

# Opiskelijatiimi vie Suomea

# Synteettisen biologian maailmankartalle

■ **Aalto-yliopiston ja Helsingin yliopiston opiskelijoista koottu joukkue on rakentanut geeneistä systeemin, joka esittäytyy pian kansainvälisillä kilpa-areenoilla.**

**Mikko Laine**

Se on siinä!

Omin käsin dna:sta rakennettu järjestelmä, valon avulla toimiva bakteerien geeniekspression säädin. Vihdoin valmiina lähetettäväksi kansainväliseen synteettisen biologian iGEM-kilpailuun.

Aalto-yliopiston ja Helsingin yliopistojen opiskelijoiden muodostaman tiimin fiilis on sanoin kuvattamaton.

Edellisenä päivänä tunnelma oli vielä vaisu. Joukkue pääsi kokeilemaan ensimmäisiä dna-rakennelmiaan käytännössä, mutta toimintaa ei ollut havaittavissa.

Päätimme kuitenkin vielä katsoa, tuottaisiko VTT:n fluorometri tulosta. Asetimme koebakteerit testejä varten ideoimaamme ja rakentamaamme ledilaitteistoon ja aloitimme mittaukset.

Iltapäivällä huomasimme, että paristot olivat lopussa. Säikähdyksenä meni koko päivä nyt hukkaan?

Sinnikkäästi kuitenkin vaihdoimme patterit ja viimeistelimme mittaukset.

Kun analysoimme tulokset tänään 28. elokuuta, tajuaamme, että paristojen tyhjentyminen olikin oikea onnenpotku.

Valojen sammuminen oli tehostanut bakteerien proteiinintuottoa paljon odotettua nopeammin. Paristojen vaihdon jälkeen bakteerit

palasivat välittömästi alkuperäiseen tuottonopeuteen.

Fluoresenssiproteiinin tuotanto riippuu siis lineaarisesti valon intensiteetistä, ja solujen reaktioaika valoärsykkeeseen on huippunopea.

## Joukkue kootaan

Ennen kuin näin pitkälle päästiin on ehtinyt tapahtua paljon.

Ajatus kaikkien aikojen ensimmäisen suomalaistiimin osallistumisesta arvostettuun iGEM-kilpailuun lähti itämään **Oskari Vinkon** päässä elokuussa 2013.

Kun Aallossa teknillistä fysiikkaa ja matematiikkaa ja Helsingin yliopistossa molekyylibiotiteitä opiskeleva Vinko alkutalvesta 2014 esitelti ideansa opinahjojen päättävälle tahoille, sieltä näytettiin vihreää valoa.

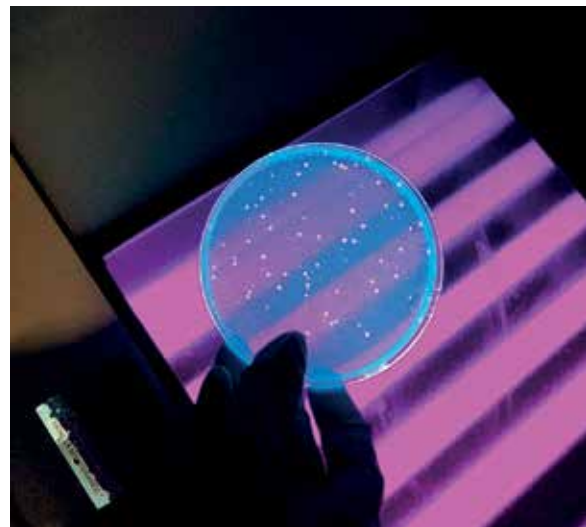
Kapteenin oli siis aika koota joukkueensa. Haastattelujen jälkeen on valittuna yhdeksän hengen tiimi, joka tarttuu rohkeasti ja innokkaasti tulevaan haasteeseen.

Ensimmäisessä kokouksessa 14. maaliskuuta tutustumme toisiimme ja joukkueen mentoriin, Aallon molekylääristen materiaalien professoriin **Markus Linderiin**.

Käy ilmi, että tämä tiimi voi venyä lähes mihin vain. Ryhmän riveistä löytyy rumpaleita, basisti, kosketinsoittaja ja laulaja. Musiikkia synteettisestä biologiasta?

Kokoontumme säännöllisesti pitkin kevättä, ideoimme tutkimusprojekteja ja kehitämme hankkeen rahoitusta.

Toukokuun alussa iGEMiltä saapuu pahvilaatikollinen kaikenlaista jännittävää – muun muassa noin



## Seuraa tiimin taivalta

Nettisivut: [aaltohelsinki.com](http://aaltohelsinki.com)

Facebook: [facebook.com/AaltoHelsinki](https://facebook.com/AaltoHelsinki)

Twitter: [@AaltoHelsinki](https://twitter.com/AaltoHelsinki)

1 500 erilaista dna-palikkaa eli *Bio-Brickiä*.

Näistä sen biologisen systeemin on siis synnyttävä. Päätämme lähteä tutkimaan hajuntuottogenejä, sillä niiden avulla voisi saada aikaan mielenkiintoisia sovelluksia.

## Venyvät kesäpäivät

Joukkueen jäsenille on jaettu vastualueet, mutta kaikki saavat kiinnostuksensa mukaan osallistua kaikkeen. Tästä eteenpäin työskentelemme täysipäiväisesti. Kesällä päivät venyvät jopa 15-tuntisiksi.

Myös projektin rahoitus alkaa näyttää lupaavalta. Yhteistyökumppanit mahdollistavat matkan kisa-paikalle Yhdysvaltoihin.

Juhannuksen tienoissa otamme ison askelen. Geelielektroforeesin avulla saamme varmistuksen, että >>>



►►► olemme suorittaneet ensimmäisen onnistuneen ligation eli yhdistäneet kaksi dna-pätkää.

Yhdistettävänä geeneinä olivat sekvenssit, jotka koodaavat banaani- ja fluoresoivaa syaaninväristä proteiinia.

Labraporukka on valitellut, kuinka vaikeaa on löytää sopivia *BioBrickejä* iGEMin tarjoamasta tietokannasta.

Oskari ehdottaa yksinkertaista hakukonetta, jolla voisi helpottaa

etsimistä. **Laura Laakso** keksii, miten muuttaa annettu tieto sopivaan datamuotoon. **Lassi Vapaakallio** on juuri käynyt kurssin, jolla opeteltiin tekemään isoa datamäärää käsitteleviä nettipalveluja.

Tunnissa saadaan valmiiksi ensimmäinen prototyyppi, josta on jo paljon apua. Myöhemmin ajatellamme lähettää työkalun jaettavaksi yleiseen käyttöön kilpailun virallisille nettisivuille. Kohdennettu Google-haku kuitenkin paljastaa,

että palvelumme on jo viikon ollut iGEMin sivuilla suositeltuna keinona etsiä *BioBrickejä*.

### Kisaidea täsmentyy

Olemme tarkentaneet kilpailuideaksemme säätimen, jolla voitaisiin hallita bakteerin geenien ilmestymistä valon avulla. Tällöin bakteeri pystyisi tuottamaan eri proteiineja valon eri aallonpituuksien stimuloimana.

Järjestelmää varten täytyy kuitenkin suunnitella kokonainen geenipiiri, joka sisältää oikeat dna-pätkät oikeassa järjestyksessä. Tällaisesta meillä ei ole aiempaa kokemusta, joten kesä on täynnä uuden opiskelua.

Geenipiirien periaatteet avautuivat pikkuhiljaa koko ryhmälle. Heinäkuun alussa saamme lopulta valmiiksi toimivan näköisen rakennelman. Geenipiiri tulee olemaan laboratoriotyön ja syntetisoinnin pohjana.

Ei kuitenkaan työtä ilman hupia. Olemme mukana myös Summer of Startups -yrityshautomo-ohjelmassa, josta saamme näkemystä kil-

## Kovan tason kilpailu

Kansainvälinen iGEM-kilpailu on opiskelijoille tarkoitettu synteettisen biologian kisa, jonka takana on huippuyliopisto MIT.

Vuoden 2014 kilpailu on järjestyksessä yhdestoista. Toisistaan ottaa mittaa 245 joukkuetta eri puolilta maapalloa. Kisa ratkeaa Yhdysvaltain Bostonissa 30.10.–3.11. pidettävällä jumbo-reella.

Suomi on edustettuna kilpai-

lussa ensi kertaa. Aalto-Helsinki-joukkueeseen kuuluu yhdeksän Aalto-yliopiston ja Helsingin yliopiston opiskelijaa.

Tiimin tavoitteena on kehittää synteettisen biologian osaamista ja tunnettua Suomessa. Lisäksi se haluaa edistää opiskelijoiden tieteidenvälistä yhteistyötä ja avata uusia kansainvälistymis-, tutkimus- ja liiketoimintamahdollisuuksia.



**Boston kutsuu. Niklas Itänen (vas.), Laura Laakso, Lassi Vapaakallio, Otto Lamminpää, Oskari Vinko, Martina Ikonen, Mikko Laine, Minnamari Salmela ja Pietu Roisko valmiina lähtöön.**

Kuvat: Pietu Roisko

pailuideamme mahdolliseen kaupallistamiseen. Heinäkuun toisella viikolla teemme Startups-porukan kanssa rennon työmatkan Tallinaan.

Käymme tutustumassa paikalliseen Startup Saunaan eli Garage 48:aan ja vierailimme Skypen päämajassa. Garage 48:ssa treenaamme *pitchausta* eli myyntipuhetta.

Ohjelma huipentuu demopäivään 6. elokuuta. Paikalle saapuu satoja ihmisiä. **Pietu Roisko** esittää *pitchimme*, jota olemme hioneet tuntikausia.

Esityksestä sataa positiivista palautetta. Kojullamme on nähtävillä tiiserivideo, kasvatusmaljoja ja simulaatio systeemistämme. Painotuoreilla käyntikorteillamme on kysyntää.

Pari päivää myöhemmin Aallon Biosynteettisten hybridimateriaalien molekyyliumuokkauksen huipuyksikkö Hyber kiinnostuu hankkeestamme ja ehdottaa yhteistyötä. Lokakuussa pääsemme esittelemään projektiamme yksikön ensimmäiseen seminaariin. Olemme kuumella loistava esimerkki inspiroidaan tutkijoita.

### Suomen joukkue:

- Martina Ikonen, 21. Opiskelee Aalto-yliopistossa kemiantekniikkaa.
- Niklas Itänen, 23. Opiskelee Helsingin yliopistossa teoreettista fysiikkaa ja matematiikkaa.
- Laura Laakso, 22. Opiskelee Helsingin yliopistossa molekyylibiotieteitä.
- Mikko Laine, 24. Opiskelee Aalto-yliopistossa kemiantekniikkaa.
- Otto Lamminpää, 23. Opiskelee Helsingin yliopistossa teoreettista fysiikkaa ja matematiikkaa.
- Pietu Roisko, 22. Opiskelee Aalto-yliopistossa bioniikkaa ja tuotekehitystä.
- Minnamari Salmela, 22. Opiskelee Aalto-yliopistossa kemiantekniikkaa.
- Lassi Vapaakallio, 24. Opiskelee Helsingin yliopistossa tietojenkäsittelytiedettä ja biotekniikkaa.
- Oskari Vinko, 22. Opiskelee Aalto-yliopistossa teknillistä fysiikkaa ja matematiikkaa ja Helsingin yliopistossa molekyylibiotieteitä.

### Palapeli valmistuu

ATGC-nukleotidien järjestäminen on tarkkaa puuhaa. Heinäkuun lopussa lähti syntetisoitavaksi Yhdysvaltoihin kaksi dna-pätkää, joiden hinnat ovat kaukana opiskelijalle tutuista nuudelipusseista. Syntetisoinnissa valmistetaan dna:ta lähetetyn datan mukaan, eli kyse on ikään kuin mittatilausgeneistä.

Maanantaina 18. elokuuta jääkaappiimme saapuu lopulta kaksi pientä putkiloa täynnä dna:ta. Nyt pääsemme vihdoon kasaamaan

yhteen systeemiämme, joka tähän asti on ollut useassa palassa.

Kokoamisen jälkeen alkaa intensiivinen testausvaihe. Peukut pystyyn, että systeemi toimii, kuten olemme suunnitelleet. Ja sehän toimii!

Kaikki on nyt tehtynä. Kuinka joukkueemme kehittämä järjestelmä menestyy iGEM-kilpailussa, selviää Bostonissa marraskuun alussa. □

Kirjoittaja on Aalto-Helsinki-tiimin jäsen, joka opiskelee kemiantekniikkaa Aalto-yliopistossa.  
mikko.k.laine@aalto.fi