support prices

Coal prices stuck in the cash cost curves

- 2011-16: Price for front-year ARA coal has gradually fallen from 130 to 47 \$/t (NB: 5 \$/t takes Nordic power prices down by 1 €)
- Coal prices are now in the middle of the stack of cash costs: small price changes even with big changes in volumes (assuming fixed cash costs)
- Cash costs move in parallel with oil/diesel prices and currency rates. These movements have dominated the coal market latest months
- 2016-17: Further slowdown in global energy-intensive industries and weakening of gas prices is most likely during H2 2016. So, coal may be (temporary) heading to 40 \$/t. Such a development may come quickly, if oil prices fall again
- Prices in the interval of 40-50 \$/t expected for the coming 4 years period, thereafter stabilization close to 50 \$/t

MK Coal price scenarios March 2016



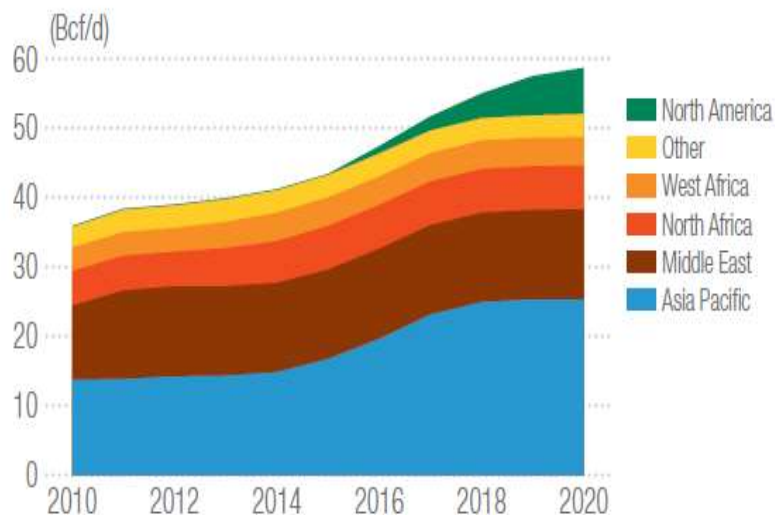
- Base prognosis based on Perret Associates «Long Term Price Forecast 2016-30, precast March 2016
- Changed price perspectives: lowered by 2-7 \$/t till 2021
- Reduced Chinese and Indian import demand for coal
- Lower cash costs for coal mining: lower oil product prices and weaker currencies in mining countries

Medium term remarks about EU gas prices

- Significant lift of 36% (+ 14 bcm) in Russian gas supply to Europe observed in January-April 2016. Higher nominations after oil-indexed contracts received new input
- Norway has also lifted its 2016 supply by 12%, after recently completed some Troll investments (lifting Troll supply from 30 to 33 bcm)
- Dutch supply somewhat down due to Groningen cap, new level reached in Q1-16
- LNG supply to increase: 13 bcm in 2016 (mostly H2), more than 50 bcm in 2017
- Demand response needed to cope with higher supply level: More gas-fired generation to be activated in Europe (already nearly full gas-fired generation in UK)
- **Gas prices have to come more down in 2017**, in particular for TTF, to restart German gas-fired plants: **20-30% down needed** to restart significant amounts of CCGT plants

Global LNG leveringskapasitet: 30% økning mot 2018

FIGURE 1. GLOBAL LIQUEFACTION CAPACITY



Source: Eclipse Energy Group

FIGURE 3. US LNG EXPORT FORECAST

Terminal	Liquefaction capacity (Bcf/d)	Expected first exports
Sabine Pass T1-5	3.50	Feb-16
Cove Point T1	1.00	Jun-18
Cameron LNG T1-3	2.10	Jul-18
Freeport LNG T1-3	2.16	Jan-19
Corpus Christi T1-2	1.40	Jul-19

Source: Bentek Energy

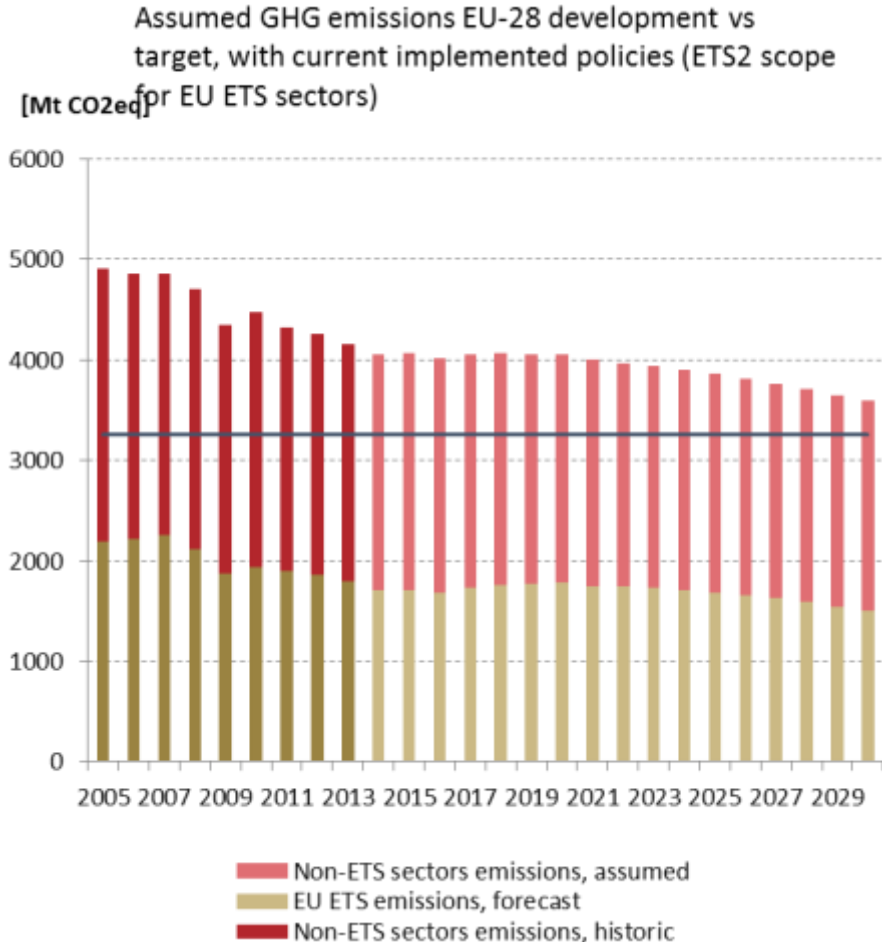
Asias LNG-etterspørsel falt 3% i 2015, svak vekst forventet også heretter. Gasskraft reduseres når Japan starter opp reaktorer igjen og Sør-Korea går bort fra gasskraft

Konsekvens: Fallende gass-priser fremover, selv etter 50% fall siste 15 mnd. Svak europeisk gass-etterspørsel, olje-linket pris på russisk gass gir mer gass til Europa, mer LNG til Europa: norsk gass kan fortsatt falle kraftig i verdi. Minst 30% videre fall for å starte tysk gasskraft?

Medium term remarks about EU ETS

- Power and heat emissions: Gas-fired generation more competitive, push out coal-fired. Power consumption remains low, Q1 being down 2.6% yoy from already low levels.
- Industrial emissions in EU: Weak development in steel, cement and petroleum refining. Net steel imports having increased, 2016 EU steel production: probably -9% (impact from Chinese construction sector slowdown)
- 2016 likely to come out unchanged in emissions (compared to 2015), 100 mt higher EUA supply via auctions. In 2017 and 2018 EUA supply will be 300 Mt per year higher in auctions compared to 2015.
- Continued weak EUA prices most likely in 0-3 years perspective: Near 6 €/t currently, we expect only marginal increases for the next couple of years. But **major lift to 10 €/t is expected after 2019**

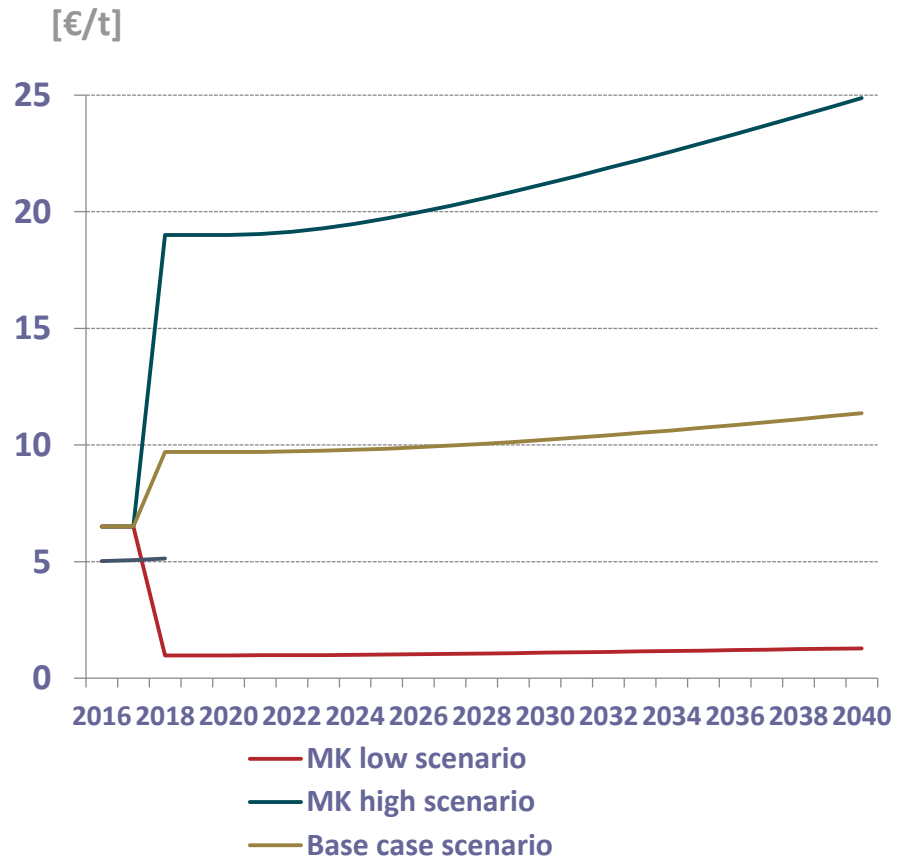
EU ETS failing to bring sustainable GHG emission reductions, 2030 target in jeopardy



- EEA predicted EU's overall GHG emissions were heading for a 30% reduction in 2030, missing its target
- We expect 34% reduction
- Collapsed oil prices may slow down progress
- We expect increased use of EU ETS as an instrument for combating GHG emissions

EUA 2015-2030 price forecast

- Prices will remain low for a few more years, before climbing slightly
- We expect EUAs at 10 €/t as an average over the 2018-2030 period
- We forecast 20 €/t as an average over the 2018-2030 period for our high scenario, reflecting EU ETS being tightened in order to contribute to a 1.5 degrees Celsius target

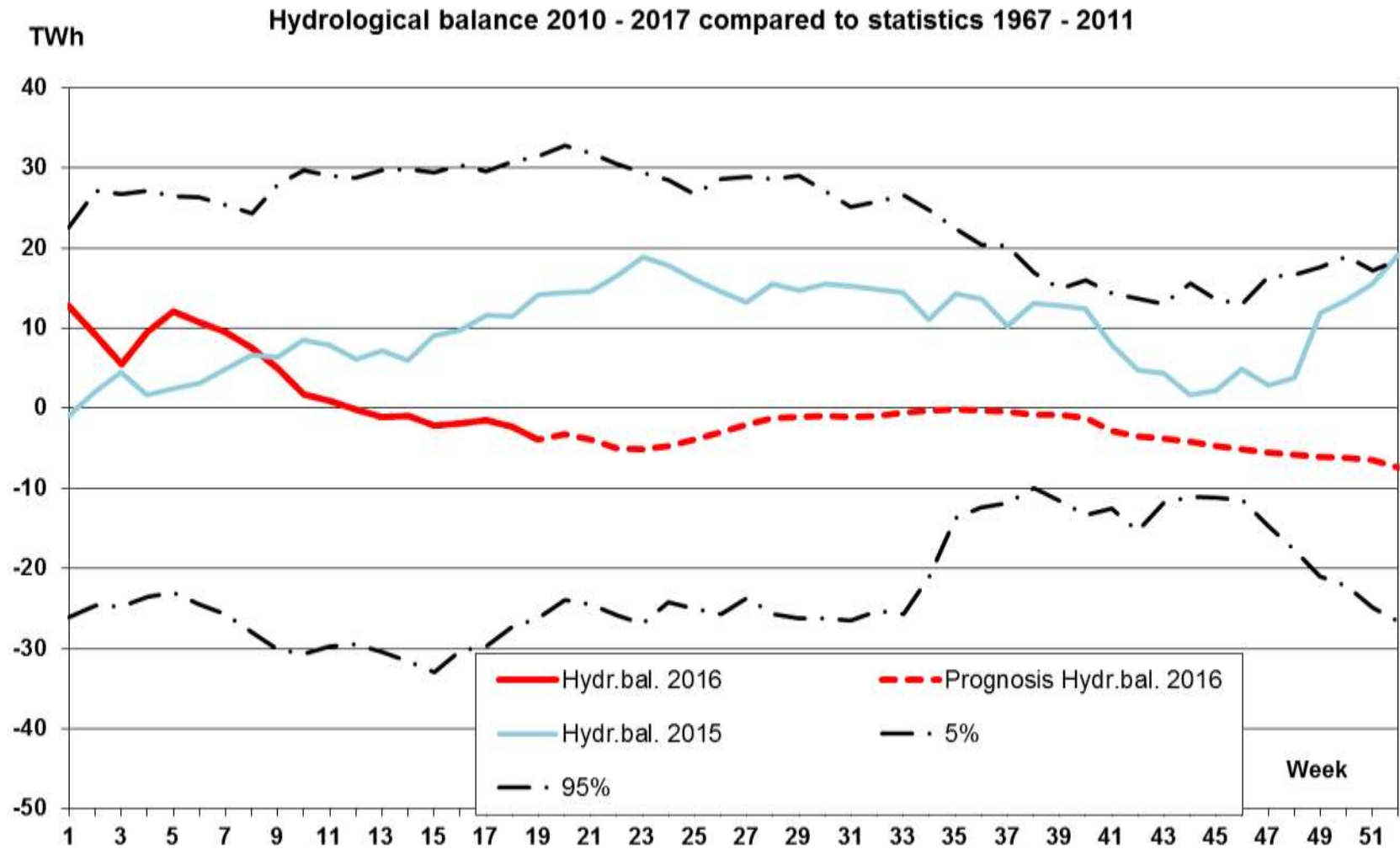


Nordisk Hydrologisk Balanse 23. mai 2016

avvik fra normale forhold I TWh

End of Week	Reservoir		Snow/Groundwater		Total
	Norway	Sweden	Norway	Sweden	Hyd bal
19	4,9	3,5	-5,9	-6,4	-3,9
20	2,6	2,0	-3,4	-4,4	-3,2
21	3,3	1,0	-5,6	-2,7	-3,9
22	5,6	0,5	-8,9	-2,2	-5,0
23	5,3	0,1	-8,9	-1,6	-5,2

Nordic Hydrological Balance 2016



MKOnline NP Price expectations* 23rd of May 2016

Product	Forecast Delivery period EUR		
	MK M-Market Forecast	Market 23.mai	Diff Market
MJUN-16	23,2	23,5	-0,3
MJUL-16	21,2	21,1	0,1
MAUG-16	21,2	22,0	-0,8
MSEP-16	21,9	22,8	-0,8
MOCT-16	22,4	23,2	-0,8
MNOV-16	23,6	25,4	-1,8
Q3-16	21,4	22,0	-0,5
Q4-16	23,5	24,9	-1,4
Q1-17	28,3	26,0	2,3
Q2-17	23,8	20,3	3,5
Q3-17	20,7	18,4	2,4
Q4-17	23,9	22,8	1,1
Q1-18	28,6	25,2	3,4
Q2-18	24,7	19,4	5,3
Q3-18	20,7	17,8	2,9
Q4-18	23,8	22,2	1,6
YR-17	24,1	21,8	2,2
YR-18	24,5	21,2	3,3
YR-19	23,9	20,8	3,1
YR-20	23,7	22,4	1,3

*) Assuming market prices on coal and EUAs as input

MKOnline NP Price expectations* 23rd of May 2016

Product		10.05.2016										NP Eltermin 09.mai
		5 %	10 %	20 %	35 %	50 %	65 %	80 %	90 %	95 %	Average	
W21	Eur	19,2	19,3	19,7	20,0	20,4	20,6	20,8	21,3	21,4	20,3	22,1
MJUN-16	Eur	18,1	18,7	19,5	19,9	20,2	20,4	20,9	21,3	21,5	20,1	21,6
MJUL-16	Eur	15,6	17,2	18,6	19,3	19,8	20,4	21,0	21,6	21,9	19,5	19,2
Q3-16	Eur	16,6	17,8	18,9	19,8	20,5	21,3	22,1	23,1	23,4	20,3	20,5
Q4-16	Eur	17,0	18,0	19,8	21,6	22,8	24,0	25,4	27,5	29,7	22,8	23,6
Q1-17	Eur	14,3	15,8	20,2	23,2	25,9	28,7	33,5	38,3	42,9	27,3	24,8
Q2-17	Eur	9,6	12,5	15,7	19,2	22,3	25,2	28,2	32,5	44,3	23,2	19,2
YR-17	Eur	12,1	14,0	17,6	20,6	22,8	25,2	28,4	32,2	37,3	23,5	20,7
YR-18	Eur	12,5	14,5	17,9	20,6	23,2	25,6	28,9	33,1	37,7	24,0	20,4
YR-19	Eur	12,1	14,3	17,8	20,7	23,1	25,4	28,3	31,8	35,2	23,5	20,0
YR-20	Eur	13,3	15,7	18,8	21,4	23,4	25,5	27,9	30,6	32,6	23,3	21,7

MKOnline NP Price expectations* 23rd of May 2016

Product	MK Syst	Kr. Sand	Oslo	Tr. heim	Trom sø	Berg en
		NO2	NO1	NO3	NO4	NO5
MJUN-16	20,1	18,3	18,4	21,2	20,9	18,2
Q3-16	20,3	19,3	19,3	20,9	20,7	19,1
Q4-16	22,8	22,2	22,5	22,5	21,9	22,2
Q1-17	27,3	26,6	27,2	27,0	25,4	26,7
Q2-17	23,2	23,0	23,0	23,3	22,6	22,9
Q3-17	20,1	19,3	19,3	20,6	20,4	19,2
Q4-17	23,3	22,7	23,0	23,1	22,3	22,7
YR-17	23,5	22,9	23,2	23,5	22,7	22,9
YR-18	24,0	23,6	23,8	24,0	22,8	23,6
YR-19	23,5	23,3	23,6	23,5	22,4	23,4
YR-20	23,3	23,2	23,5	23,5	22,5	23,2

Nordic power balance 2015-35 (in TWh/y): Oversupply

Year	Hydro-power*	Nuclear	Wind power	CHP bio elcert	CHP others	Thermal	Consumption	Balance
2008	199,5	83,0	10,3	7,3	49,4	20,9	401,3	-30,8
2009	200,3	72,2	11,1	9,0	46,5	23,9	379,6	-16,6
2010	201,9	77,2	13,4	11,7	52,4	28,2	393,6	-8,9
2011	203,6	79,8	17,2	9,1	47,2	21,0	389,5	-11,6
2012	207,1	82,9	19,5	8,2	41,9	13,3	392,8	-19,8
2013	208,2	84,7	23,6	7,9	41,5	21,3	389,6	-2,4
2014	209,7	85,6	29,2	9,0	37,3	17,7	390,1	-1,6
2015	210,6	84,5	32,7	9,7	45,9	13,8	395,3	2,0
2016	211,9	85,3	35,1	10,4	46,5	13,2	396,8	5,6
2017	213,5	87,6	38,4	10,8	48,0	11,4	396,3	13,3
2018	214,9	84,7	44,1	11,1	48,8	9,4	399,9	13,1
2019	216,1	93,1	47,1	11,4	49,3	7,5	401,9	22,6
2020	216,7	87,9	51,7	11,4	49,8	6,6	403,7	20,4
2021	216,8	83,4	53,2	11,5	50,6	6,2	405,3	16,4
2022	217,0	83,4	54,7	11,6	51,1	5,8	406,9	16,7
2023	217,2	83,4	55,5	11,8	51,8	5,4	408,1	17,0
2024	217,5	83,4	56,3	12,0	52,3	4,8	409,2	17,1
2025	217,7	93,0	57,1	12,2	52,8	4,4	410,3	26,9
2026	218,0	93,0	58,0	12,4	53,3	4,1	411,3	27,5
2027	218,3	93,0	59,7	12,6	53,8	3,9	412,3	29,0
2028	218,6	89,0	60,5	12,8	54,3	3,7	413,3	25,6
2029	219,0	85,0	62,2	13,0	54,8	3,6	414,4	23,2
2030	219,3	85,0	64,0	13,2	55,3	3,5	415,4	24,9
2031	219,6	85,0	64,6	13,2	55,6	3,5	415,8	25,7
2032	219,9	85,0	64,9	13,2	55,9	3,5	416,2	26,2
2033	220,2	85,0	65,3	13,2	56,2	3,5	416,6	26,8
2034	220,6	85,0	65,7	13,2	56,5	3,5	417,0	27,5
2035	220,9	85,0	66,1	13,2	56,8	3,5	417,4	28,1

Norwegian power balance 2015-35 (in TWh/y)

Year	Hydropower*	Wind power	CHP bio	Thermal	El boilers	Residential consumption	Industry	Central grid loss/pumping	Total consumption	Balance
2008	121,8	1,0	0,0	1,2	3,9	84,2	39,4	3,8	131,2	-7,3
2009	122,5	1,1	0,0	3,5	4,0	80,4	36,0	3,2	123,5	3,6
2010	123,4	1,1	0,0	3,6	3,6	82,6	37,8	2,2	126,2	1,9
2011	124,6	1,2	0,0	3,4	3,2	82,0	37,2	3,7	126,2	3,1
2012	127,9	1,6	0,0	2,2	3,6	84,2	37,7	4,1	129,6	2,1
2013	128,9	2,0	0,0	3,3	3,7	84,9	38,9	3,0	130,5	3,7
2014	130,2	2,1	0,0	3,4	3,3	85,1	40,2	3,7	132,3	3,4
2015	130,7	2,1	0,0	3,5	3,0	87,5	40,2	4,2	134,9	1,4
2016	131,8	2,1	0,0	3,5	3,4	86,2	41,3	3,9	134,8	2,6
2017	133,2	2,8	0,0	3,5	3,3	85,4	41,8	3,9	134,3	5,1
2018	134,4	5,3	0,1	3,2	3,3	85,9	42,9	3,9	136,0	7,0
2019	135,3	6,2	0,2	3,0	3,2	86,8	43,1	3,9	137,0	7,7
2020	135,6	6,7	0,2	2,5	3,0	87,6	43,3	3,9	137,8	7,2
2021	135,6	6,7	0,2	2,5	2,9	88,5	43,5	3,9	138,7	6,3
2022	135,7	6,7	0,2	2,5	2,8	89,2	43,5	3,9	139,4	5,6
2023	135,8	6,7	0,2	2,5	2,7	89,8	43,6	3,9	140,0	5,2
2024	135,9	6,7	0,2	2,3	2,6	90,2	43,7	3,9	140,4	4,7
2025	136,0	6,7	0,2	2,1	2,5	90,7	43,8	3,9	140,9	4,1
2026	136,2	6,7	0,2	2,0	2,5	91,2	43,8	3,9	141,3	3,8
2027	136,4	6,7	0,2	2,0	2,5	91,7	43,7	3,9	141,8	3,5
2028	136,6	6,7	0,2	2,0	2,5	92,2	43,7	3,9	142,3	3,1
2029	136,8	6,7	0,2	2,0	2,5	92,8	43,7	3,9	142,9	2,7
2030	137,0	6,7	0,2	2,0	2,5	93,5	43,7	3,9	143,5	2,3
2031	137,2	6,7	0,2	2,0	2,5	93,8	43,7	3,9	143,8	2,3
2032	137,4	6,7	0,2	2,0	2,5	94,1	43,6	3,9	144,1	2,2
2033	137,6	6,7	0,2	2,0	2,5	94,4	43,6	3,9	144,4	2,1
2034	137,8	6,7	0,2	2,0	2,5	94,7	43,6	3,9	144,7	2,0
2035	138,0	6,7	0,2	2,0	2,5	95,0	43,6	3,9	145,0	1,9

Swedish power balance 2015-35 (in TWh/y): 4 reactors shut-down

Year	Hydro-power*	Nuclear	Wind power*	CHP bio	CHP others	Consumption*	Balance
2008	65,0	61,1	2,2	7,3	6,6	146,9	-4,8
2009	65,2	49,7	3,0	9,0	6,0	139,5	-6,6
2010	65,7	55,4	4,1	11,7	6,3	144,3	-1,1
2011	66,0	57,6	5,7	9,1	6,2	142,6	2,0
2012	66,1	61,0	7,4	8,2	6,2	143,7	5,2
2013	66,1	62,1	9,5	7,9	6,2	141,0	10,8
2014	66,3	63,1	12,3	9,0	6,0	140,6	16,1
2015	66,5	62,0	14,2	9,7	5,8	142,1	16,1
2016	66,6	62,5	15,1	10,4	5,5	143,8	16,3
2017	66,7	65,2	16,1	10,8	5,5	143,6	20,7
2018	66,8	62,3	17,4	11,0	5,5	144,1	18,9
2019	67,0	58,5	18,6	11,2	5,5	144,5	16,3
2020	67,2	52,3	19,1	11,2	5,5	144,9	10,4
2021	67,2	48,0	19,2	11,3	5,5	145,1	6,1
2022	67,2	48,0	19,2	11,4	5,5	145,3	6,1
2023	67,3	48,0	19,3	11,6	5,5	145,4	6,2
2024	67,3	48,0	19,5	11,8	5,5	145,6	6,5
2025	67,3	48,0	19,7	12,0	5,5	145,8	6,7
2026	67,3	48,0	19,9	12,2	5,5	145,9	7,0
2027	67,3	48,0	20,1	12,4	5,5	146,0	7,4
2028	67,4	48,0	20,3	12,6	5,5	146,1	7,7
2029	67,4	48,0	20,6	12,8	5,5	146,2	8,0
2030	67,4	48,0	20,8	13,0	5,5	146,3	8,4
2031	67,4	48,0	20,8	13,0	5,5	146,3	8,4
2032	67,4	48,0	20,8	13,0	5,5	146,2	8,5
2033	67,5	48,0	20,9	13,0	5,5	146,2	8,7
2034	67,5	48,0	21,1	13,0	5,5	146,2	8,9
2035	67,5	48,0	21,2	13,0	5,5	146,1	9,1

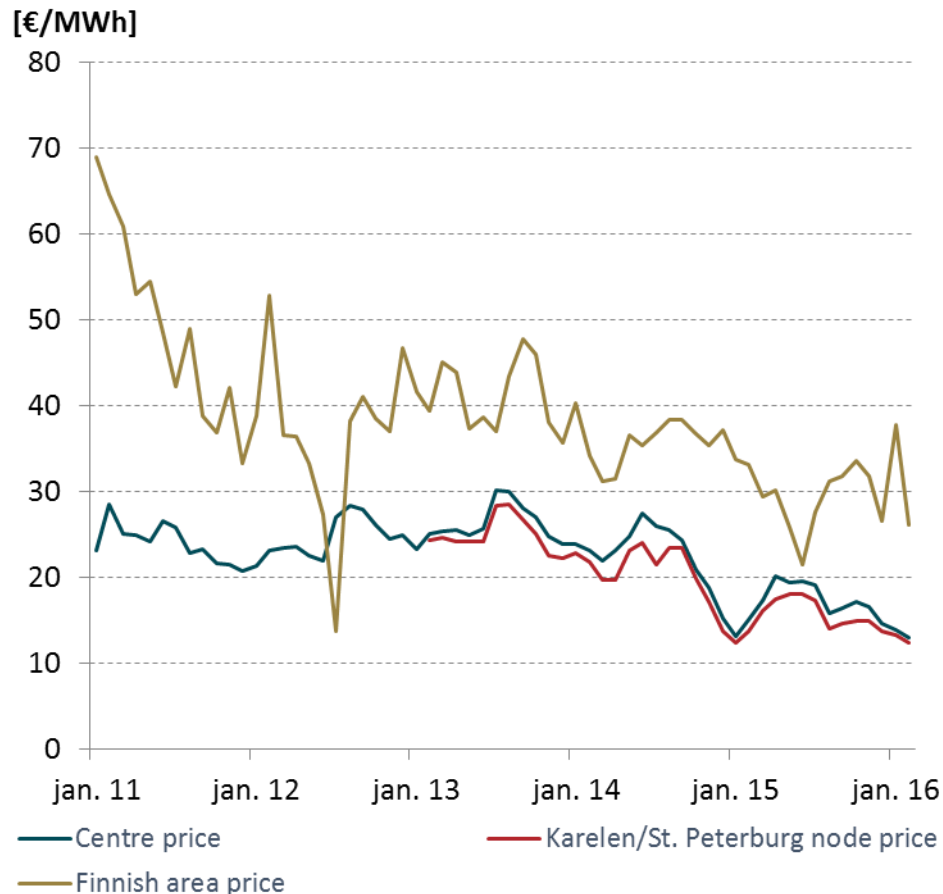
Infrastructure – main Nordic grid

Year	Internal links	Capacity (MW)
2016	SouthWest-link Swe	1 400
2017	Ørskog-Fardal	1 500
2025	Finland-Sweden	500/800
2026	Jutland-Zealand	600

Year	Cable links external	Capacity (MW)
2019	Jutland-Germany	1 000
2019	Jutland-Netherlands	700
2020	Norway-Germany	1 400
2021	Norway-UK	1 400
2023	Jutland-UK	1 400
2024	Norway-UK	1 400
2025	Sweden-Germany	700
2030	Zealand-Germany	700

Russian spot electricity falling

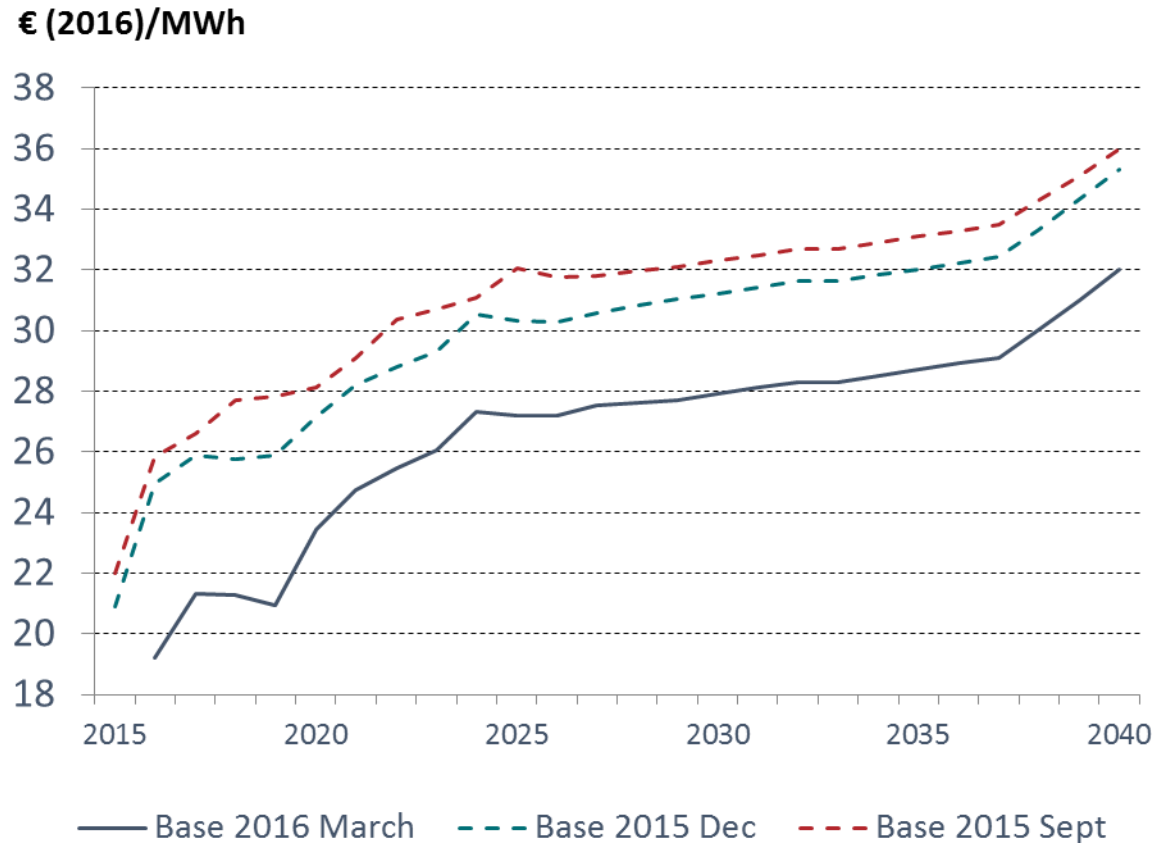
Russian spot electricity prices vs Finnish area price



- Russian spot electricity prices are falling
- Weaker Russian domestic demand, amid a weaker economy, may lead to lower electricity prices and lower capacity payments
- We now expect 3-4 TWh net exports from Russia to Finland for the entire forecast horizon

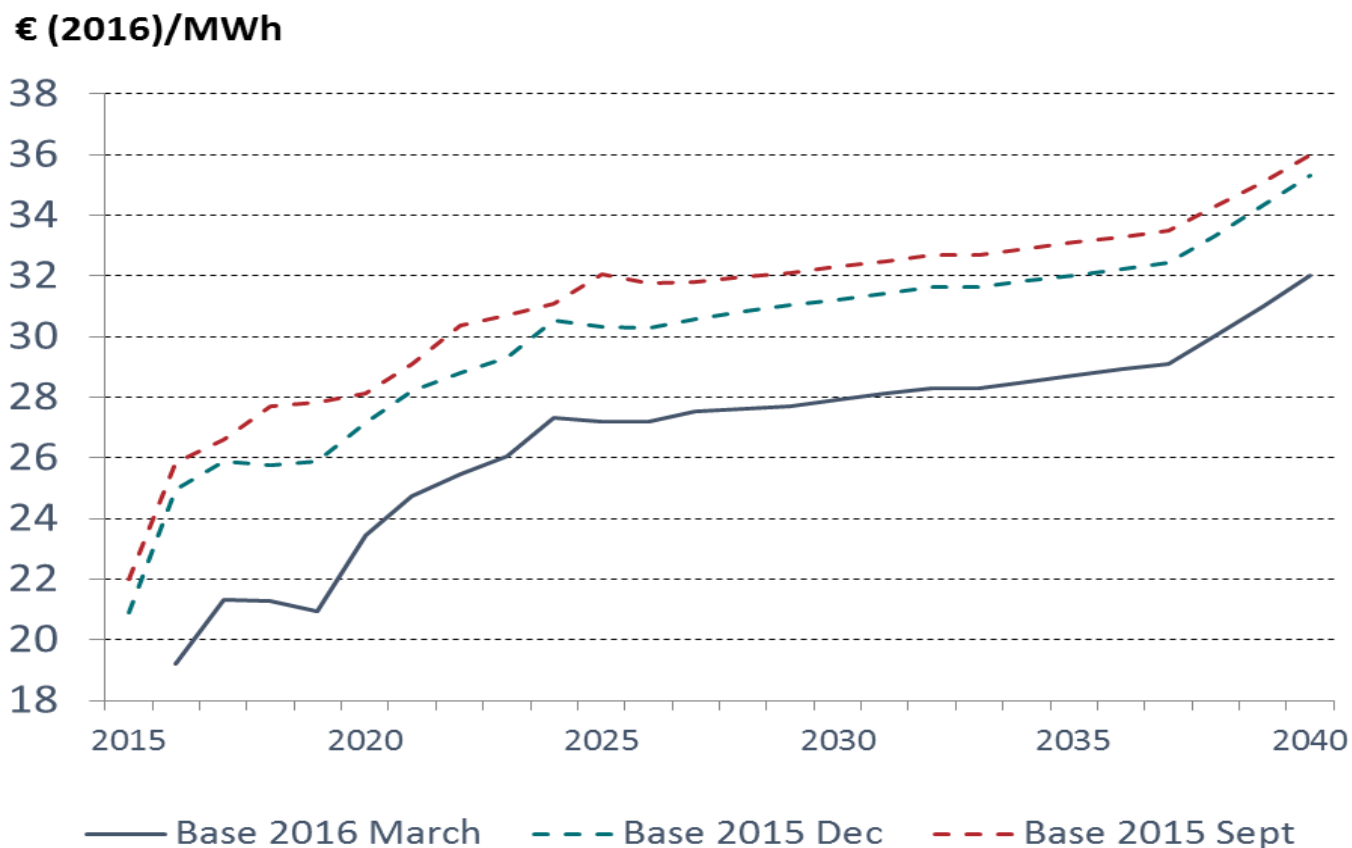
Nordic Power price scenarios 2016-2040: Mkonline's three latest base scenario calculations

Price development in the base scenario, compared to previous editions



Nordic Power price scenarios 2016-2040: Mkonline's four price scenarios of March 2016

Price development in the base scenario, compared to previous editions



Simulated Nordic Area prices. 'Base' scenario

Area Prices in the base scenario 2016-2029 [2016 €/MWh]. March 2016 edition

Year	System	Oslo	Krsand	Bergen	Tr.heim	Tromso	SE1	SE2	SE3	SE4	Finland	Jutland	Zealand
2016	19,2	19,2	19,6	19,1	20,1	19,8	20,3	20,3	20,8	21,1	28,3	19,6	22,1
2017	21,3	20,9	20,8	20,8	21,4	20,9	21,0	21,0	21,2	21,5	26,6	20,2	22,2
2018	21,3	21,0	20,9	20,9	21,3	20,5	20,7	20,7	20,9	21,1	24,6	19,9	21,8
2019	20,9	20,9	20,9	20,9	20,9	20,1	20,4	20,4	20,6	20,8	20,8	20,4	21,7
2020	23,4	23,4	22,9	22,9	22,7	22,5	23,0	23,1	24,0	23,5	23,8	22,6	23,4
2021	24,7	24,4	24,3	24,3	24,4	23,9	24,0	24,0	24,7	24,7	25,1	24,4	25,2
2022	25,4	25,2	25,2	25,2	25,2	24,6	24,7	24,8	25,5	25,6	25,8	25,3	26,1
2023	26,0	25,8	25,8	25,8	25,8	25,1	25,3	25,3	26,1	26,1	26,3	26,2	26,8
2024	27,3	27,2	27,2	27,2	27,2	26,3	26,4	26,4	27,3	27,3	27,3	27,4	27,8
2025	27,2	27,4	27,4	27,4	27,4	26,4	26,5	26,5	27,2	27,3	27,2	27,6	27,8
2026	27,2	27,3	27,4	27,4	27,3	26,3	26,3	26,4	27,1	27,2	27,1	27,7	27,6
2027	27,5	27,7	27,7	27,7	27,7	26,6	26,6	26,6	27,4	27,5	27,3	28,0	27,9
2028	27,6	27,8	27,8	27,8	27,8	26,8	26,7	26,8	27,6	27,6	27,5	28,1	28,0
2029	27,7	27,9	27,9	27,9	27,9	26,8	26,8	26,8	27,6	27,7	27,5	28,2	28,1

Nordic year contracts 23rd of May: Low-priced power

Our simulated prices vs. market prices for year-products as of 23rd of May 2016. All figures in nominal €/MWh

Year	Mkonline Base expectations	Market prices 23 rd of May 2016	Deviation to market
Yr-17	24,1	21,8	2,3
Yr-18	24,5	21,2	3,3
Yr-19	23,9	20,8	3,1
Yr-20	23,7	22,4	1,3
Yr-21	26,6	24,1	2,5
Yr-22	27,8	26,6	1,2
Yr-23	28,9	26,8	2,1
Yr-24	30,8	27,3	3,5
Yr-25	31,1	27,6	3,5
Yr-26	31,6	27,8	3,8

- More hedging among generators than among consumers, new entrants from new, renewable generation
- We perceive the Nordic market to not have included early nuclear phase-out and new export capacity
- Nordic market blinded by wet, windy and mild weather for a couple of years in a row. Potential risk for low winter temperatures not included in market prices
- Still risk for more wet, windy and mild weather, more fall in input for coal and EUAs

France to impose a carbon tax from 2017

- We assume a French level of 20 €/t to be paid additionally to the existing EUA price
- UK has already had a carbon tax for some years now (18 £/t), additionally to EUAs
- We expect SRMC coal 2017 for France to increase from 25 to approx 43 €/t, while SRMC gas 2017 to increase from 36 to approx 44 €/t
- Until we simulate a detailed hour-by-hour fundamental price model for the CWE-area, our expectations of power price effects for the period 2017-20:
 - 6.0 €/MWh lift for French forwards,
 - 4.0 €/MWh lift for Belgian forwards,
 - 3.0 €/MWh lift for Netherlands,
 - 1.5 €/MWh lift for UK,
 - 1.5 €/MWh for Germany/Luxemburg,
 - **1.0 €/MWh lift for the Nordic area**
- Risk for several other countries to follow UK and France

Max. bearish scenario: example Yr-2017

- Market price now: 21.8 €/MWh
- If coal price collapses from 46 to 35 \$/t: -2.2 €/MWh
- If EUA collapses to 3.5 €/MWh: -2.0 €/MWh
- Market price may collapse to: 17.4 €/MWh, if SRMC coal drop by 4.4 €/MWh
- Nuclear drop out expected below 14-15 €/MWh
- If weather impact comes out at 5-percentile: 14 €/MWh at system price level, Norwegian area prices may collapse more
- If 6 TWh aluminium melters drop out on top: still 14 €/MWh at system price level, Norwegian area prices may collapse more

More early decommissioning of nuclear/coal-fired generation capacity?

Swedish nuclear facts:

- Total costs for existing nuclear generation: 32 €/MWh (source: Vattenfall)
- Total income 2016-20: 21 €/MWh
- Remaining reactors: Investments in pipeline, mid-life/safety upgrading, no profit in sight
- More decommissioning jeopardize security of supply for south of Sweden
- Removal of taxation of nuclear capacity: cost reduction of 7 €/MWh
- Still need for extra income via security of supply mechanism: strategic reserve or capacity market solution, subsidies for safety upgrade

Coal-fired Nordic facts:

- Finland: only Meri-Pori coal-fired plant still in regular operation (565 MW)
- Denmark: Four units still in regular operation (1270 MW), in addition to two units to be upgraded to biomass-fired during 2016-17
- SRMC coal: nearly 25 €/MWh. Total income 2016-20: 21 €/MWh (base-load operation)
- Still need for extra income via security of supply mechanism: strategic reserve, capacity market solution, subsidies for converting to biomass

Capacity market to be introduced in Nordic countries?

Example of a capacity market scheme from UK:

- Centralized comprehensive capacity market: a central coordination authority defines a needed amount of capacity and hedges that in one centralized auction where all power plants as well as disengageable consumption capacities can take part
- UK: This scheme is to be introduced from the winter of 2017-18 onwards. Two auctions already fulfilled. Foreign generation capacity may contribute later on
- Finland is in a process of considering a similar scheme: Proposal to be presented before summer of 2016

Elcert market: Long way to investment signals ...

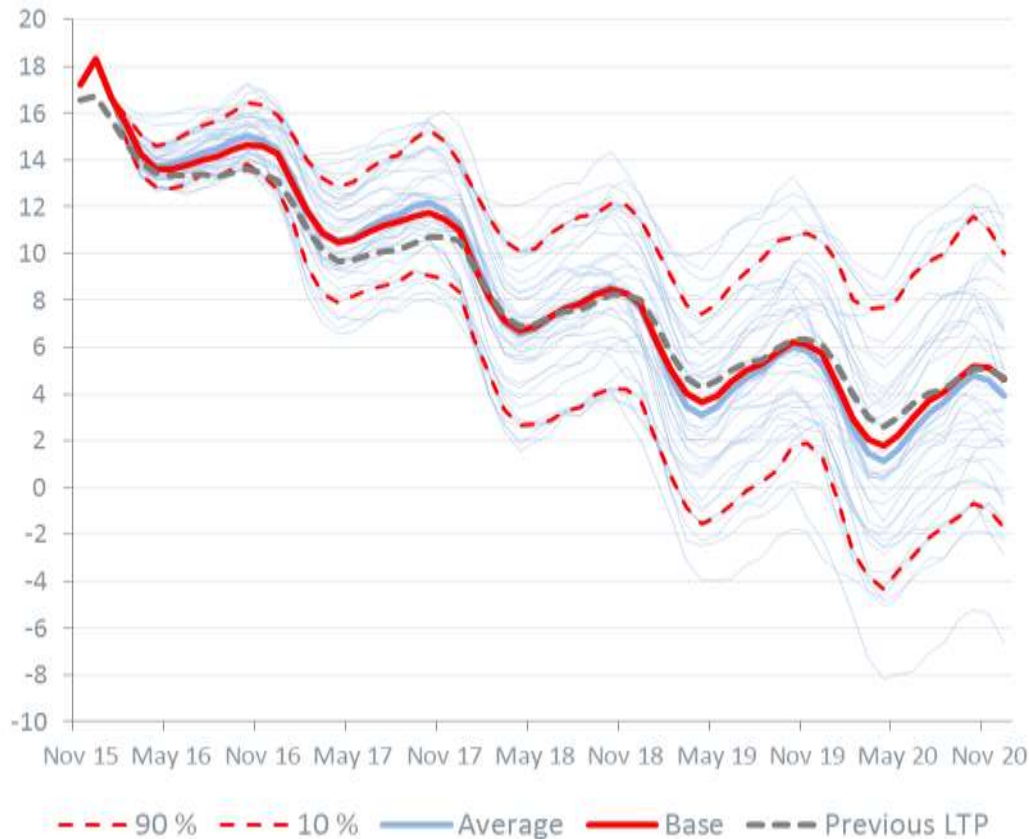
Year	Market prices 23rd May 2016	Elcert prices 23rd May 2016	Total from markets
Yr-16	23,5	15,1	22,9
Yr-17	21,8	15,8	37,0
Yr-18	21,2	15,0	35,8
Yr-19	20,8	15,0	37,4
Yr-20	22,4	14,8	38,9

Year	Mkonline simulated prices	Mkonline Elcert prognosis	Total based on analysis
Yr-16	23,5	17,8	41,3
Yr-17	24,1	19,4	43,5
Yr-18	24,5	22,9	47,4
Yr-19	23,9	27,3	51,3
Yr-20	23,7	30,8	54,5

- Status now: Accumulated oversupply 13 TWh end 2016. Combined power+elcert: 36-37 €/MWh
- New quota curve from 2016 on: gradually neutralize oversupply
- Combined power+elcert must up to 56 €/MWh to support wind power capacity investments
- We expect investment signals from 2021 on : Too late for large projects?
- Control station 2017: Draft during 2016, how to close the elcert scheme. Removal of uncertainties

Elcert market: Accumulated oversupply 2016 onwards...

Accumulated oversupply 2015- 20 (climate 1960 - 2006) in TWh



- New quota curve from 2016 onwards: gradually neutralize oversupply
- Large climate variation span in accumulated balance on the way to 2020

Control Stations

- New quota curves for both countries:
 - 8.8 per cent lift in Sweden from 2015 to 2016
- 2 TWh increased 2020 target for Sweden
 - 13.2 TWh for Norway and 15.2 TWh for Sweden
- Increased Norwegian transitional scheme:
 - Hydro power plants built after Jan 2004 are entitled to receive el-certificates, approx. 2 TWh
- Next control station moved to 2017 (previously 2019 and 2018)
- The Norwegian government demand stop to the Swedish tax-benefit given to some owners of windmills

New Quota Curves for Norway and Sweden				MK. Prog.
Year	Sweden	Norway	Acc. Vol.	
2015	14,3 %	8,8 %	17,9	
2016	23,1 %	11,9 %	13,7	
2017	24,7 %	13,7 %	10,5	
2018	27,0 %	15,4 %	7,9	
2019	29,1 %	17,2 %	6,2	
2020	28,8 %	19,7 %	5,2	
2021	27,2 %	19,6 %	5,8	
2022	25,7 %	19,6 %	6,3	
2023	24,4 %	19,5 %	7,0	
2024	22,7 %	19,3 %	7,4	
2025	20,6 %	18,6 %	7,3	
2026	18,3 %	17,4 %	6,6	
2027	16,2 %	15,6 %	5,9	
2028	14,6 %	13,1 %	5,0	
2029	13,0 %	10,9 %	4,4	
2030	11,4 %	9,0 %	3,7	
2031	9,4 %	7,2 %	3,7	
2032	7,6 %	5,4 %	3,7	
2033	5,2 %	3,6 %	3,7	
2034	2,8 %	1,8 %	3,7	
2035	1,3 %	0,9 %	3,7	

**You have watched a video
from MKonline**

Than you for your attention

Olav Johan Botnen

Senior Analyst, Nordic Analysis

ojb@mkonline.com

+47 37 00 97 61