



# **Olkiluoto 3**

# **Ympäristöselvityksistä**

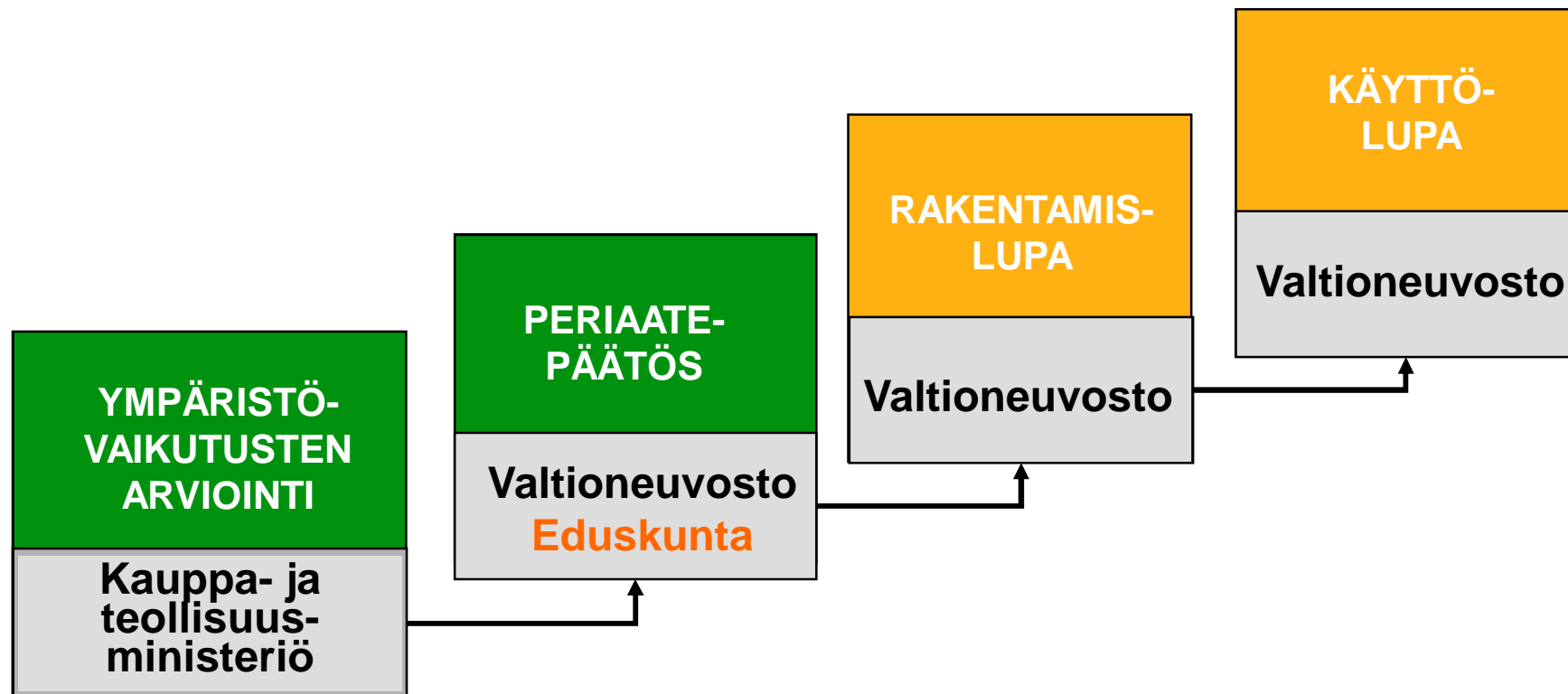
# **laitosvalintaan**

ATS:n syysseminaari 12.11.2003

Atomivoimaa Suomeen 5.4.2011

Eero Patrakka

# Ydinlaitoksen lupaprosessi



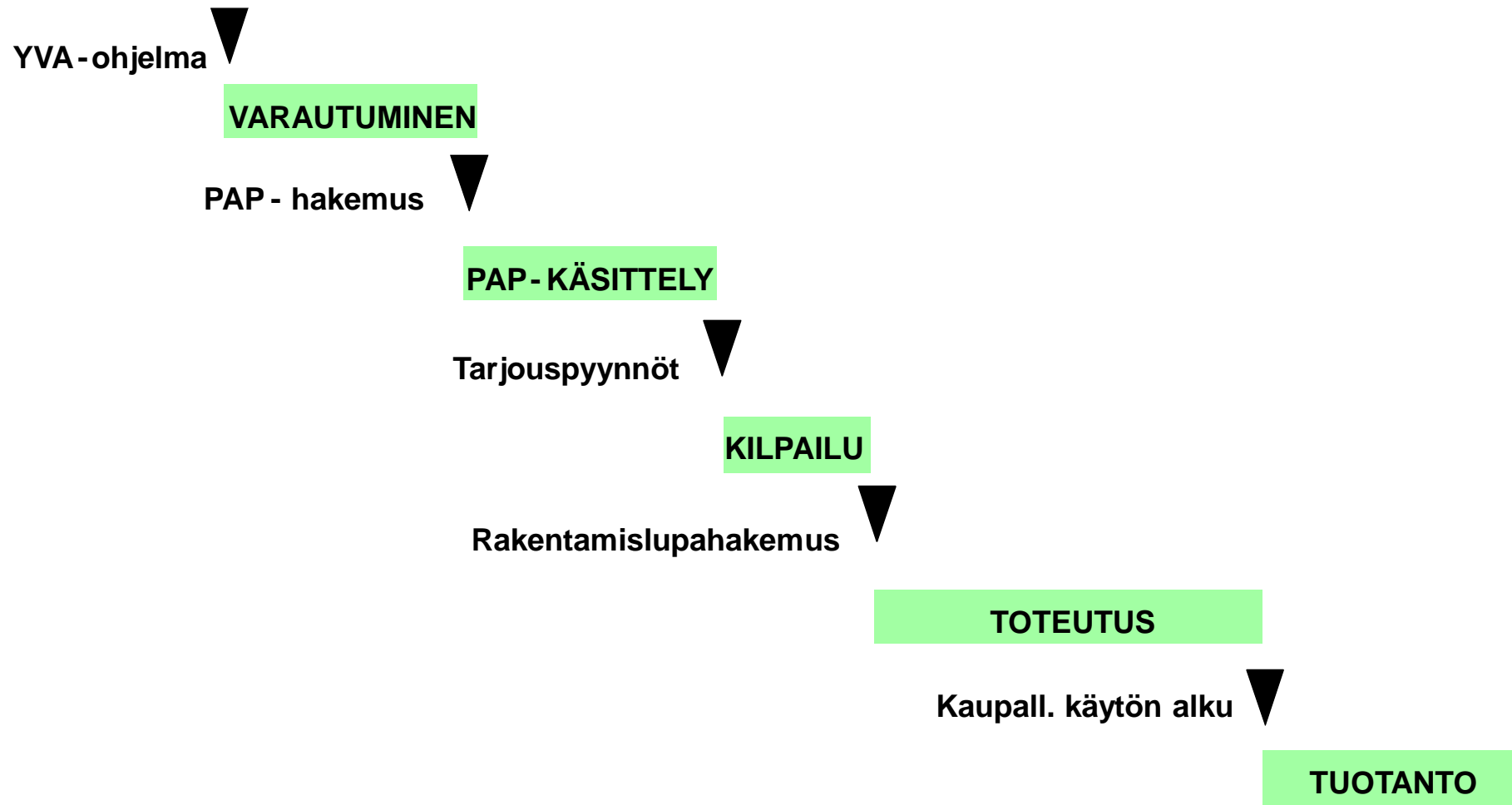
## Periaatepäätöshakemuksen käsittely

- Valtioneuvosto 17.1.02
- Valiokunnat 22.3.-26.4.02
- Talousvaliokunta 17.5.02
- Eduskunta (107-92) 24.5.02





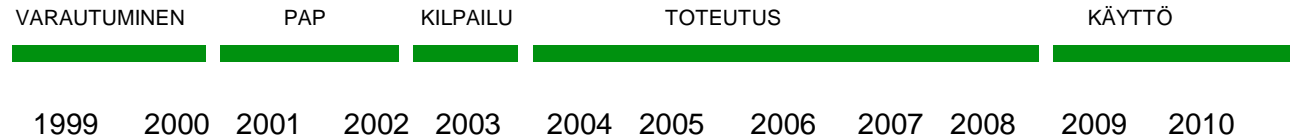
# Hankkeen vaiheet





# Hankkeen yleisaikataulu

HANKEVAIHE:



## LUVITUS

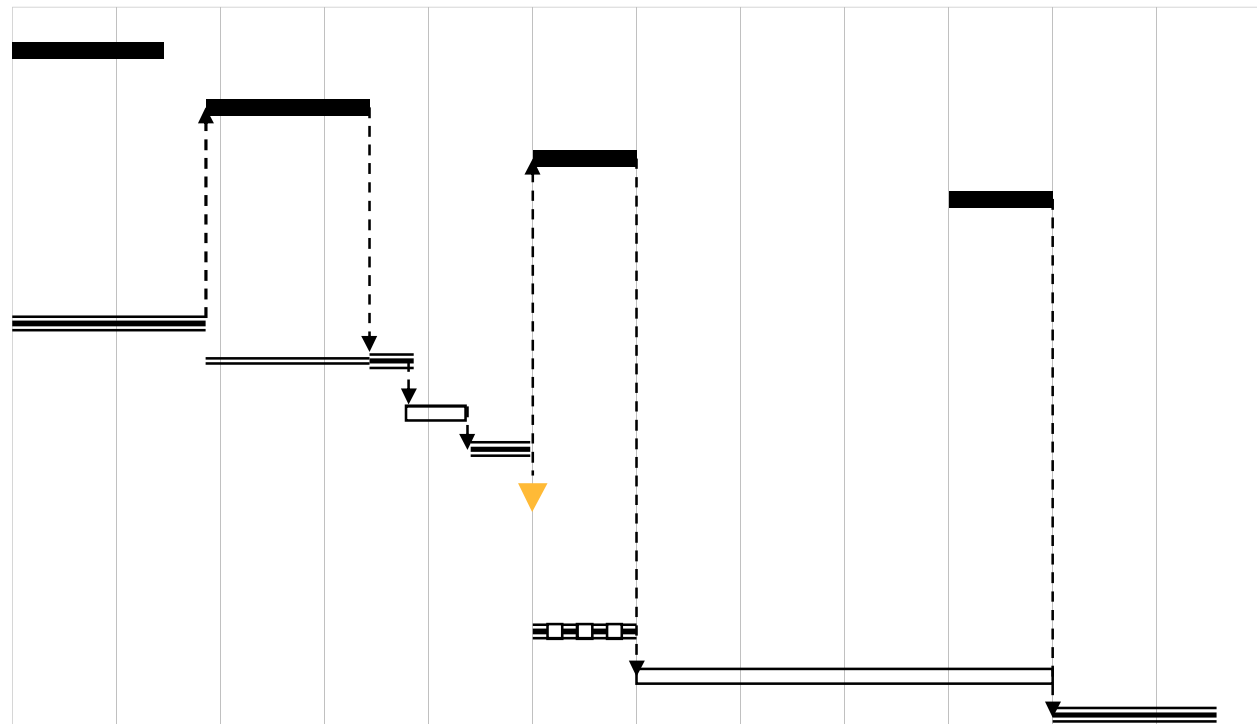
- Ympäristövaikutusten arviointi
- Periaatepäätös (PAP)
- Rakentamislupa
- Käyttölupa

## LAITOSVALINTA

- Soveltuvuusselvitykset
- Tarjouskyselyaineisto
- Tarjoukset
- Tarjousvertailu
- Toimitussopimus

## TOTEUTUS

- Valmistelevat työt
- Rakennus- ja asennustyöt
- Kaupallinen käyttö





## Soveltuvuusselvitysten sisältö

- Laitoksen teknisten ominaisuuksien selvittäminen
- Vertailu Säteilyturvakeskuksen (STUK) turvallisuusvaatimukseen
- Vertailu TVO:n suunnitteluvaatimukseen
- Laitosyksikön alustava sijoittaminen laitospaikoille
- Alustava toteutusaikataulun ja kustannusarvion laadinta
- Laitoskuvauksen laadinta

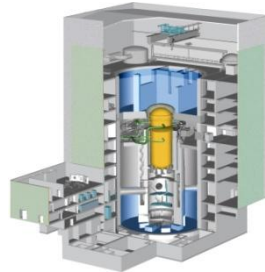
# Soveltuvuusselvitysten kohteet

## BWR-vaihtoehdot

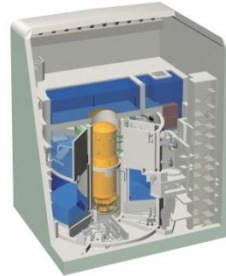
**ABWR**  
1400 MW  
General Electric  
Yhdysvallat



**BWR 90+**  
1500 MW  
Westinghouse  
Ruotsi



**SWR 1000**  
1000 MW  
Framatome ANP  
Saksa

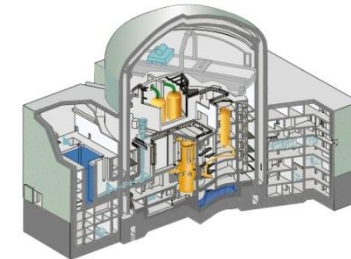


## PWR-vaihtoehdot

**AP1000/EP1000**  
1000 MW  
Westinghouse  
Yhdysvallat



**EPR**  
1500 MW  
Framatome ANP  
Ranska ja Saksa



**VVER 91/99**  
1000 MW  
Atomstroyexport  
Venäjä





## Uusien laitostyyppien ominaisuuksia verrattuna nykyisiin

- Turvallisuutta lisätty
  - Onnettomuuksien mahdollisuutta vähennetty entisestään
  - Pahimmaksi arvioitu onnettomuus (reaktorisydämen sulaminen) otettu huomioon suunnittelussa
- Taloudellisuutta lisätty
  - Investointikustannusta pienennetty
  - Rakentamisaikaa lyhennetty





## Vuosina 1998-2000 tehtyjen selvitysten päätuloksia

- Sekä Loviisan että Olkiluodon ydinvoimalaitospaikat soveltuvat lisäyksikölle. Uusi yksikkö ei lisää merkittävästi ympäristövaikutuksia.
- Markkinoilla on useita Suomeen soveltuvia kiehutus- ja painevesireaktorilaitoksia.
- Lisäyksikön sähköntuotantokustannukset ovat kilpailukykyiset vaihtoehtoihin nähden.





# Hakemuksen perusteita

## Uusi ydinvoimalaitosyksikkö

- tyydyttää sähkön lisätarvetta ja korvaa vanhoja voimalaitoksia
- mahdollistaa yhdessä uusiutuvien energiantuotantomuotojen kanssa ilmastotavoitteiden toteuttamisen
- turvaa vakaan ja ennustettavan sähkön hinnan
- vähentää riippuvuutta sähkön tuonnista



## Tarjouspyynnön kohde

- Kiehutus- tai painevesireaktorilla varustettu ydinvoimalaitosyksikkö
  - Reaktorin lämpöteho enintään 4300 MWth
  - Laitosyksikön sähköteho noin 1000–1600 Mwe
  - Sijoituspaikka Loviisa tai Olkiluoto
- Reaktorin alkulatauksen polttoaineen valmistus
- Koulutussimulaattori



## FIN 5 – tarjouspyynnön lähdeaineisto

### Yleiset osat

- PEVO:n tarjouspyyntöaineisto
- Kokemukset PEVO-ajalta

### Tekniset osat

- European Utility Requirements (EUR)
- Säteilyturvakeskuksen YVL-ohjeet
- Soveltuvuusselvitysten tulokset
- TVO:n omat vaatimukset



## FIN 5 – muutoksia EUR-vaatimukseen nähden

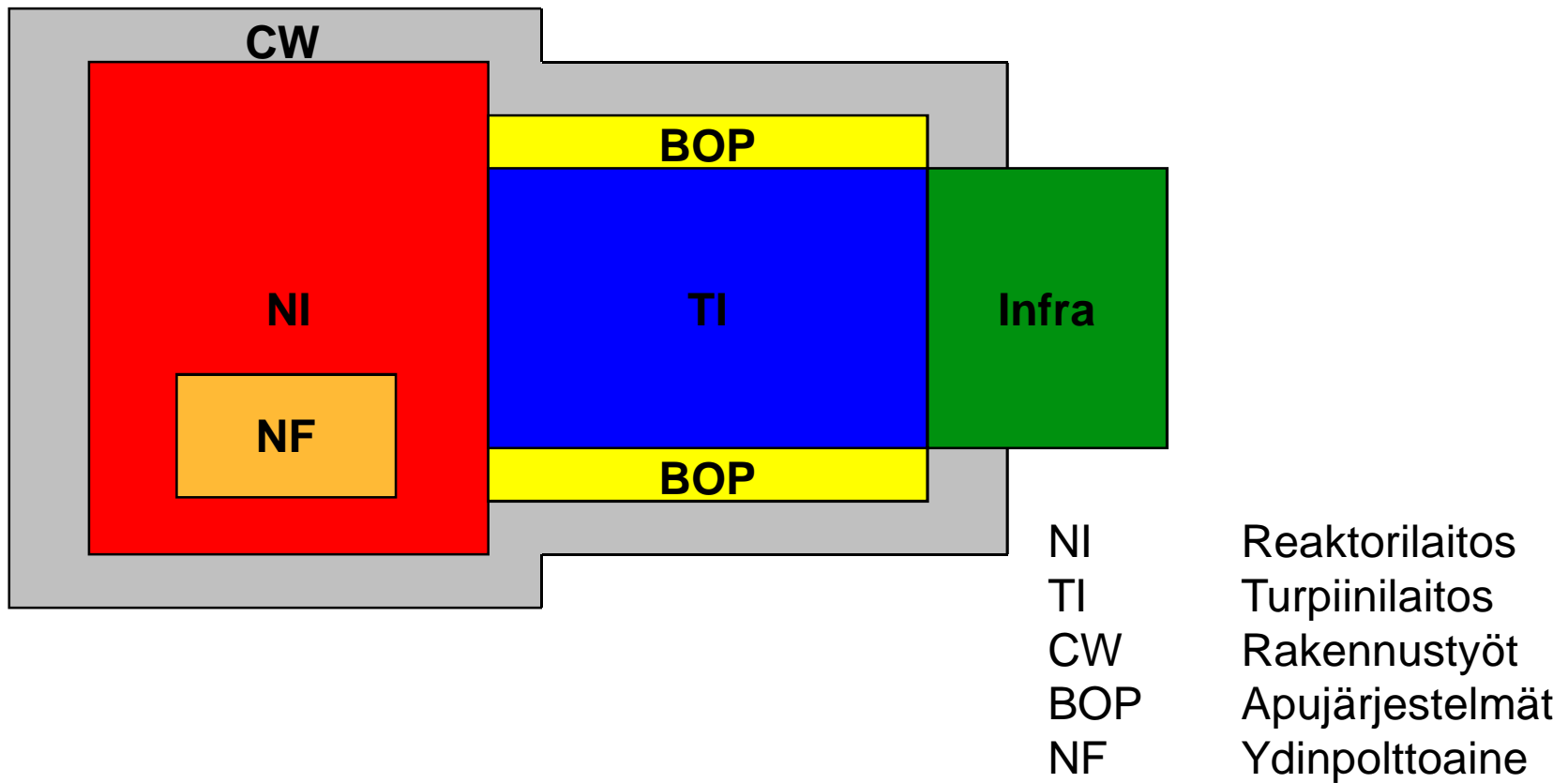
- Suomen turvallisuusvaatimukset ja lisensointimenettely sisällytetty
- Laitospaikkojen olosuhteet otettu huomioon
- Nordelin verkkovaatimukset otettu huomioon
- TVO:n kokemukset ja vaatimukset otettu huomioon
- Koulutussimulaattorimäärittely lisätty



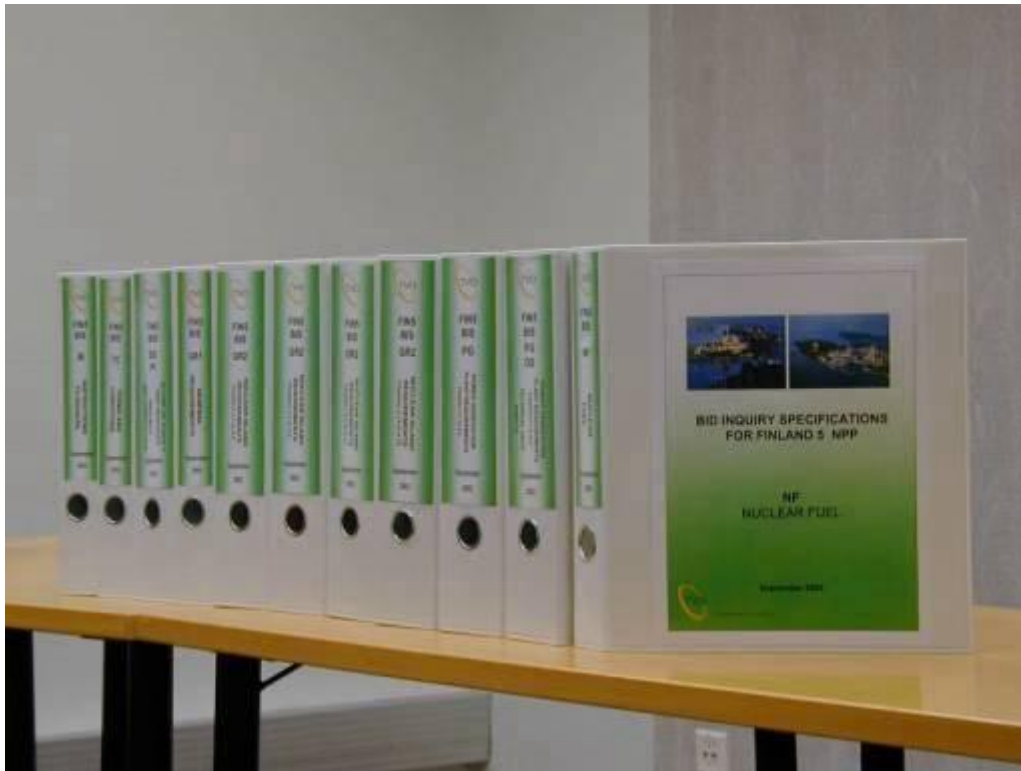
## FIN 5 – tarjouspyynnön lähtökohdat

- Identtinen tarjouspyyntöaineisto kaikille toimittajaehdokkaille
- Vapausasteita tarjoajille valita sellaiset laitos- ja toimitustapavaihtoehdot, joiden osalta tarjoajat katsovat olevansa kilpailukykyisimpiä
- Tarjouspyyntöteksti mahdollisimman pitkälle sopivaa lopulliseksi sopimustekstiksi

# Ydinvoimalaitoksen rakenneosat



## Tarjouspyynnöt jätettiin 30.9.2002



Tarjouspyynnön sisältö:

- IB** Instructions to bidders
- TC** Terms and conditions
- SS** Scope of supply and services
- PI** Project implementation
- GR** General technical requirements
- PG** Power generation plant requirements
- NF** Nuclear fuel





# Tarjoukset saatiin 31.3.2003

Kaupallista aineistoa lähdössä kassakaappiin





## Tarjousten vertailu on iso urakka

Tarjousaineistoa oli yhteensä noin 10 kuutiota. Yksittäiset tarjoukset olivat kymmeniä mapillisia.



Tarjouspyyntö koski periaatepäättöksen mukaista hanketta:

- Koko: 1000 – 1600 MW
- Reaktorityyppi: PWR tai BWR
- Sijoituspaikka:  
Loviisa tai Olkiluoto



# Vertailuprojektissa tiivistä yhteistyötä monien eri alojen asiantuntijoiden kanssa



- Tarjousvertailua tehty Olkiluodossa ja Helsingissä
- Noin 100 henkilöä mukana, puolet täyspäiväisesti, puolet oman työn ohella
- Vertailu tehty TVO:n projektina:
  - TVO:n asiantuntijat päävastuussa
  - Mukana konsultteja eri yrityksistä
- Tietosuojaa tehostettiin:
  - Vertailuryhmällä omat erilliset tilat ja erillinen tietoverkko
  - Konsultit TVO:n tiloissa



## Kilpailuvaiheen tehtäviä

- Sijoiuspaikan valinta
- Reaktori- ja turpiinilaitostarjousten vertailu
- Sopimusneuvottelut
- Rahoitussopimukset
- Toteutusprojektin suunnittelu
- Rakentamislupahakemus
- Työmaan valmistelutöiden suunnittelu ja luvitus

# Vertailukriteerit



Vertailukriteereiden määrittelyssä otettu huomioon:

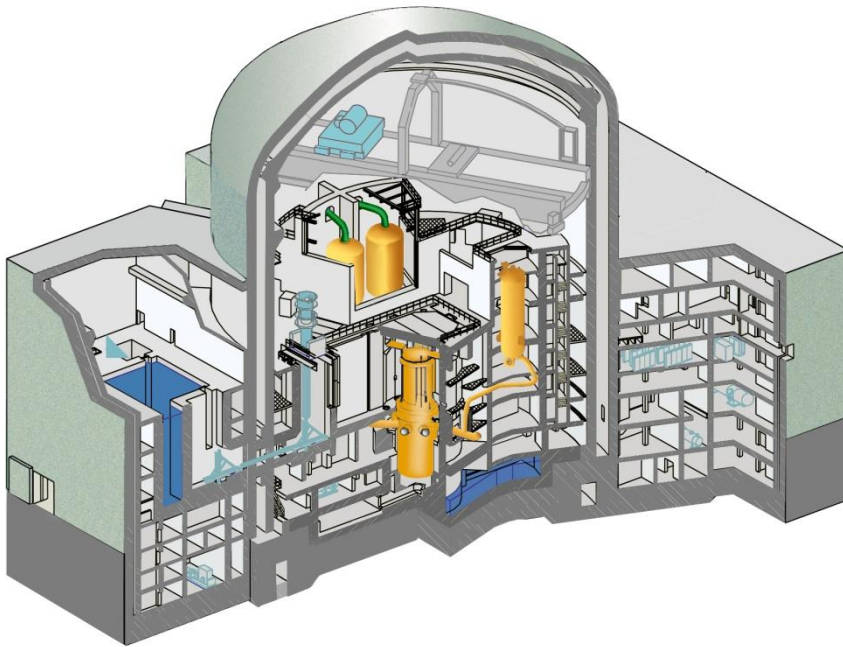
- Tekniset ominaisuudet
- Turvallisuus ja luotettavuus
- Taloudelliset näkökohdat
- Sopimusehdot
- Laitostoimittajan kokeneisuus



## Vertailutilanne

- TVO ilmoitti tarjoajille 15.10.2003 jatkavansa neuvotteluja ensisijaisesti Framatome ANP:n ja Siemens AG:n muodostaman konsortion jättämän tarjouksen pohjalta.
- Kyseinen tarjous koskee sähkötehoaan runsaat 1600 MW olevaa painevesireaktorilaitosta EPR.
- Muut vaihtoehdot jäävät varalle.
- Sopimus laitostoimituksesta on tarkoitus tehdä vuoden 2003 loppuun mennessä.
- Laitospaikaksi on valittu Olkiluoto.

## EPR –reaktorin ominaisuuksia



|                              |                            |
|------------------------------|----------------------------|
| Reaktorin lämpöteho          | 4300 MW                    |
| Laitoksen nettosähköteho     | n.1600 MW                  |
| Reaktorin toimintapaine      | 154 bar                    |
| Tuorehöyryn lämpötila        | 290°C                      |
| Paineastian korkeus          | 13 m                       |
| Reaktorisydämen korkeus      | 4,2 m                      |
| Polttoaine-elementtien määrä | 241 kpl                    |
| Uraanimäärä reaktorissa      | 128 tonnia UO <sub>2</sub> |
| Säätösauvojen määrä          | 89 kpl                     |
| Suojarakennuksen korkeus     | 71 m                       |
| Suojarakennuksen leveys      | 49 m                       |
| Suojarakennuksen seinämä     | 1,3 m                      |



## Olkiluoto 3

**Sijaintipaikka**

**Olkiluoto, Eurajoki**

**Reaktoritoimittaja**

**Framatome ANP**

**Reaktorin alkuperämaa**

**Saksa/Ranska**

**Reaktorin tyyppi**

**Painevesireaktori, PWR**

**Turpiinotoimittaja**

**Siemens AG, Saksa**

**Laitoksen nettosähköteho**

**noin 1 600 MW**

**Nettohyötysuhde**

**38 %**

**Rakennusten kokonaistilavuus**

**950 000 m<sup>3</sup>**





## Uuden yksikön sijoituspaikan valinnasta

- Molemmat laitospaikat sopivat erinomaisesti sijoituspaikaksi.
- Kun kaikki asiaan vaikuttavat tekijät otettiin huomioon, Olkiluoto osoittautui edullisemmaksi vaihtoehdoksi.
- Mikään yksittäinen tekijä ei ratkaissut laitospaikkavalintaa, vaan valinta perustui monen tekijän yhteisvaikutukseen.
- Loviisan etuina olivat mm. edullisempi verkkoliityntä ja pääkaupunkiseudun palveluiden ja työvoiman läheisyys.
- Olkiluodon etuina olivat mm. edullisemmat jäähdytysvesiratkaisut sekä infrastruktuurin laajempi hyödyntämismahdollisuus.



## Rakentamisprojektiin valmistautumisen tilanne

- Omistajajärjestelyt käynnissä
- Rahoitusjärjestelyt käynnissä
- Projektioorganisaatio on muodostettu ja projektihenkilöstön rekrytointi käynnissä
- Projektin hallintamenettelyt kehitetty/kehittävänä
- Riskien hallintamenettely kehitetty/kehittävänä
- Tarvittavia lupia haettu/saatu/haetaan



# Rakentamisprojektiin valmistautumisen tilanne

## Luvat

- ”Konventionaalisia” lupia haettu ja osittain saatu molemmille laitospaikkavaihtoehdoilla
  - ympäristölupa
  - vesistöön rakentamista koskeva lupa
  - lupa vesijohdon rakentamiselle Valkosta Hästholmeniin
  - maisematyölupa
  - murskaamon ympäristölupa
- Ydinenergialain mukainen rakentamislupahakemus tarkoitus jättää vuoden 2004 alussa