

## Opetussuunnitelman tavoitteet - opetuksen todellisuus

Peda-forum juhlaseminaari

10.-12.11.2004 Kuusamo

Tutkijaopettaja, TkT Jussi Salo

## Johdanto

Tämä diasarja sisältää LTY sähkötekniikan osaston prosessin aikana syntyneitä ajatuksia, joista toivon käytävän keskustelua työpajassa. Näistä ei tarvitse olla samaa mieltä kanssani. Toivottavasti löydämme teidän muiden kokemuksista samankaltaisuuksia ja erilaisuuksia, jotka toivottavasti johtavat uuteen ajatteluun.

Aluksi tässä on 16 sivua matkan varrella käyttämiäni dioja, joita olen käyttänyt kun olen pyrkinyt motivoimaan sähkötekniikan osaston ihmisiä osallistumaan tutkintorakennemuutukseen ja huomaamaan, että se todellakin koskettaa heidän työtään riippumatta siitä mikä heidän tehtävänsä on. Sitten tässä on kolme sivua tutkintorakennemuutuksen tavoiteltavia tuloksia LTY sähkötekniikan näkökulmasta. Seuraavaksi on 13 sivua suunnitteluperiaatteita, eli tätä opetuksen todellisuutta. Opetuksen todellisuus päättyy mitoitukseen, joka on sitä työtä mitä parhaillaan teemme.

## Yliopiston visio – tulisi olla arvolähtöinen

LTY on vuonna 2010 korkeatasoinen ja nykyistä monipuolisempi yliopisto, joka on kansainvälisesti tunnettu ja tunnustettu itäisen Suomen teknisten ja taloudellisten tieteenalojen keskus. LTY on keskeinen sivistyksellinen vaikuttaja toiminta-alueellaan.

Yliopiston kaikilla keskeisillä osaamisaloilla toimii kansainvälisiä ja kansainvälisesti arvostettuja monitieteisiä tutkimusryhmiä, jotka houkuttelevat huippututkijoita ja yhteistyökumppaneita innovatiivisella osaamisellaan ja kilpailukykyisellä toiminnallaan.

Yliopisto muodostaa motivoivan ja tehokkaan oppimisympäristön kansainvälistyneelle opiskelijajoukolle niin perus-, jatko- kuin täydennyskoulutuksessa. Opetus on ajantasaista, omaleimaista, monitieteistä ja kiinteästi yhteydessä tuoreimpiin tutkimustuloksiin. Opetuksessa ja opiskelussa hyödynnetään parhaimmiksi todettuja menetelmiä.

## Yliopiston tehtävä – strategiaan perustuen

**Tuottaa** korkeatasoista ja merkityksellistä **uutta tietoa** tekniikan ja talouden sekä näitä tukevien tieteiden aloilta.

**Kouluttaa** omien alojensa eri tavoin suuntautuneita kansainvälisiä huippuosaajia, joilla on vahva eettinen perusta sekä kyky jatkuvaan oppimiseen ja kehittymiseen.

**Vaikuttaa** Etelä-Karjalan ja koko itäisen Suomen kehitykseen edistämällä yritystoiminnan syntymistä ja kehittymistä, lisäämällä teknistä ja taloudellista sivistystä sekä luomalla mahdollisuuksia yleiseen henkiseen kasvuun.

## Sähköosaston strategia – miten se on syntynyt?

Teollisuuden elektroniset järjestelmät (Industrial Electronic Systems) muodostavat sähköosaston tutkimuksen ytimen. Perusopetus ja tutkimus nojaavat vahvasti **sähkömagneettisten luonnonilmiöiden hallintaan**.

Strategiaprosessi on ollut käynnissä noin 10 vuotta.

Sähkötekniikan uusi professori 1994.

Koulutuksen laatuprosessin 1. käynnistys 1996.

Sähköosaston strategia 1998 ja 2001.

Uudistettu tutkimusstrategia 2004.

Strategiaryhmiä, johtoryhmä, osastoneuvosto, erilaisia työryhmiä, osastokokouksia, seminaarimatkoja koko henkilöstölle.

Keskustelua, näkemyksen, vision ja tavoitteen etsimistä.

## Arvot uudelleen koottuna

**Hyvä, vahva akateeminen  
jatkuvuus**

**Oppiminen**

## Koulutuksen tavoite, tehtävä ja laatu

**Koulutamme sähkömagneettisia luonnonilmiöitä ymmärtäviä ohjelmointitaitoisia sähkö- ja elektroniikkainsinöörejä.**

- Tarjoamme laadukkaasti koulutettua työvoimaa ja intensiivistä tutkimusyhteistyötä ensisijaisesti Suomen sähkö- ja elektroniikkateollisuudelle.
- Huolehdimme laadukkaasti tutkijakoulutuksesta.
- Koulutuksen laatua ajatellamme valmistuvien asiantuntijuuden ja kehittymispotentiaalin näkökulmasta.
- Koulutuksen laatu käsittää sekä
  - opettamisen että ennen kaikkea oppimisen laadun.
  - Laadukas oppiminen on päätavoite, joten siihen johtavan opettamisen laadun kehittäminen on tärkeää.
- Koulutuksen laadun tulee olla sellainen, että se tarjoaa hyvät valmiudet
  - alan tehtäviin,
  - elinikäiseen oppimiseen ja
  - tutkijakoulutukseen.

## Akateeminen jatkuvuus

- Tämä meidän toimintamme on jatkuva prosessi
  - Ei riitä, että labrassa on yksi huippututkija,
    - joka sekin aina väillä tarvitaan.
  - Jatkuvuuden ja menestyksen pitkällä aikavälillä takaa
    - **jatkuva** uusien tutkijakoulutettavien saaminen,
    - **laadukas** työ ja toimintatapa kaikessa mitä teemme.
  - Uudet
    - diplomi-insinöörit,
    - tutkijakoulutettavat ja aikanaan
    - tohtorit ovat niitä
- **JOKA SYKSY SAAPUVIA UUSIA OPISKELIJOITA**

## Oppiminen

- Tutkija oppii tutkiessaan.
- Opiskelija oppii opiskellessaan.
- **KAIKKI MITÄ TUOTAMME ON OPPIMISTULOKSIA**
  - Organisaatio (osasto) ei ole olemassa tutkiakseen tai opettaakseen, vaan
  - **SAADAKSEEN OPPIJAT OPPIMAAN**
    - jotta tuloksia syntyisi
    - ja akateeminen jatkuvuus olisi mahdollista.

## Osaston ydintehtävä

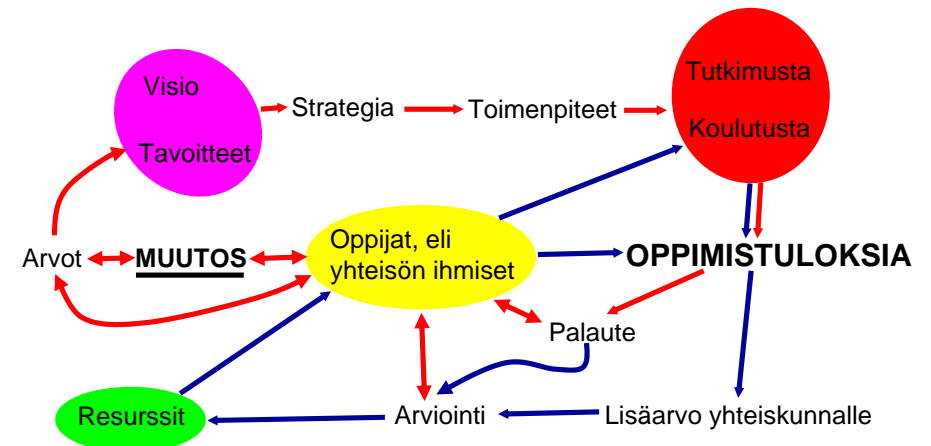
### ■ OPPIMISEN TUKEMINEN

- Sen välineitä ovat
  - tutkiminen ja
  - opettaminen
  - ja kaikki muu tätä tukeva työ.
- Se vaatii
  - arvoja,
  - strategiaa,
  - toimintasuunnitelmia,
  - resursseja,
  - kovaa työtä ja kaiken tämän
  - **JOHTAMISTA**

## Yliopiston, osaston, laitosten, laboratorioiden, professuurien etc... olemassaolon oikeutus

- **LUOMME LISÄARVOA YHTEISKUNNALLE**
- Lisäarvoa ei luo itseisarvona
  - tutkimus tai
  - opetus
  - tai näitä tukeva hallinnollinen työ.
- Lisäarvo syntyy tuloksista, jotka ovat
  - **UUDEN OPPIMISTA JA SEN HALLINTAA**

## Syklinen prosessi -> vaatii johtamista



## Opetuksen arvot

- Tekniikan yliopisto-opettajat jakautuvat arvoiltaan ”hyvin karkeasti” kahteen pääryhmään
  - Tiedonvälittäjiin, joita heitäkin tarvitaan,
    - × riittääkö opettaminen?
  - Oppimisen edistäjiin, joita opettajat opetustyössään onnistuessaan ovat,
    - × vai pitäisikö ihmiset saada oppimaan?
- Käytännössä opettajilla on kumpiakin arvoja.
  - Toivottavasti opettajat haluavat kehittyä oppimisen edistäjiksi.

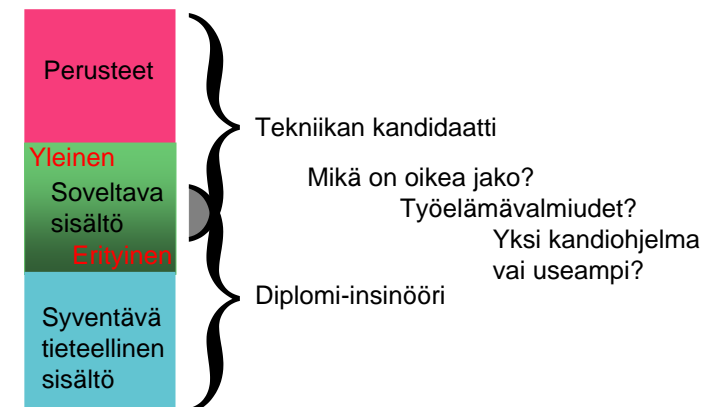
## Pedagoginen johtaminen

- Opetuksen johtamisella on päästy pitkälle.
  - Olemme saavuttaneet paljon.
    - Koulutuspalvelujen tuottaminen.
- **OPPIMISEN JOHTAMINEN ON HAASTE TULEVAISUUDESSA**
  - Johtaa osaamisen syntymiseen.
- **Kaikki perustuu omiin yhteisiin ajatuksiimme arvoista, oppimisesta ja näiden avulla muodostetuista tavoitteista.**

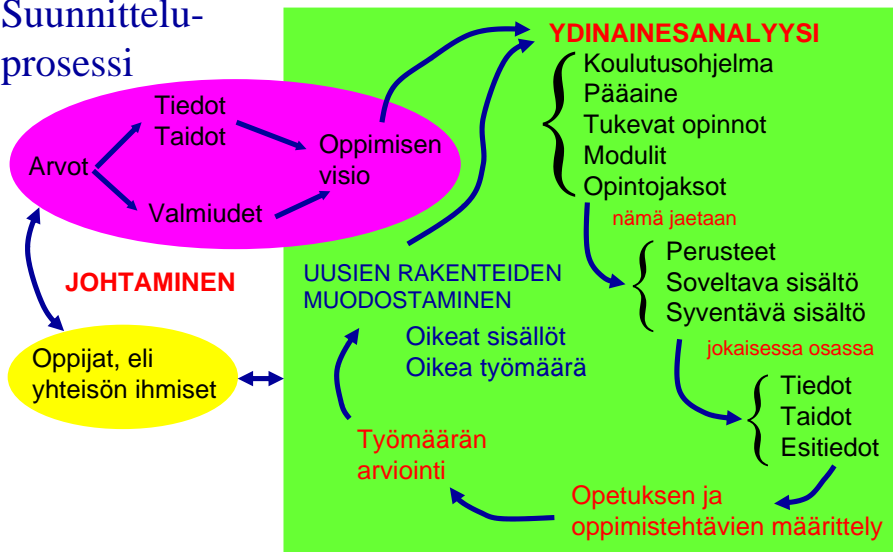
## Oppimisen visio

- Mistä kandidaatin ja DI:n koulutuksessaan hankkimat valmiudet koostuvat?
  - Tiedot,
  - taidot, mukaan lukien työelämätaidot ja yleiset akateemiset valmiudet.
  - Millaista ongelmanratkaisukykyä tarvitaan?
- Mistä tohtorin osaaminen koostuu?
  - Edelliset ja
  - kyky tuottaa uutta tietoa.
- **NÄMÄ MÄÄRITTELYT SYNTYVÄT YHTEISTEN ARVOJEN KAUTTA**
  - **Näitä arvoja on varmasti jokaisella joka tutkii ja opettaa jotain**
    - **Ne pitää saada yhteiseen käyttöön.**

## Osaamisprofiili, tiedot ja taidot



## Suunnittelu- prosessi



## Suunnitteluprosessin johtaminen

- Arvoprosessi.
  - Keskustelut.
- Vaatii yhteisen tahtotilan.
  - Löydettävä ja ylläpidettävä.
- Johtaminen oleellista.
  - Sitoutuminen ja motivointi.
- Tiedotus.
  - Pitää olla riittävän tehokasta.
    - Huhut, huoli omasta asemasta.
- Meidän pitää itse johtaa prosessia.
  - Meillä on sen vaatima asiantuntemus.

## Tutkintorakenneuudistuksen tavoiteltavat tulokset

### Riittämätön tulos, epäonnistuminen

Uusi tutkintorakenne sisältää vanhat opintojaksot uudelleen sijoiteltuna. Niiden sijoitusta ei perustella ydinainesanalyyseillä tai muutenkaan tietoisesti julki tuomalla. Opintojaksojen laajuus pisteinä saadaan suoraan kertomalla vanhat opintoviikot jollain kertoimella. Tämä on epäonnistuminen sen vuoksi, että näin toteutettu uudistus ei vaikuta opettamisen eikä oppimisen rakenteisiin vaan kaikki jatkuu kuten ennenkin. Koko "uudistus" on silloin ollut turhaa työtä, joka saadaan aikaan pelkällä virkamiestyöllä.

### Riittävä, juuri hyväksyttävä tulos

Uusi tutkintorakenne perustuu perusteltujen asiakokonaisuuksien ketjuihin. Opintojaksot voivat olla niitä samoja kuin ennenkin. Niistä on kirjoitettu ydinainesanalyyseiksi näkyviin ja opintopisteiden mitoitus on tehty näkyväksi ja oppimistehtävät on perusteltu hyvin. Tämä on riittävä tulos siksi, että opettamisen rakenne on kokenut muutoksen. Opettajat ovat miettineet ja julkittuoneet sen mitä pitävät tärkeänä omassa opetuksessaan. Oppimisen rakennetta tämä ei vielä muuta.

### Hyvä tulos

Uusi tutkintorakenne perustuu perusteltujen asiakokonaisuuksien ketjuihin, joissa näkyvä selkeästi se ydinaines minkä oppiminen mahdollistaa uuden tiedon oppimisen jatkossa. Opintojaksot on muokattu keskittyen valittuihin ydinaineisiin ja oppimistehtävät on viritetty sopivaksi ydinaineeseen ja ne mahdollistavat jatkuvan oppimisen arvioinnin. Oppimiselle annetaan riittävästi aikaa. Tämä on hyvä tulos siksi, koska sekä opettamisen, että oppimisen rakenne muuttuu.

Jos ydinainesanalyyseistä tulee jatkuva käytäntö, jota kukin opetustiimi tekee säännöllisesti, sekä kehittää opetusta ja oppimistehtäviä palautteen perusteella ja opiskelijat saadaan tekemään itsearviota oppimisestaan, muuttuu tulos erinomaiseksi.

## Uudistusprosessin tavoiteltavat tulokset

### Riittämätön tulos, epäonnistuminen

Professorit eivät sitoudu eivätkä opettajat sitoudu uudistuksen tekemiseen vaan pitävät sitä turhana hommana, johon käytetty aika on pois tutkimukselta. Opettajat eivät mieli sisältöjä eivätkä oppimistehtävien mitoitusta. Homman, kun on voinut ennenkin hoitaa vanhalla tavalla. Oppimistuloksilla ei ole väliä. "Uudistus" jää pienen porukan toteuttamaksi virkamiestyöksi, jonka tekemisiin ei oteta laajasti kantaa. Professorit torpedoivat kaikki aidot muutokset ja määräävät uuden tutkintorakenteen tehtäväksi mahdollisimman vähillä muutoksilla entiseen verrattuna.

### Riittävä, juuri hyväksyttävä tulos

Professorit ymmärtävät, että uudistusprosessi antaa mahdollisuuden muuttaa rakenteita sellaiseksi, että oma laboratorio voi pärjätä paremmin tulevaisuudessa. Samalla he ymmärtävät, että opettaminen ei ole välttämätön paha vaan opiskelijat on saatava oppimaan. Tämä takaa mahdollisuuden löytää jatkossakin uusia tutkijakoulutettavia. Laboratorion opettajat sitoutuvat miettimään omaa opetustaan ja keskustelemaan opetuskokonaisuuksista ydinainesanalyyseihin tai vastaavan keinoin. Kunkin laboratorion opetusväki ryhmäytyy professorin johdolla ja löytää ne opetettavat ydinasiat, joita pidetään tärkeänä laboratorion tutkimuksen kannalta. Kukin laboratorio on edustettuna koko osaston tasolla ja uusi tutkintorakenne rakentuu vaihto-ehdoista, jotka päätetään keskustelun kautta.

### Hyvä tulos

Professorien johdolla ryhmäytyneet laboratoriorakenteiden opettajat ymmärtävät, että uusi tutkintorakenne antaa mahdollisuuden luoda sellainen oppimisympäristö, jossa opettaminen muuttuu oppimisen ohjaamiseksi. Samalla he ymmärtävät, että he eivät opeta yksin, vaan heidän opetustyönsä liittyy muiden opettajien opetustyöhön asioiden kautta ja opiskelijoiden oppimisen kautta. Laboratorion opettajat sitoutuvat uudistukseen ja alkavat myös kehittää omaa opetustaan. Laboratorion opetusväki löytää ne opetettavat ydinasiat, joita pidetään tärkeänä laboratorion tutkimuksen kannalta. Oppimistehtävien mitoitukseen löydetään yhteiset mittarit ja ymmärretään se, miten arvioinnin avulla ohjataan opiskelijoiden oppimistyötä. Jokaisen opettajan mielipidettä kuunnellaan. Tutkintorakenne "nousee" opettajista laboratoriorakenteen kautta.

Erinomaiseksi tulos muuttuu, jos ymmärretään, että yhdessä tehden on helpompi löytää opetettavat ydinasiat ja koulutuksen kehittämisen prosessi ymmärretään jatkuvasti tapahtuvaksi laboratorion opetusväen yhdeksi ydintehtäväksi, eikä sitä prosessina enää kyseenalaisteta.

## Asenteiden ja arvojen muutoksen tavoiteltavat tulokset

### Riittämätön tulos, epäonnistuminen

Uudistuksen tarvetta ei ymmärretä. Ongelmia ei haluta nähdä. Ollaan sitä mieltä, että opiskelijat ovat yksinkertaisesti vain tyhmiä ja laiskoja, kun eivät suostu oppimaan. Opetusta ei arvosteta. Ainostaan tutkimuksella on arvo. Opetukseen uhrataan aikaa ja vaivaa vain sen verran, että se juuri ja juuri saadaan "hoidettua". Kaikki uudistustarpeet kuitataan hallinnon salajouonena. Tehdään vain se mikä on pakko tehdä. Mitään ei ole oikeasti tarvetta muuttaa. Oppimistuloksien heikkoutta ei nähdä ongelmana laboratorion tai osaston tulevaisuudelle. Mieliopiojohtajat murskaavat arvovallallaan kaikki laboratorion henkilökunnan mahdolliset muutoshalut. Syntyy henki, että on parempi olla hiljaa, ettei vaan joudu pilkatuksi ja silmätiukaksi. Eihän tämä minulle kuulu. Tällaiset muutokset ovat jonkun muun arvovaltaisen tahon tehtävänä.

### Riittävä, juuri hyväksyttävä tulos

Ymmärretään, että nykyinen tutkintorakenne ei ehkä ohjaa oppimista riittävän tehokkaasti. Ymmärretään, että opiskelijat eivät opi itseksensä vaan heitä täytyy auttaa oppimaan opettamalla. Samalla ymmärretään antaa opiskelijalle aikaa oppia, koska opetus on turhaa, jos samaan aikaan ei tapahdu oppimista. Ymmärretään, että hyvällä opetuksella voidaan yrittää vaikuttaa laboratorion tulevaisuuteen. Ymmärretään, että opettamalla opettaja saa siirrettyä tutkimuksen avulla saamaansa tietoa ja kokemusta eteenpäin. Hyväksytään se, että tutkimus ja opetus ovat yhtä tärkeitä ja yhtä aikaisia toimintoja. Kumman tahansa puuttuessa yliopisto ei ole enää yliopisto.

### Hyvä tulos

Professorit ja opettajat hyväksyvät sen, että kukaan ei ole kaikkietävä, vaan on hyvä kuunnella myös muiden mielipiteitä ja etsiä palautetta oman toiminnan kehittämiseksi. Tutkintorakenneuudistus ymmärretään mahdollisuudeksi päästä tekemään yhdessä sellainen rakenne ja opintojaksot, joiden avulla laboratorion todellinen asiantuntemus nousee esiin ja pystyy omalla profiilillaan kilpailemaan opiskelijoista. Oppiminen ja sen ohjaaminen ymmärretään toiminnaksi, jota pitää yhdessä tehdä fuxista tohtoriin. Syntyy opettamisen "me" henki. Opettamista ja opettajana kehittymistä arvostetaan myös tutkijan ammatin osana. Ymmärretään, että tutkijan on aina kasvatettava seuraajia akateemisen jatkuvuuden takaamiseksi ja se vaatii opettamista.

Erinomaiseksi tulos muuttuu, kun opettajana kehittymistä aletaan arvostaa tärkeänä osana akateemista osaamista tukijana kehittymisen rinnalla.

## Sähkötekniikan kaksivaiheisen tutkintorakenteen suunnitteluperiaatteet

### ■ Lähtökohdat:

- Ensisijaisesti tavoitteena on kouluttaa sähkötekniikan diplomi-insinöörejä.
  - Sähkötekniikan kandidaatin tutkinto on sujuva välivaihe.
  - Suunnittelu etenee ylhäältä alas periaatteella.
    - × Mitä on diplomi-insinöörin osaaminen ja millaisia opintoja se vaatii?
- Kansainvälistyminen ja koulutuksen laatu ovat myös keskeisellä sijalla.
- Samat opettajat opettavat jatkossakin
  - suurin piirtein samoja asioita,
  - opetuksen määrä pysyy suurin piirtein samana.
    - × Ei voida lisätä, koska resurssit eivät kasva.
    - × Professori opettaa lukukauden aikana noin 6-10 tuntia viikossa.
      - \* Kaksi syventävää opintojaksoa
      - \* Kaksi aineopintotasoista opintojaksoa
    - × Tutkijaopettaja opettaa saman määrän tai vähemmän.
      - \* Myös perusopinnot
    - × Assistentti opettaa enintään 6 tuntia viikossa.
      - \* Perusopinnot, laskuharjoitukset, laboratoriotyöt, harjoitustyöt.
    - × Tuntiopettaja opettaa 2-4 tuntia viikossa.
      - \* Tutkijakoulutettavat enintään 2 tuntia viikossa
      - \* Kaikkia mahdollisia opetustehtäviä.

## Sähkötekniikan DI-ohjelman suunnitteluperiaatteet

### ■ Lähtökohdat:

- Opiskelijoiden työmäärä ei saa lisääntyä nykyisestä työmäärästä.
- Laboratoriot ovat vastuussa syventävistä kokonaisuuksista.
  - Asiantuntijan valmiudet ja osaamisalueet muotoutuvat laboratoriossa tehtävän tutkimuksen kautta.
    - × Profiloituminen.
    - × Laboratorio vastaa siis yhdestä pääaineesta.

## Sähkötekniikan DI-ohjelman suunnitteluperiaatteet

- Suunnittelu lähtee asiantuntijan valmiuksista DI-ohjelman pääaineen mukaisesti.
  - Mitkä ovat ne valmiudet jotka pitää oppia,
    - jotta pystyy menestyksekkäästi toimimaan DI:nä omalla alallaan
    - ja elinikäinen oppiminen on mahdollista,
    - sekä sellaiset tieteelliset perusvalmiudet, että alan tohtorikoulutus on mahdollista.

## Sähkötekniikan DI-ohjelman suunnitteluperiaatteet

- Pääaineen 65 op kokonaisuus + diplomityö 30 op (40 op).
  - Syventävä kokonaisuus, jonka myötä opiskelijalla on mahdollisuus saavuttaa asiantuntijan valmiudet.
    - Tiedot ja taidot.
      - × Akateemisia asiantuntijan perusvalmiuksia kertyy pääaineen opintojen myötä opittavien taitojen myötä.
  - Opintojen ohjauksen vastuu on pääaineen professorilla.
  - Opintokokonaisuudessa on joitakin pakollisia opintoja ja loput valinnaisia.
  - Opintovuodet 4 ja 5.

## Sähkötekniikan DI-ohjelman suunnitteluperiaatteet

- Sivuaine 20 op.
  - Sivuaineopinnoilla opiskelija pystyy täydentämään valmiuksiaan haluamaansa suuntaan.
    - Omalla alalla tarvittavia poikkitieteellisiä tietoja ja taitoja.
      - × Muutama kokonaisuus, ei yksittäisiä opintojaksoja.
      - × Henkilökohtaiset mielenkiinnot ohjaavat valintoja.
      - × Täydentävät yleisiä akateemisia valmiuksia.
    - Opintovuodet 4 ja 5.
- Vapaasti valittavat opinnot 5 op.
  - Vapaasti valittavilla aineilla opiskelija voi hankkia
    - jonkin erityisen tiedon ja taidon.
      - × esim: kieliopinnot.
    - Täydentää muita kokonaisuuksia
    - opintovuodet 4 ja 5.

## Sähkötekniikan DI-ohjelman suunnitteluperiaatteet

- DI-ohjelman perusmoduli 35 op.
  - 4. opintovuosi
  - Sisältää matematiikkaa tieteenteon välineenä (15 op)
  - Perusmodulin sähkötekniikan opinnot ovat pääsääntöisesti alaspesifisiä aineopintoja
    - Opetettavan sisällön tiedot ja taidot määräytyvät pääaineen syventävän kokonaisuuden kautta.
      - × Perusta sille, että syventävien opintojen tietojen ja taitojen oppiminen olisi mahdollista.
    - Joitakin pakollisia opintoja ja loput valinnaisia.
    - Osa pakollisia ja osa valinnaisia opintoja.
  - Yleiset akateemiset valmiudet.
    - Harjoittelu (2-4 op).
      - × Työelämävalmiudet.
    - Diplomityö-pre-seminaari (sisältyy diplomityöhön)
      - × Tieteellinen työskentely, metodologiset kysymykset.
      - × Informaatiolukutaito.
      - × Tieteellinen dokumentointi.

## Sähkötekniikan kandidaattiohjelman suunnitteluperiaatteet

- Ensisijainen tavoite on valmentaa opiskelijat sähkötekniikan DI-ohjelman yliopisto-opintoihin.
- Toissijainen tavoitteena on se, että
  - sähkötekniikan kandidaatti kykenee toimimaan työmarkkinoilla sähköalan tehtävissä,
  - joissa vaaditaan sähkötekniikan perusasioiden osaamista.

## Sähkötekniikan kandidaatti- ohjelman suunnitteluperiaatteet

- Perusopinnot 100 op
  - valmentavat käsittelemään sähkömagneettisia luonnonilmiöitä matemaattisesti.
    - **SÄHKÖMAGNETISMI**
      - × Sähkötekniikan koulutuksen perusta.
    - Muut yleiset luonnontieteelliset perusvalmiudet.
    - Tietotekniikan perusteet.
  - Opintovuodet 1 ja 2.

## Sähkötekniikan kandidaattiohjelman suunnitteluperiaatteet

- Pääaine 30 op.
  - Sähkötieteiden kandidaattiohjelman tai elektronikan kandidaattiohjelman pääaineen valintaa.
  - Kandidaattiohjelman pääainevalinta ohjaa maisteriopintojen DI-ohjelman ja pääaineen valintaa.
  - Opinnot ovat sähkötekniikan ja elektronikan yleisiä aineopintoja.
  - Opintovuodet 2 ja 3.
- Harjoittelu 2 op.
  - Työelämävalmiuksia.
  - Minimivaatimus, suuremman määrän voi sijoittaa vapaasti valittaviin opintoihin.
- Johdatus sähkötekniikan opiskeluun 1 op.
  - Akateemisia perusvalmiuksia opinnot yliopistossa aloittavalle.
    - Osaston professorit ja laboratoriot.
    - Koulutusohjelmien rakenne ja opintojen rakenne, opintojen suorittaminen.
    - Opiskelutaidot.
    - Informaatiolukutaito.
    - Opiskelutaidot.

## Sähkötekniikan kandidaatti- ohjelman suunnitteluperiaatteet

- Pääainetta tukevat opinnot 20 op
  - Joitakin pakollisia opintokokonaisuuksia
    - Sähkötekniikan kandidaattiohjelman toisesta pääaineesta.
    - Sähköturvallisuus.
    - Talousaineita (5 op).
  - Loput valinnaisia.
  - Opintovuodet 2 ja 3.

## Sähkötekniikan kandidaatti- ohjelman suunnitteluperiaatteet

- Vapaasti valittavat / sivuaine 20 op.
  - Omilla valinnoillaan opiskelija voi profiloida omaa kandidaatin tutkintoaan.
    - Poikkitieteellisyyttä.
    - Työelämävalmiuksia.
    - Muiden yliopistojen tarjontaa.
      - × Verkkokurssien muodossa, jos ovat muuten soveltuvia (JOO-sopimus).
      - × Ulkomaisten yliopistojen opintoja.
  - Valintojen tulee muodostaa kokonaisuuksia mieluummin kuin vain yksittäisiä opintojaksoja eri asioista.
  - Opintovuodet 1 ... 3.



## Sähkötekniikan kandidaatti-ohjelman suunnitteluperiaatteet

- Kandidaatintyö + kandiseminaari 10 op.
  - Kandyön laajuus on 7 op.
    - 10-20 sivuinen seminaarityö.
  - Seminaarin laajuus on 3 op.
    - Kandyön ohjausta pienryhmissä.
      - × Tieteellinen työskentely, metodologiset kysymykset.
      - × Informaatiolukutaito.
      - × Tieteellinen dokumentointi.

## Sähkötekniikan koulutusohjelma

TUTKINNON JÄLKEISET OPINNOT		
<b>DIPLOMITYÖ + SEMINAARI 30</b>		
<b>Pääaine 65</b>	<b>Sivuaine 20</b>	
Aineopinnot 35 op Matematiikka 15 op Muut aineopinnot 16-18 op Harjoittelu 2-4 op Syventävät opinnot 30 op	Vapaasti valittavat/ valinnaiset 5	
<b>KANDIDAATTITYÖ + SEMINAARI 10</b>		
<b>Pääaine 30</b>	<b>Pääainetta tukevat opinnot 20</b>	<b>Vapaasti valittavat/ sivuaine 20</b>
<b>Perusopinnot 100</b> Matematiikka 20 op, fysiikka 20 op, tietotekniikka 15 op, sähkötekniikan perusteet 35 op, johdanto-opintojakso 1 op, kielet ja käytäytymistaidot 9 op.		

## Mitoituksen periaatteita

- Osasto/laitos/laboratorio päättää ensin kuinka suuri osa mitäkin asiaa kuuluu kokonaisuuteen.
  - Mitä asioita ja millaisia opintojaksoja.
    - Mikä saa olla niiden laajuus opintopisteinä?
  - Opettajalle annetaan tehtäväksi mahdolluttua opintojaksensa annettuun opintopistemäärään.
    - Tätä voidaan tehdä muutama kerta ja miettiä perustellusti opintojaksolle annettavaa laajuutta opintopisteinä osana kokonaisuutta.
  - **Toisin päin saattaa seurata kaaos.**
    - Opettajat laskevat uuden opintojakson mitoituksen nykyisen opintojakson perusteella.
      - × Lopputuloksena reilusti liian laaja tutkinto nykyisten opintojaksojen perusteella.
      - × Riitely siitä mitkä opintojaksot mahtuvat tutkintoon ja mitkä eivät.

## Mitoituksen periaatteita

- Opintojakson laajuuden perusteella opintojakson oppimiseen varataan opiskelijalle tietty määrä tunteja.
  - Esimerkiksi 3 op = 80 tuntia.
    - Tästä korkeintaan 40 tuntia on kontaktiopetusta.
    - Loppu on opiskelijan omaa oppimistyötä.
  - Opettaja vaikuttaa suoraan siihen miten kontaktiopetus jakautuu
    - luennot, laskuharjoitukset, ohjaus yms...
  - Opettaja vaikuttaa välillisesti siihen miten opiskelija käyttää opiskelijan omaan oppimistyöhön varatun ajan.
    - Arviointi on kaikkien oppimistehtävien suurin motivaattori.
      - × Miten opiskelija jakaa ajan opintojakson aikana tapahtuvaan opiskeluun.
        - \* Jatkuva arviointi pitää kiinni jatkuvassa oppimistyössä.
      - × Kuinka paljon tenttiin tai muuhun opintojakson jälkeen tapahtuvaan arviointiin opiskelija tarvitsee valmistautumisaikaa?

## Mitoituksen periaatteita

- Opettajan tehtävä on jakaa käytettävissä oleva aika erilaisiin oppimistehtäviin.
  - Kontaktiopetus.
    - Luennot,
    - harjoitukset,
    - muu ohjaus,
      - × laboratoriotyöt,
      - × harjoitustyöt,
      - × seminaarityöt.
  - Itsenäinen oppimistyö.
    - Opintomateriaali.
      - × Kontaktiopetuksen sisäistäminen opintojakson aikana.
      - × Muu kirjallisuus.
    - Harjoitustyöt.
      - × Laboratoriotyöt.
      - × Kirjalliset työt.
      - × Suunnitteluharjoitustyöt.
    - Tenttiin ja yleensä arviointiin valmistautuminen.

## Esimerkki, sähkötekniikan peruskurssi

- Varattu laajuus 3 op = 80 tuntia.
- Kontaktiopetus noin 40 tuntia.
  - 1-2 periodit 14 viikkoa 3 tuntia viikossa.
    - 42 luentotuntia opiskelijan aikaa.
      - × Luennot noin 20 tuntia.
        - \* Ydinaines ensin, sitten muu.
      - × Laskuesimerkit noin 19 tuntia.
      - × Tuntitehtävät 3 h ( jatkuvaa arviointia, 3 kpl tuntitehtäviä opintojakson aikana, 1 kpl kotona omalla ajalla itsenäisesti).

## Esimerkki, sähkötekniikan peruskurssi

- Perusopintokurssi.
- Opiskelijan itsenäinen oppimistyö 38 h.
  - Tenttiin valmistautuminen 12 tuntia.
  - Tuntitehtävä, esseen kirjoittaminen (2-3 sivua tekstiä) 6 tuntia.
  - Itsenäinen työ kontaktiopetuksen sisäistämiseksi.
    - Luentomateriaali 10 h.
      - × Luentokalvot.
      - × Luentomoniste.
    - Laskutehtävien läpilaskeminen 10 tuntia.
      - × Ratkaisut saatavana.

## Muutokset nykyiseen sähkötekniikan peruskurssin opintojaksoon

- Kontaktiopetus vähenee 14 tuntia.
  - Luentomateriaalia on vähennettävä.
  - Laskuesimerkkejä on hieman karsittava ja niissä on keskityttävä ydinainekseen.
  - Tuntitehtävien tulee kannustaa opiskeluun opintojakson aikana.
- Opiskelijoiden itsenäinen työ.
  - Ohjeita ajan tehokkaaseen käyttämiseen.

## Nykyinen tutkintorakenne, DI 180 ov

### ■ 180 ov opintoja

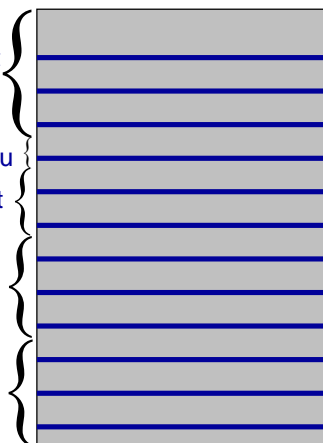
- N kpl opintojaksoja
- 7200 tunnin opintotyön mitoitus (ollut joskus "harmaan laatikon pinta-ala")

Syventävät opinnot  
ml. DI-työ 20 ov.

Vapaasti valittavat ja harjoittelu  
Opintosuunnan aineopinnot

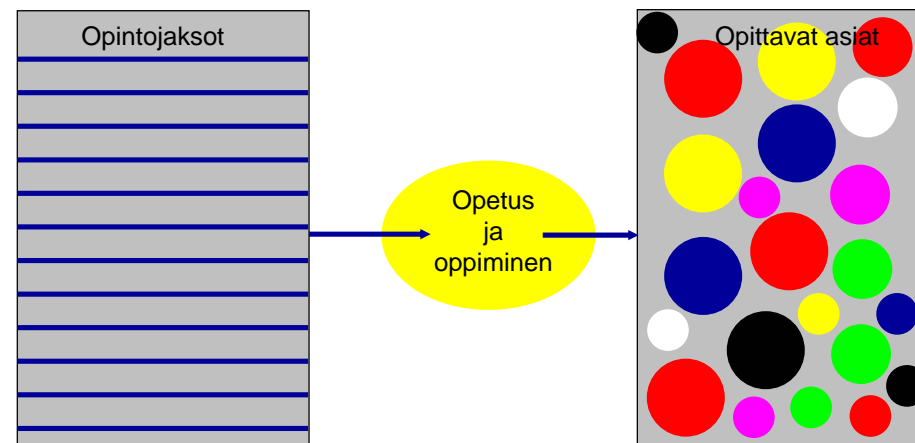
Yhteiset aineopinnot

Perusopinnot



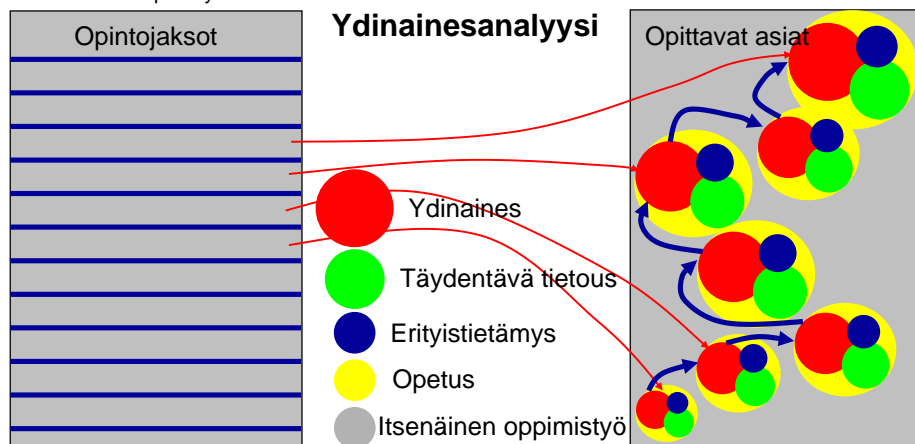
## Opiskelijat oppivat asioita

- Opinto-opas ei kerro suoraan mitä ja miten opettajat opettavat
  - Opetettavien asioiden laajuus ja vaativuus määräytyvät opettajien opetustyön kautta



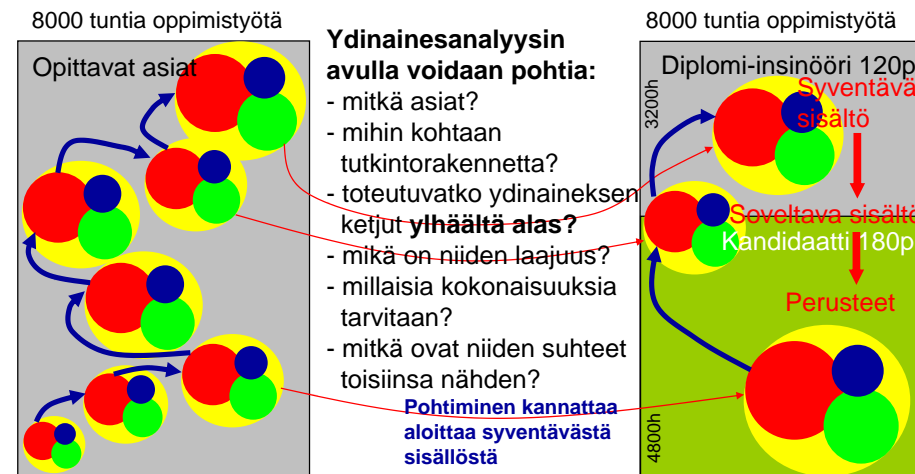
## 1. Ydinainesanalyysi, nykyinen tutkintorakenne

- Opintojaksot muuttuvat asioiksi opettajien tekemän ydinainesanalyysin avulla
- Työmäärän laskenta kertoo kuinka suuren osuuden opintojakso ottaa suunnitellusta 7200h kokonaisopintotyöstä



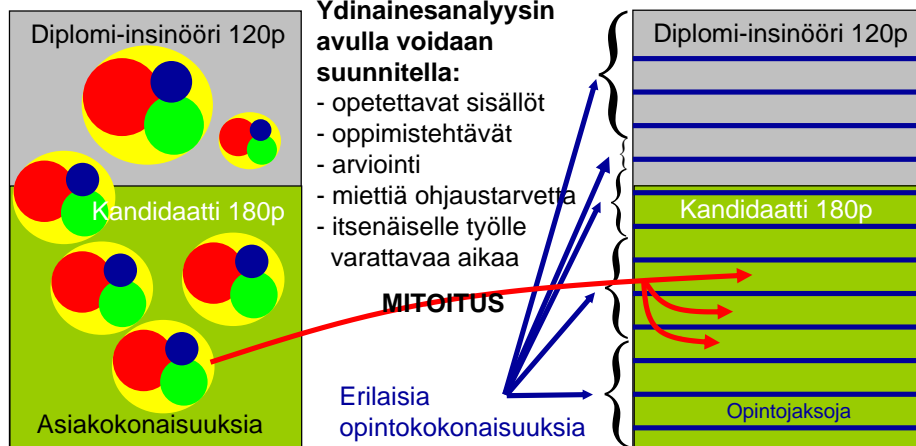
## 2. Asiat siirretään uuteen tutkintorakenteeseen

- Samat opettajat opettavat edelleen suurin piirtein samoja asioita



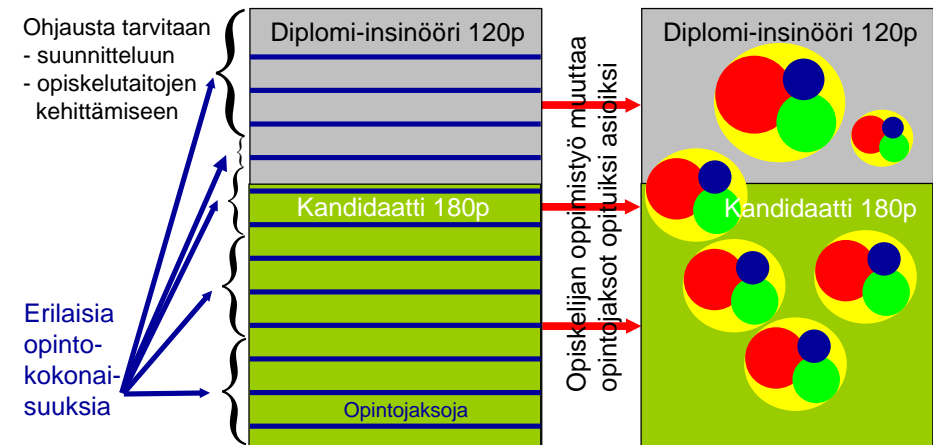
### 3. Asiat muutetaan opintojaksoiksi mitoituksen avulla

- Huolellinen sisällön, aineksen, oppimistehtävien ja arvioinnin suunnittelu



### 4. Opiskelijat muuttavat tutkintorakenteet HOPS:ksi ohjauksen avulla

- Opiskelijan tulee osata tehdä viisaita valintoja sen suhteen, mitä aikoo opiskella. Miten ja miksi opiskella?



### Johtopäätökset mitoituksesta

- Opettaja on ohjeistettava.
  - Liian sisällön karsiminen ja keskittyminen olennaiseen.
    - Vähemmällä sisällöllä opitaan enemmän annetussa ajassa.
  - Todellinen oppiminen tapahtuu harvoin kontaktiopetustilanteessa.
    - Oppiminen vaatii aikaa ja "sulattamista".
  - Iterointia vaaditaan.
    - Ajan jakaminen oppimistehtäville.
    - Työmäärän laskeminen.
    - Laajuuksista sopiminen.

### Yhteenveto tästä materiaalista

Olen yrittänyt kuvata näillä dioilla sitä prosessia, mikä meillä LTY sähkötekniikan osastolla on ollut käynnissä noin kolme vuotta, alkaen tavoitteiden asettamisesta, prosessin kuohunnasta, päättyen konkreettiseen rakenteeseen ja lähelle opettajaa hänen opetukseensa.

Toivon, että teille syntyy näistä dioista mielipiteitä, ajatuksia ja ehdotuksia, joita voitte jakaa työpajassa.

Pyydän teitä valmistelevaan pienen suusanallisen kuvauksen siitä miten olette liittyneet tutkintorakenteen uudistustyöhön omassa yksikössäne ja millaisessa prosessissa olette mielestänne olleet mukana.

<b>OPINTOJAKSON PERUSTIETOLOMAKE</b>				1.11.2004 Jussi Salo		
OPINTOJAKSO, opintopisteet (Op.), mitoitettut tunnit (MT) kontaktiopetuksen tunnit (KOT), itsenäisen oppimistyön tunnit (IOT).						
<b>Numero</b>	<b>Nimi</b>	<b>Op.</b>	<b>MT</b>	<b>KOT</b>	<b>IOT</b>	<b>Opintovuosi</b>
080401000	Sähkötekniikan peruskurssi <a href="http://www.ee.lut.fi/fi/opi/kurssit/080401000">http://www.ee.lut.fi/fi/opi/kurssit/080401000</a>	3.0	80	42	38	1.

#### YDINAINES

<b>Tiedot</b>	
Ydinaines	Induktiolmiö, magnetismin perusteet, energian muunnosprosessit.
Täydentävä tieto	Teoreettisen sähkötekniikan perusteita, tasa- ja vaihtosähkö, suomen energiankulutus ja energiantuotanto, sähkönsiirron ja jakelun perusteet, sähkökoneiden perusteet, sähköturvallisuuden perusteet.
Erityistieto	Sähkömarkkinoiden toiminta, sähkökäyttötekniikan perusteita, pätevyystodistukset, tehoelektronikkaa.
<b>Taidot</b>	Osata soveltaa induktiolain, magnetismin ja sähkötekniikan perusteita energianmuunnosprosessin yksinkertaiseen analyysiin, osata liittää sähköenergiatekniikan käsitteitä oikeaan yhteyteen.
<b>Esitiedot</b>	Lukiofysiikkaa, perusmatematiikkaa, yksinkertaisia differentiaaliyhtälöitä.

#### OPETUS

Muoto	Määrä	Tunnit	Tilat	Ajankohta	Opettajat
Luento	1 x viikossa, 3h luento - luennot - laskutehtävät luennolla	20 19	AV-Sali, 150 h	1. ja 2. p.	Tutkijaopettaja, TKT Jussi Salo
Tuntitehtävät	3 kpl 1h luennon aikana	4			
<b>Kontaktiope- tus ja ohjaus</b>	<b>Yhteensä</b>	<b>42</b>			
Kotitehtävät	Kotiessee 2-3 sivua tekstiä	6		1. ja 2. p.	
<b>Muu itsenäi- nen oppimis- työ</b>	Kontaktiopetuksen sis. - luentomateriaali - laskutehtävät Kirjallisuus <b>Yhteensä</b>	10 10 <b>20</b>			

#### ARVIOINTI

Muoto	Valmistautumisaika	Opintomateriaali	osuus kok. arvioinnista
Perinteinen tentti	12	Jarmo Partanen, sähköenergiatekniikan perusteet, Opetusmoniste EN C-98. Jussi Salo, luentokalvot, 550 kpl.	max 25 p
Aineistotentti (vaihtoehtoinen)	12		max 25 p
	<b>Arvioitavat oppimistehtävät</b>		
Kontaktiopetuksen oppimistehtävät	tuntitehtävät		max 18 p yhteensä
Itsenäiset oppimistehtävät	kotiessee		max 6 p
	<b>Menetelmä</b>		
<b>Palautteen kerääminen</b>	Palautelomake		1 p
<b>Palautteen antaminen</b>	Tentti ja tuntitehtäväpalaute opintojakson kotisivulla. Palautteen vastapalaute opintojakson kotisivulla.		
<b>Opintojakson kokonaisarviointi</b>	Arvosanat 1-5 max 25 p. Läpäisyraja 10 p.	Tentin ja muiden oppimistehtävien pisteitä voi yhdistää. Palautepisteen voi laskea tenttitulokseen.	