

Uudet YVL-ohjeet, niiden sisältö ja käyttöönotto

**ATS:n vuosikokous
27.2.2014**

Keijo Valtonen

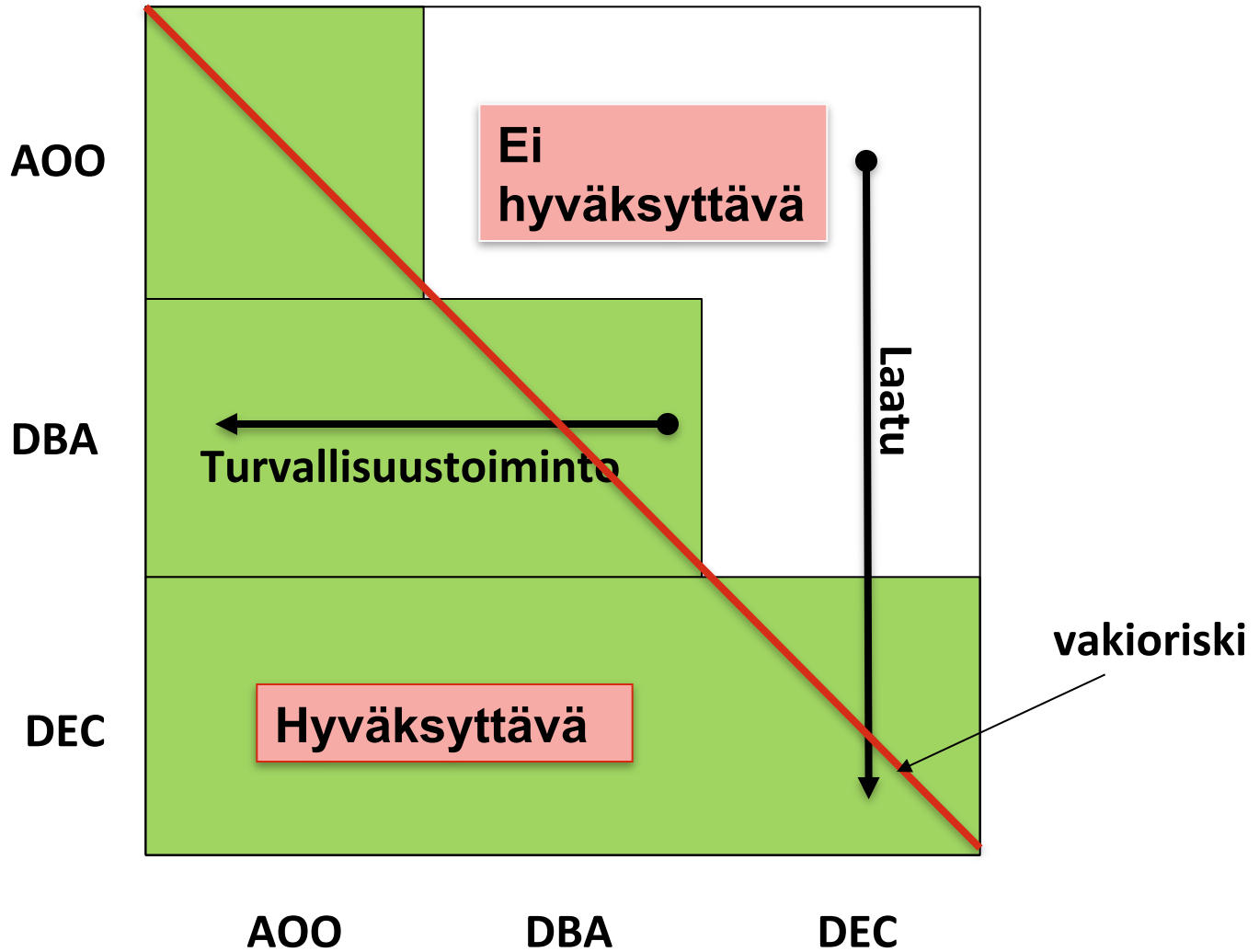
YVL-ohjeiden uudistuksen päätavoitteet

- Uusi rakenne koko ohjeistolle ja yksittäisille ohjeille
- Selkeät ja yksikäsitteiset vaatimukset
 - Vaatimusten numerointi, perustelumuistiot
- Koko säännösten johdonmukaisuus
- Olkiluoto 3:n kokemusten huomioonottaminen
- IAEA:n vaatimusten huomioonottaminen
- WENRA:n vaatimusten (referenssitason) sisällyttäminen säännöstöön
- WENRAn uusia ydinvoimalaitoksia koskevien turvallisuustavoitteiden huomioonottaminen
- Fukushima onnettomuuden opetusten huomioonottaminen säännöstössä

Yleiset periaatteet, joita käytetään ydinvoimalaitosten turvallisuussuunnittelussa

- Ydinenergialain (muutos 342/2008) 7d §:n mukaan *ydinlaitoksen suunnittelussa on varauduttava käyttöhäiriöiden ja onnettomuuksien mahdollisuuteen. Onnettomuuden todennäköisyyden on oltava sitä pienempi, mitä vakavampi onnettomuuden seuraus saattaisi olla ihmisille, ympäristölle tai omaisuudelle*
- Turvallisuusvaatimukset perustuvat syvyysuuntaiseen turvallisuusajatteluun
- Osana syvyysuuntaista turvallisuusajattelua on tapahtumien luokittelu niiden arvioidun todennäköisyyden perusteella eri luokkiin
- Kussakin tapahtumaluokassa polttoaineelle, primääripiirille, radioaktiivisten aineiden päästölle ja väestön säteilyannoksille asetetaan hyväksyttävät rajat

Tapahtumien taajuus



seuraukset

Syvyysuuntainen puolustusperiaate (WENRA, IAEA)

Level 1	Prevention of Abnormal operation and failure
Level 2	Control of Abnormal operation and failure
Level 3a	Control of accident to limit radiological releases and prevent escalation to core damage conditions
Level 3 b	Control of accident to limit radiological releases and prevent escalation to core melt conditions
Level 4	Practical elimination of situation that could lead to early or large release of radioactive materials Control of accidents with core melt to limit of-site release
Level 5	Mitigation of radiological consequences of significant releases of radioactive materials (Off-site emergency response)

Syvyysuuntaisen puolustusperiaatteen tasot , tapahtuma luokat ja niiden taajuudet (uusissa suomalaisissa vaatimuksissa)

taso 1	Normaali toiminta (DBC 1)	
taso 2	Odotettavissa olevat käyttöhäiriöt (DBC 2)	$f > 10^{-2}/a$
taso 3a	Suunnittelun perustana käytettävät onnettomuudet Luokka 1 (DBC 3)	$10^{-2}/a > f > 10^{-3}/a$
	Suunnittelun perustana käytettävät onnettomuudet Luokka 2 (DBC 4),	$f < 10^{-3}/a$
taso3b	Oletettujen onnettomuuksien laajennus (DEC)	DEC A –yhteisviat DBC2 / DBC3 DEC B – moninkertaisia vikoja sisältävissä tapahtumissa DEC C - harvinainen tapahtuma
taso 4	Vakavat onnettomuudet	Turvallisuustavoite CDF <10⁻⁵/a, LRF < 5.7x10⁻⁷/a

Yleisiä Olkiluoto 3:n opetuksia

- Laitos- ja järjestelmäsuunnittelun valmius rakentamislupavaiheessa
- Projektin- ja laadunhallinta
 - Voimayhtiön tulee hyvissä ajoin varmistua laitostoimittajan ja sen keskeisten alihankkijoiden toiminnan edellytyksistä ja alihankintaketjun hallinnasta
 - Turvallisuus- ja laatuvaatimusten välisen yhteyden tulee olla selkeä ja laatuvaatimukset tulee tiedottaa alihankkijoille
 - Poikkeamat ja ongelmat pitää raportoida ja niiden korjaamiseen tulee olla selkeät menettelyt
- Turvallisuuskulttuurin kehittäminen projektin alkuvaiheista alkaen
 - Henkilökohtainen vastuullisuus ja oman työn turvallisuusmerkityksen ymmärtäminen

Fukushiman onnettomuuden merkittävimmät vaikutukset säännöstöön (1)

- Ulkoisia ilmiöitä koskevien suunnitteluarvojen porrastus (suunnitteluperuste, suunnittelun laajennus)
- Useita yksiköitä koskevien ilmiöiden tunnistaminen ja niiden sekä pitkäaikaisturvallisuuden huomioiminen onnettomuus- ja riskianalyyseissä sekä ohjeistossa ja koulutuksessa
- Useita yksiköitä samanaikaisesti koskevan pitkäkestoisen onnettomuuden huomioiminen laitosten valmiustoiminnan suunnittelussa

Fukushiman onnettomuuden merkittävimmät vaikutukset säännöstöön (2)

- Reaktorissa ja polttoainealtaissa olevan käytetyn polttoaineen jälkilämmön poiston varmistaminen kolmen vuorokauden ajan ulkopuolisesta sähkön ja veden syötöstä riippumattomasti tilanteessa, jonka aiheuttaa harvinainen ulkoinen tapahtuma
- Käytetyn polttoaineen varastointi- ja käsittelyaltaita koskevat vaatimukset
- Turvallisuuskulttuurin heikkenemisen havaitseminen ja arviointi

Minkälainen on uusien vaatimusten mukainen ydinvoimalaitos? (1)

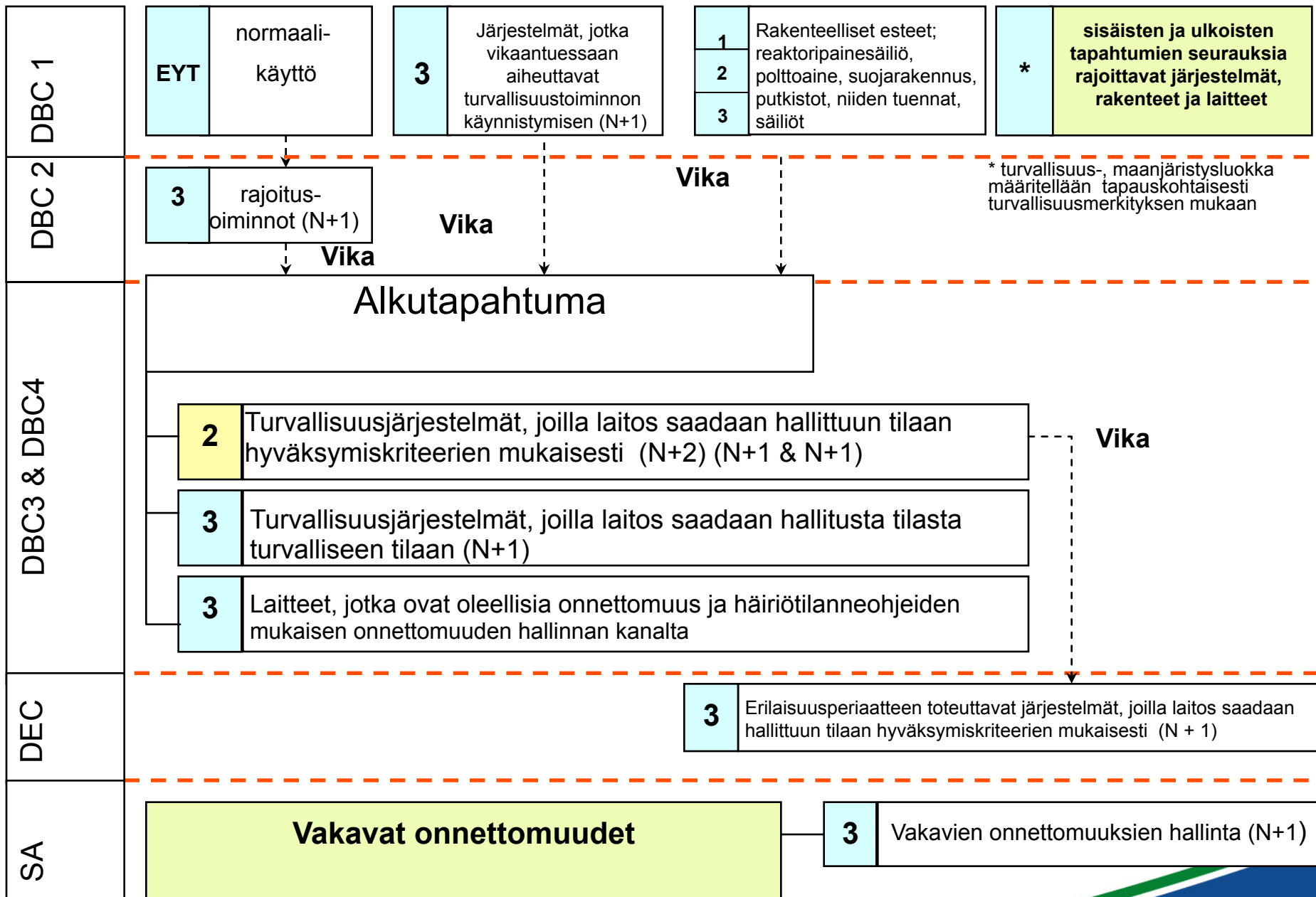
- Suomalaiset turvallisuusvaatimukset ovat jo aikaisemminkin edellyttäneet vakavien reaktorionnettomuuksien ja lentokonetörmäyksen huomioonottamista laitoksen suunnittelussa
 - Muutoksia eräissä yksityiskohdissa
- Vakavan onnettomuuden päästö
 - Ei saa seurata tarvetta väestön laajoille suojaustoimenpiteille eikä pitkäaikaisille laajojen maa- ja vesialueiden käyttörajoituksille
 - Cs-137:n päästö pitää olla alle asetun rajan (100 TBq)

Minkälainen on uusien vaatimusten mukainen ydinvoimalaitos? (2)

- Merkittävin uusi ydinvoimalaitosten suunnittelua koskeva tekninen vaatimus on harvinaisten ulkoisten tapahtumien huomioonottaminen suunnittelussa
 - Jälkilämmön poiston varmistaminen (kolmen vuorokauden autonomiavaatimus, 8 tuntia kiinteästi asennetuilla laitteilla)
 - Sisäisen sähköverkon menetyksen huomioonottaminen (ilman ulkoista käyttövoimaa toimivia tai itsenäiseen käyttövoimaan perustuvia järjestelmiä)

Minkälainen on uusien vaatimusten mukainen ydinvoimalaitos? (3)

- Uusi oletettujen onnettomuuksien hallintaan liittyvä puolustustaso (oletettujen onnettomuuksien laajennus, **taso 3b**), jolla huolehditaan
 - turvallisuusjärjestelmien yhteisvicioista
 - eräistä harvinaisista vikayhdistelmistä
 - harvinaisista ulkoisista tapahtumista
- Puolustustasojen riippumattomuutta koskevat vaatimukset täsmennetty
 - Järjestelmien rinnakkaisten osien erottelua koskevat vaatimukset käytännössä ennallaan
 - Automaatioarkkitehtuuria, automaation vikaoletuksia ja testausta koskevat vaatimukset täsmennetty
- Primääripiirin murtumatukia ei enää välttämättä edellytetä



Mitä muita merkittäviä muutoksia YVL-ohjeissa? (1)

- Asiakirjojen esitarkastus STUKissa
- Suojavyöhykkeen asukkaiden määrää rajoittaa vaatimus tehokkaasta evakuointisuunnitelmasta
- Organisaatioiden johtamisjärjestelmiä ja tuotteiden laatusuunnitelmia koskevat vaatimukset uudistettu
- Projektin hallintaa, toimitusketjujen valvontaa, poikkeamien hallintaa ja turvallisuuskulttuuria rakentamisen aikana koskevat vaatimukset asetettu (uusi ohje)
- Turvajärjestelyjä koskevat vaatimukset julkisia lukuun ottamatta eräitä liitteitä (esim. lentokonetörmäys)
 - Suunnitteluperusteuhka (ei-julkinen) määritelty erikseen

Mitä muita merkittäviä muutoksia YVL-ohjeissa? (2)

- Tietoturvallisuutta koskevat vaatimukset lisätty (uusi ohje)
- Ympäristön perustilaselvitykset edellytetään
- Ympäristön säteilyvalvontaohjelmaa ja raportointia koskevat vaatimukset muutetaan kun STUKin rooli ympäristövalvonnassa on määritelty (YeL)
 - Ydinlaitosten käytöstäpoistoon liittyvät vaatimukset lisätty
 - Tarkastuslaitosten käyttöä laitteiden ja rakenteiden tarkastuksissa lisätään
 - Auktorisoitua tarkastuslaitosta ja luvanhaltijan omatarkastuslaitosta koskevat vaatimukset määritelty

Mitä muita merkittäviä muutoksia YVL-ohjeissa? (3)

- Rakennusten ja rakenteiden osalta on huomioitu EU:n ja Suomen lainsäädännön uudistuminen
- Uudentyyppiset rakenneratkaisut kuten liitto- ja moduulirakenteet huomioitu vaatimuksissa
- Palontorjunnan syvyyspuolustusperiaate ja sen analysointi edellytetään, samoin sammutusveden varmistaminen
- Tyyppihyväksytyjen sarjavalmistesteisten laitteiden tarkastusmenettelyt määritelty
- Testauslaitosten vaatimuksia täsmennetty

Minkälainen turvallisuustaso saavutetaan?

- Uudet YVL-ohjeet muodostavat kokonaisuuden, joka vastaa vaatimustasoltaan vähintään IAEA:n turvallisuusvaatimusten tasoa
- Voimassaolevat WENRAn referenssitaset (turvallisuusvaatimukset) on viety ohjeisiin
- WENRAn turvallisuustavoitteet uusille ydinvoimalaitoksille (2010) ja niitä täsmentävä raportti (2013) on otettu huomioon
- Fukushima onnettomuuden vaikutukset on huomioitu

Tulevaisuuden näkymiä

- Ydinturvallisuudsdirektiivin uudistaminen käynnissä
- WENRA:n referenssitasot käytössä oleville ydinvoimalaitoksille uudistetaan Fukushima onnettomuuden johdosta
- WENRA harkitsee referenssitasojen laatimista uusille ydinvoimalaitoksille
- IAEA uudistaa parhaillaan ydinvoimalaitosten suunnitteluun liittyvää Requirements-dokumenttia (SSR-2/1)

Yhteenveto

- Ydinenergialain muutokset ja uudet valtioneuvoston asetukset 2006-2008
- Samanaikaisesti koko ohjeiston ja yksittäisten ohjeiden rakenteen suunnittelu sekä neljä pilot-ohjetta
- Alkuperäinen aikataulu: ohjeet valmiit vuoden 2011 lopussa
- Fukushima opetukset, suunnitelma 5.1.2012
- Uutena tavoitteena oli julkaista pääosa ohjeista kesäkuussa 2013 ja loput ohjeet lokakuussa 2013
- Turvallisuus- ja valmius-VNA:t voimaan 25.10.2013 ja YeA:n muutos 30.10.2013
- Uudet YVL-ohjeet voimaan **1.12.2013** alkaen

YVL-ohjeiston rakenne

- **Ryhmä A:** Ydinlaitoksen turvallisuuden hallinta (12)
- **Ryhmä B:** Ydinlaitoksen ja sen järjestelmien suunnittelu (8)
- **Ryhmä C:** Ydinlaitoksen ja ympäristön säteilyturvallisuus (6)
- **Ryhmä D:** Ydinmateriaalit ja –jätteet (6)
- **Ryhmä E:** Ydinlaitoksen rakenteet ja laitteet (12)

- **Määritelmäkokoelma**

Ryhmä A: Ydinlaitoksen turvallisuuden hallinta

- A.1 Ydinenergian käytön turvallisuusvalvonta
- A.2 Ydinlaitoksen sijaintipaikka
- A.3 Ydinlaitoksen johtamisjärjestelmä
- A.4 Ydinlaitoksen organisaatio ja henkilöstö
- A.5 Ydinlaitoksen rakentaminen ja käyttöönotto
- A.6 Ydinvoimalaitoksen käyttötoiminta
- A.7 Ydinvoimalaitoksen todennäköisyysperusteinen riskianalyysi ja riskien hallinta
- A.8 Ydinlaitoksen ikääntymisen hallinta
- A.9 Ydinlaitoksen toiminnan säännöllinen raportointi
- A.10 Ydinlaitoksen käyttökokemustoiminta
- A.11 Ydinlaitoksen turvajärjestelyt
- A.12 Ydinlaitoksen tietoturvallisuuden hallinta

Ryhmä B: Ydinlaitoksen ja sen järjestelmien suunnittelu

- B.1 Ydinvoimalaitoksen turvallisuussuunnittelu
- B.2 Ydinlaitoksen järjestelmien, rakenteiden ja laitteiden luokittelu
- B.3 Ydinvoimalaitoksen deterministiset turvallisuusanalyysit
- B.4 Ydinpolttoaine ja reaktori
- B.5 Ydinvoimalaitoksen primääripiiri
- B.6 Ydinvoimalaitoksen suojarakennus
- B.7 Varautuminen sisäisiin ja ulkoisiin uhkiin ydinlaitoksessa
- B.8 Ydinlaitoksen palontorjunta

Ryhmä C: Ydinlaitoksen ja ympäristön säteilyturvallisuus

- C.1 Ydinlaitoksen rakenteellinen säteilyturvallisuus
- C.2 Ydinlaitoksen työntekijöiden säteilysuojelu ja säteilyaltistuksen seuranta
- C.3 Ydinlaitoksen radioaktiivisten aineiden päästöjen rajoittaminen ja valvonta
- C.4 Ydinlaitoksen ympäristön säteilyvalvonta
- C.5 Ydinvoimalaitoksen valmiusjärjestelyt
- C.6 Ydinlaitoksen säteilymittaukset

Ryhmä D: Ydinmateriaalit ja jätteet

- D.1 Ydinmateriaalivalvonta
- D.2 Ydinaineiden ja ydinjätteiden kuljetus
- D.3 Ydinpolttoaineen käsittely ja varastointi
- D.4 Matala- ja keskiaktiivisten ydinjätteiden käsittely ja ydinlaitoksen käytöstäpoisto
- D.5 Ydinjätteiden loppusijoitus
- D.6 Uraanin ja toriumin tuotanto

Ryhmä E: Ydinlaitoksen rakenteet ja laitteet

- E.1 Auktorisoitu tarkastuslaitos ja luvanhaltijan omatarkastuslaitos
- E.2 Ydinpolttoaineen hankinta ja käyttö
- E.3 Ydinlaitoksen painesäiliöt ja putkistot
- E.4 Ydinvoimalaitoksen painelaitteiden lujuusanalyysit
- E.5 Ydinlaitoksen painelaitteiden rikkomattomat määräaikaistarkastukset
- E.6 Ydinlaitoksen rakennukset ja rakenteet
- E.7 Ydinlaitoksen sähkö- ja automaatiolaitteet
- E.8 Ydinlaitoksen venttiilit
- E.9 Ydinlaitoksen pumput
- E.10 Ydinlaitoksen varavoimalähteet
- E.11 Ydinlaitoksen nosto- ja siirtolaitteet
- E.12 Ydinlaitoksen mekaanisten laitteiden ja rakenteiden testauslaitokset