
Ydinvoiman kustannuksista

Olli Kymäläinen

ATS-syysseminaari 12.11.2015

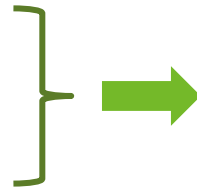
Kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä / uudet ydinvoimalaitokset

- Laitoksen suunnittelu
 - Yksinkertaistaminen, esim. passiiviset järjestelmät
 - Rakennustilavuus / teho; järjestelmien, laitteiden ja rakenteiden määrä / teho
- Yksikkökoko
 - Perinteisesti: $\text{Cost}(P_1) = \text{Cost}(P_0) \times (P_1/P_0)^n$; $0,4 < x < 0,7$
 - (SMR:t, joita merkittävästi yksikertaistettu, pyrkivät haastamaan tämän lain)

- Rakennustapa ja –aikataulu

- Viranomaisvaatimukset

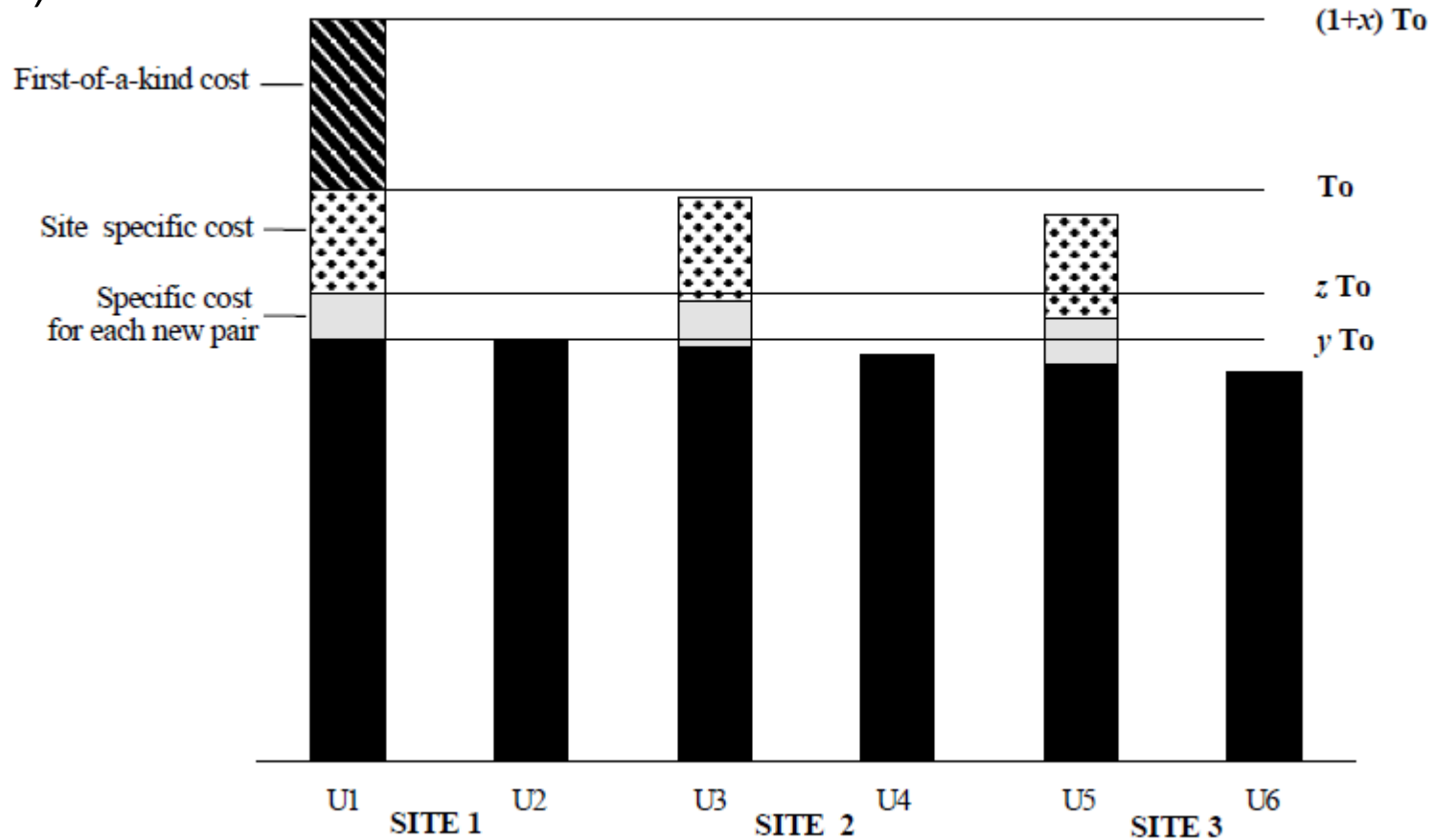
- Standardointi ja sarjarakentaminen



Pyrkimys kansainväliseen vaatimusten harmonisointiin ja standardilaitoksiin

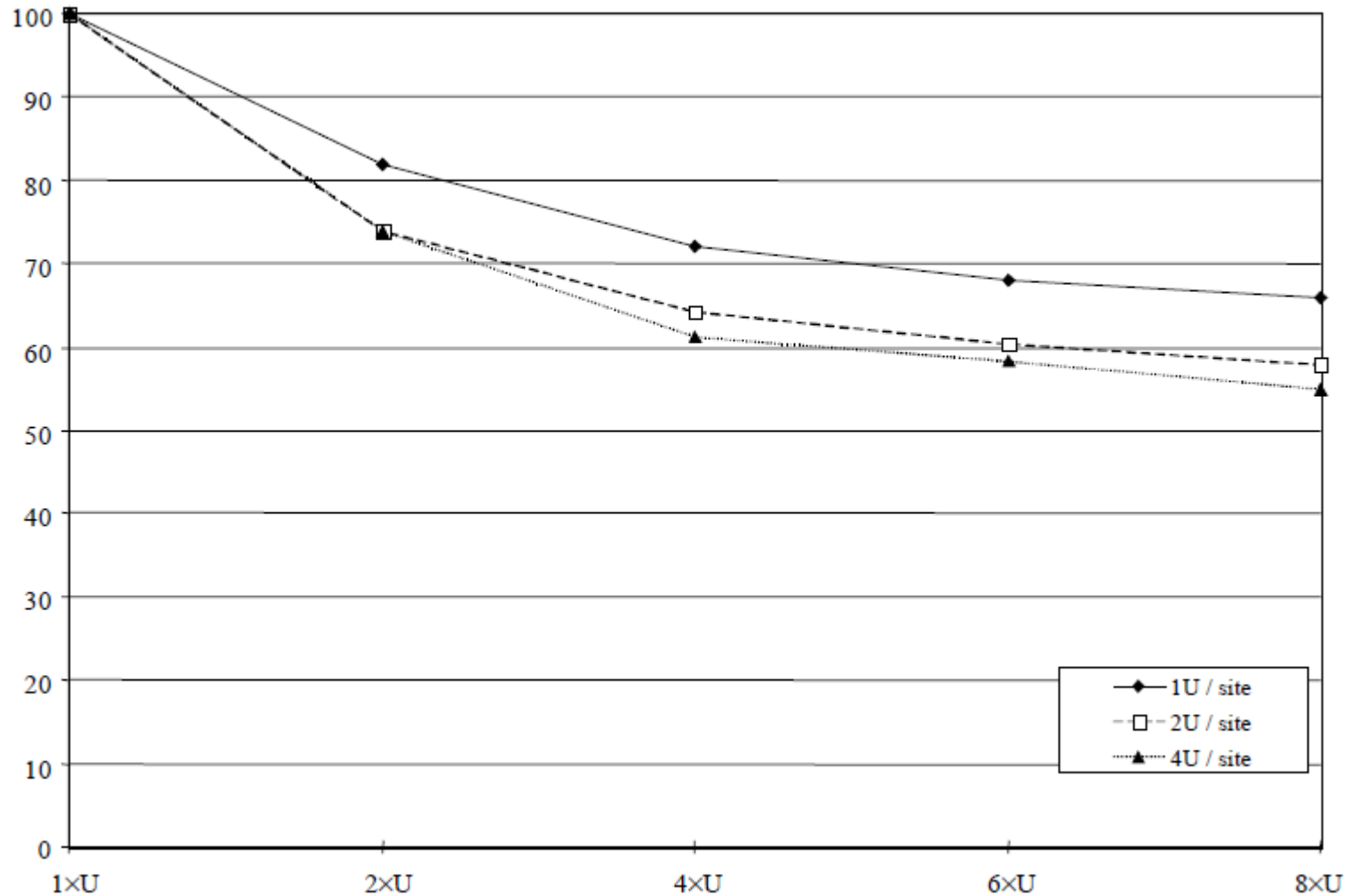
Kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä / uudet ydinvoimalaitokset

- Standardilaitoksen edut (1/2)



Kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä / uudet ydinvoimalaitokset

- Standardilaitoksen edut (1/2)



Kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä / uudet ydinvoimalaitokset

- Vaatimusten harmonisointi ja pyrkimys standardilaitoksiin
 - Asia on tunnistettu ja työtä tehdään lukuisilla foorumeilla
 - viranomaisvaatimusten osalta mm. IAEA, WENRA, OECD/MDEP
 - voimayhtiöt ja ydinvoimateollisuus: mm. EUR, URD, WNA/Cordel
 - Standardointijärjestöt: IEC,
 - Ylätason vaatimuksia on esimerkiksi Euroopassa kyetty, jossain määrin harmonisoimaan (WENRA, EUR)
 - Ollaan edelleen kaukana siitä, että sama laitoskonsepti kelpaisi sellaisenaan eri Euroopan maissa
 - Onko edelleen käytännössä FIAC (first-in-a-country) \approx FOAK (first-of-a-kind) ?
 - Edelleen isoja asioita harmonisoimatta myös Euroopassa
 - Esim. turvaluokitus, tulkinnat syvyyspuolustustasojen riippumattomuudesta, ...
 - FIAC-kustannuksen minimointi! Miten?

Kustannuksiin vaikuttavia tekijöitä / uudet ja olemassa olevat ydinvoimalaitokset

- Miten pienentää “nuclear”-laadun lisähintaa
 - Graded approach
 - Erityisesti turvaluokan 3 vaatimukset
 - Kansainvälisesti harmonisoidut vaatimukset eri turvaluokissa laitteille ja laitteiden valmistajille? Onko realistista?
 - Räätelöityjen ratkaisujen välttäminen
 - Laitosmuutoksille asetettavat vaatimukset
 - Voiko turvallisuutta parantaa ainoastaan tekemällä “täydellisiä” järjestelmiä, ts. onko turvallisuusmuutosten tekeminen tehty liian vaikeaksi?
 - Miten varmistetaan, että nähdään metsä puilta yksityiskohtaisissa vaatimuksissa?
- Kannattava laitos on turvallinen

A worker in a white protective suit, yellow helmet, and safety glasses is operating machinery in a factory. The worker is wearing a yellow helmet with a headlamp and a communication system. The background is a blurred industrial setting with yellow and blue structures.

Kiitos

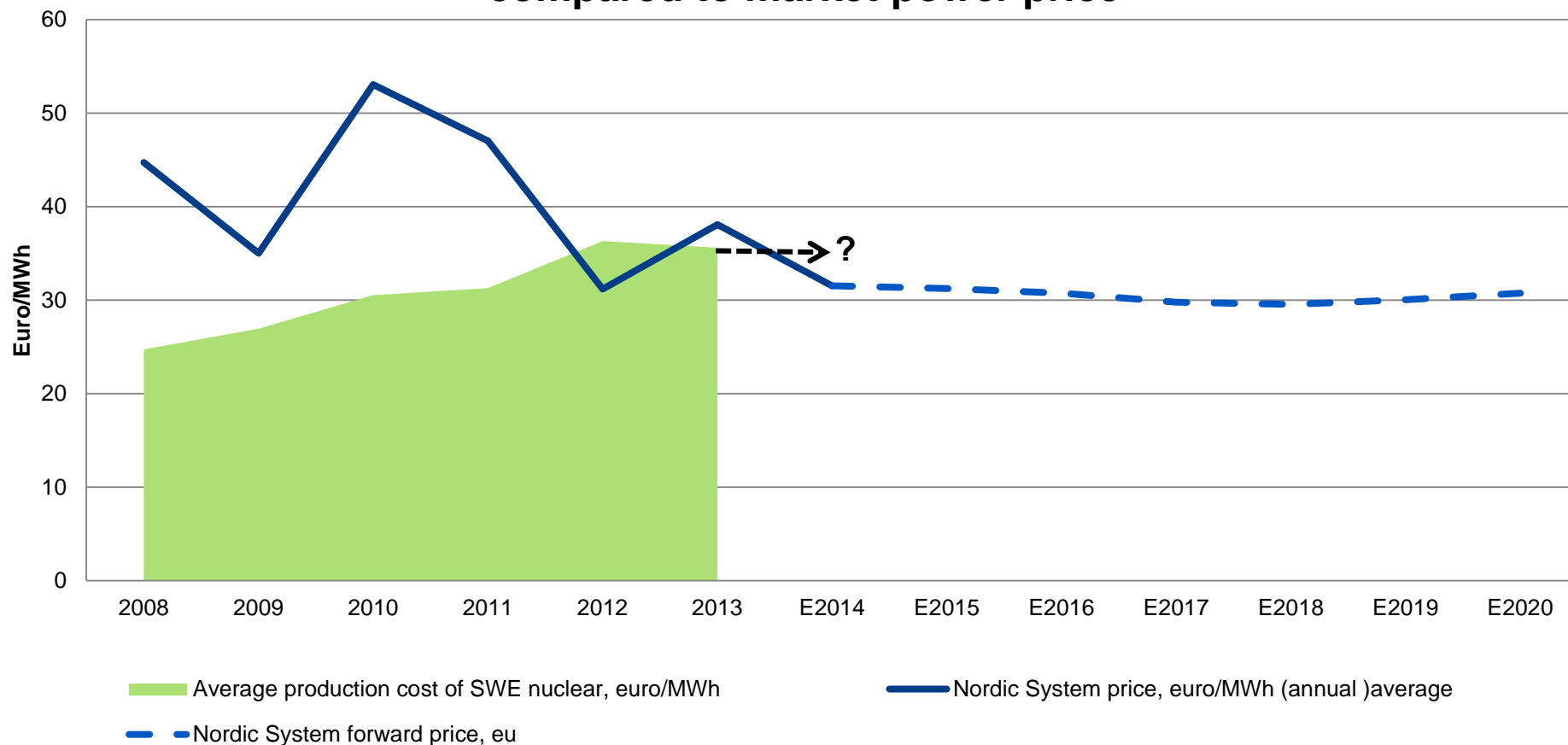
Next generation
energy company



Backup

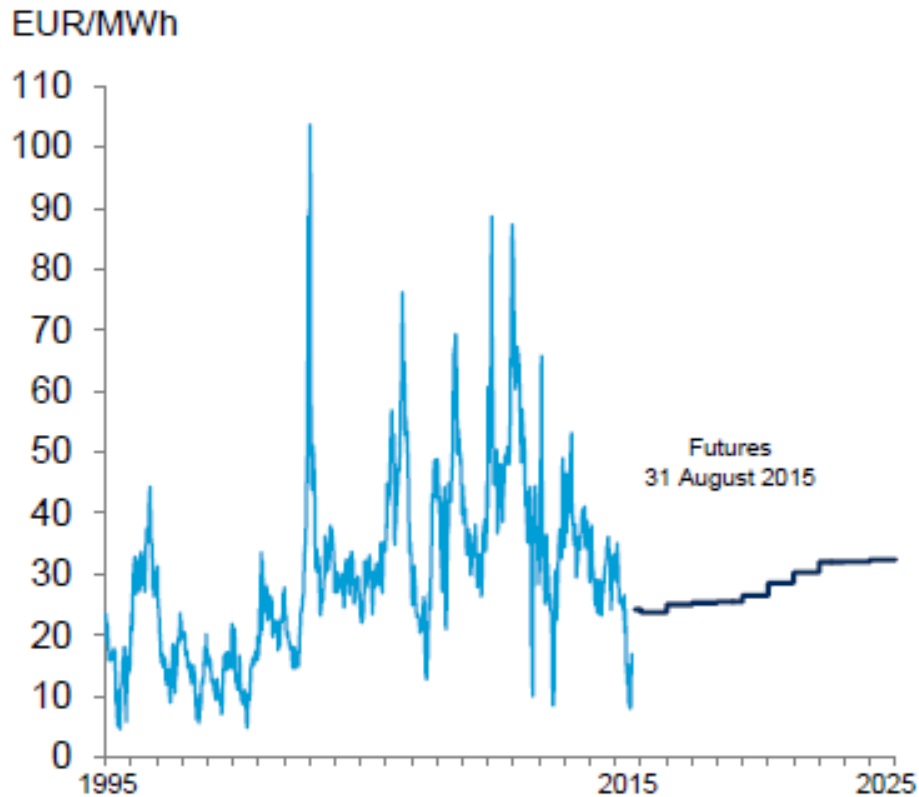
Ruotsalaisten ydinvoimalaitosten keskimääräinen kannattavuus rapautunut heikon käytettävyyden ja sähkön alhaisen hinnan myötä

Average Swedish nuclear production cost compared to market power price

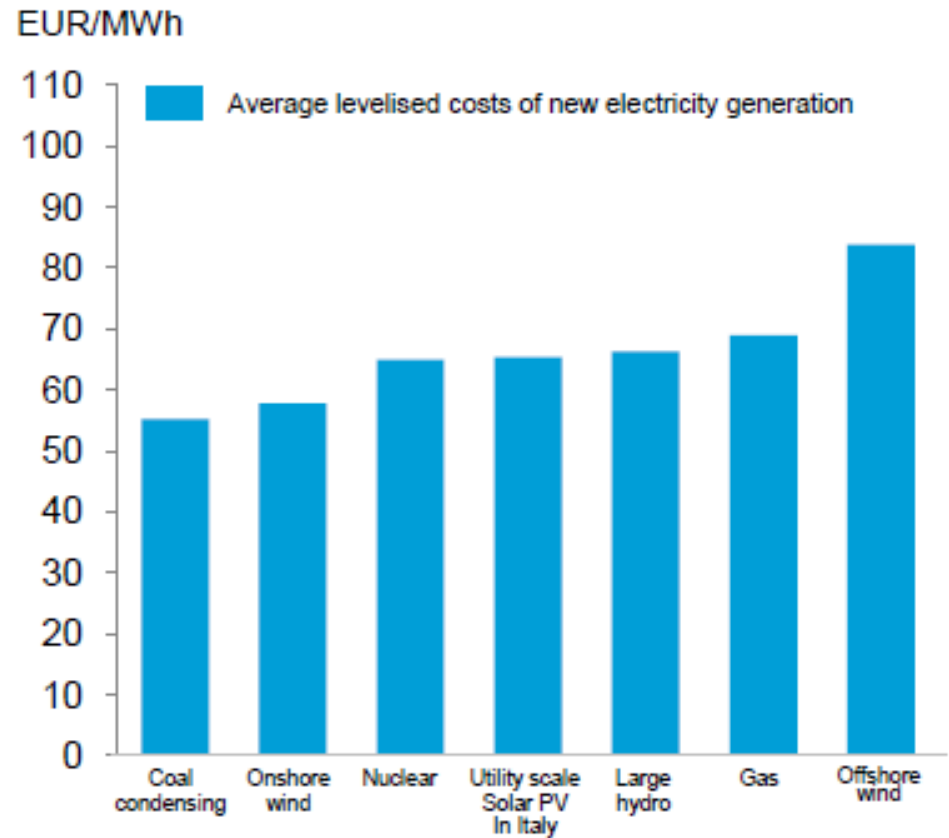


Sources: Annual reports of Oskarshamn, Forsmark and Ringhals 2009-2013,
Nordpool spot and Nasdaq OMX, Bank of Finland

Wholesale electricity price is too low to attract investment



Source: Nord Pool spot, Nasdaq Commodities



Commodity prices are forward prices as of August 2014.

NOTE: The presented figures are calculated based on data from recent public reports and do not represent Fortum's view. Average achieved price (€/MWh) for the production type depends on availability and flexibility. There are large variations in the cost of hydro, wind and solar depending on location and conditions.

Wholesale price for electricity

