Käsikirja siitä, miten tytöt saadaan kiinnostumaan luonnontieteistä, teknologiasta, insinööritieteistä ja matematiikasta (STEM)

Kristian Mørk Puggaard ja Line Bækgaard

Käsikirja siitä, miten tytöt saadaan kiinnostumaan luonnontieteistä, teknologiasta, insinööritieteistä ja matematiikasta (STEM)

ISBN 978-92-893-4638-2 (PRINT)

ISBN 978-92-893-4639-9 (PDF)

<http://dx.doi.org/10.6027/ANP2016-750>

ANP 2016:750

© Pohjoismaiden ministerineuvosto 2016

Ulkoasu: Pernille Sys Hansen, Damp Design

Kannen valokuva: Ilya Naymushin/Scanpix

Valokuva: Scanpix

Pohjoismaiden ministerineuvosto on myöntänyt tukea raportin julkaisemiseen. Raportin sisältö ei välttämättä edusta Pohjoismaiden ministerineuvoston kantaa, näkemyksiä tai suosituksia.
www.norden.org/nordpub

Pohjoismainen yhteistyö

Pohjoismainen yhteistyö on yksi maailman laajimpia alueellisia yhteistyömuotoja. Yhteistyön piiriin kuuluvat Islanti, Norja, Ruotsi, Suomi ja Tanska sekä Ahvenanmaa, Färsaaret ja Grönlanti.

Pohjoismaista yhteistyötä tehdään politiikan, talouden ja kulttuurin aloilla tärkeänä osana eurooppalaista ja kansainvälistä yhteistyötä. Pohjoismaisen yhteisön tavoitteena on vahva Pohjola vahvassa Euroopassa.

Pohjoismainen yhteistyö pyrkii vahvistamaan pohjoismaisia ja alueellisia etuja ja arvoja globaalissa maailmassa. Maiden yhteiset arvot lujittavat osaltaan Pohjolan asemaa yhtenä maailman innovatiivisimmista ja kilpailukykyisimmistä alueista.

Pohjoismaiden ministerineuvosto

Ved Stranden 18

DK-1061 København K

Puhelin (+45) 3396 0200

www.norden.org

Alkusanat

Suuri osa pohjoismaisista nuorista suorittaa ylemmän korkeakoulututkinnon, mikä on tärkeää Pohjoismaille, sillä niiden taloudellinen menestys tulee olemaan riippuvainen tiedosta. Kuitenkin – vastoin laajalle levinneitä käsityksiä – luonnontieteitä, teknologiaa, insinööritieteitä ja matematiikkaa (englanniksi STEM = Science, Technology, Engineering and Mathematics) opiskelevien naisten osuuden kasvu on pysähtynyt.¹

Sukupuolen mukaan eriytyneet koulutusvalinnat ja siitä aiheutuvat sukupuolen mukaan eriytyneet työmarkkinat ovat yhteinen haaste Pohjoismaille, jotka toivovat saavansa houkuteltua enemmän tyttöjä STEM-aineiden pariin. Tämän vuoksi tasa-arvoasiain ministerineuvosto (MR-JÄM) on halunnut kiinnittää huomiota haasteisiin rekrytoida naisopiskelijoita STEM-aineiden pariin ja saada heidät pysymään alalla.

Tässä käsikirjassa esitetään hyviä esimerkkejä siitä, miten koulutusalan eri toimijat, kuten poliitikot, opinto-ohjaajat ja oppilaitokset, voivat pyrkiä murtamaan sukupuolen

lun mukaan eriytyneet koulutusvalinnat. Käsikirjan tarkoitus on tarjota välineitä, joiden avulla erityiset ongelma-alueet voi tunnistaa ja ratkaista. Käsikirja on jaettu lukuihin, joissa keskitytään siihen, mitä yritykset, korkeakoulut ja peruskoulut voivat tehdä kasvattaakseen STEM-aineita opiskelevien naisten osuutta. Käsikirjan voi lukea myös kokonaisuutena.

Käsikirja sai alkunsa samaa aihetta käsittelevästä suurehkosta projektista, jonka tuloksena syntyi tanskaksi julkaistu raportti tytöistä STEM-aineiden parissa ja sukupuolen, tasa-arvon ja koulutuksen haasteista Pohjoismaissa (*Piger i STEM – kortlægning af udfordringer inden for køn, ligestilling og uddannelse i Norden*). Käsikirjassa käytetyt tiedot löytyvät edellä mainitusta ”STEM-raportista” ja käsikirjan suositukset noudattavat STEM-raportin johtopäätöksiä.

Toivottavasti viihdyt käsikirjan parissa!
DAMVAD Analytics

Sebastian Willnow

Johdanto

DAMVAD Analytics on laatinut aiheita käsittelevän tanskakaksi julkaistun STEM-raportin tytöistä STEM-aineiden parissa ja sukupuolen, tasa-arvon ja koulutuksen haasteista Pohjoismaissa. Raportti osoittaa, millainen suuntaus sukupuolen mukaan eriytyneissä koulutusvalinnoissa tällä hetkellä on. Raportista käy ilmi, että tyttöjen ja poikien koulutusvalinnoissa on valtava ero. Yleinen suuntaus on se, että miehet valitsevat STEM-aineiden opiskelun naisia useammin. Tämä ei ole muuttunut Pohjoismaissa viimeiseen viiteen tai kymmeneen vuoteen. Asiassa ei siis ole nähtävissä kehitystä.

Suuntauksissa eri tiedeaineiden välillä on suuret erot. Biologiassa, biokemiassa ja ympäristötieteessä naiset ovat enemmistössä, kun taas fysiikassa, matematiikassa, tietotekniikassa ja teknisissä aineissa naiset ovat yleensä aliedustettuina. Olemme löytäneet asialle seuraavia selityksiä:

Luottamus omiin kykyihin

Nuoret naiset ja miehet luottavat eriävissä määrin kykyihinsä suorittaa hyvin luonnontieteellisissä ja teknisissä aineissa. Koska nuorten kiinnostuksen kohteisiin vaikuttaa usein se, miten he kokevat omat kykynsä, suuri syy sukupuolittuneisiin

koulutusvalintoihin löytyy nuorten omakuvasta. Opettajien, ohjaajien, vanhempien ja muiden täytyy tiedostaa tämä asia voidakseen muuttaa tilannetta.

Opettajien odotukset ja rohkaisu

Monet seikat viittaavat siihen, että opettajat odottavat ”kunnon” poikien ja ”kunnon” tyttöjen olevan kiinnostuneita eri asioista ja hyviä eri asioissa. Poikien tulisi toisin sanoen olla taitavia ja kiinnostuneita luonnontieteellisistä aineista, kun taas tyttöjen odotetaan osoittavan eniten kiinnostusta kieliaineisiin ja pärjäävän niissä parhaiten. Tyttöjen oman käsityksen mukaan yksi syy siihen,

Kuva 1

Naisten osuus STEM-aineita opiskelevista yhteensä

Lähde: Eurostat

Huomaa: Kuten aiemmissa kansainvälisissä vertailuissa, STEM-aineet muodostavat ISCED-tasot 5a, 5b and 6 eli korkeakoulututkinnot. Kokonaisuutena yhteenveto sisältää seuraavat alalajit: insinööritieteet, rakennusala, biotieteet, fysiikaaliset tieteet, tietotekniikka ja matematiikka sekä tilastotiede.

miksi he valitsivat eri opiskelupolun on se, että heidän opettajansa eivät rohkaisseet heitä luonnontieteellisten aineiden opiskeluun. Tämä tulee ilmi myös opinto-ohjauksen yhteydessä, jossa erityisesti tytöt kertovat toivoneensa parempaa ohjausta STEM-oppiaineisiin.

Vanhempien asenteet

Vanhemmilla on yleisesti ottaen suuri vaikutus lastensa opintovalintoihin. Haastattelujen tulokset viittasivat kuitenkin siihen, että opintosuunnasta ei ollut tarkemmin keskusteltu niissä perheissä, joiden tytöt eivät olleet valinneet STEM-oppiainetta. Sitä vastoin perheissä, joiden tytöt valitsivat STEM-aineiden opiskelun, oli selkeä suuntaus siihen, että vanhempien mielipiteillä – varsinkin isän – oli suuri merkitys tytön valinnalle. STEM-aineita valinneiden tyttöjen haastatteluista kävi ilmi, että aineenvalintaan oli vaikuttanut myönteisesti oman isän työskentely kyseisellä alalla.

Tämä tieto on yhdenmukaista muista Pohjoismaista ja maailmalta saadun akateemisen tutkimustiedon kanssa. Ruotsalainen tutkimus osoittaa, että opiskelijoiden opintovalinnat riippuvat suuresti vanhempien koulutustasosta. Sama todetaan myös muissa tutkimuksissa.

Vanhempiin kohdistuvia toimenpiteitä on silmiinpistävästi vähän ottaen huomioon heidän merkityksensä tässä yhteydessä.

Yhteiskunta vahvistaa sukupuolirooleja ja odotuksia

Nämä asiat yhdessä aiheuttavat sen, että yhteiskunta pyrkii hyvin ponnottomasti saamaan nuoria naisia valitsemaan STEM-aineiden korkeakoulutusta. Lisäksi naisiin ja miehiin kohdistuvia normeja ja odotuksia usein vahvistetaan muun muassa mediassa, mainoksissa ja tietokonepeleissä.

Projektissa kartoitettiin ja analysoitiin useita koulutusvalintojen sukupuolijakauman muuttamiseen tähtääviä toimenpiteitä eri Pohjoismaissa. Monet toimenpiteet sisälsivät elementtejä, joita voi käyttää myös jatkotyössä. Sukupuolten tasa-arvon ongelmia koulutuksessa on käsiteltävä kokonaisvaltaisesti ja siksi tämä käsikirja on suunnattu useille eri toimijoille. Pohjoismaiden poliitikot voivat osaltaan edistää laajaa panostusta, mutta haluttujen tulosten saavuttamiseksi panostus on jalkautettava käytännön työntekijöille, kuten opetushenkilöstölle, yrityksille, vanhemmille, opinto-ohjaajille ja ammattiyhdistyksille.

Käsikirjassa esitetyt hyvät esimerkit ja tulevaisuuteen suuntautuvat näkökulmat keskittyvät siihen, kuinka lisätään STEM-aineiden houkuttelevuutta naisille. Toivomme, että tämä käsikirja voi toimia työkaluna pyrittäessä konkreettisesti saamaan tyttöjä opiskelemaan STEM-aineita ja pysymään alalla. Käsikirjan avulla halutaan myös lisätä eri toimijoiden tietoisuutta siitä, miten sukupuoleen, koulutukseen

ja työmarkkinoihin liittyvät normit ja stereotyyppiset näkemykset voivat jarruttaa henkilökohtaista kehitystä.

Menetelmät

Käsikirja perustuu DAMVAD Analytictsin vuonna 2015 suorittamaan tutkimukseen. STEM kattaa viisi alaa: biotieteet, fysikaaliset tieteet, matematiikan ja tilastotieteen, tietojenkäsittelytieteen ja insinöritieteet.

Tutkimus perustuu seuraaviin lähteisiin:

- Eurostatin tietoihin pohjautuva kvantitatiivinen analyysi, joka kattaa vuosien 2003 ja 2012 välisen ajanjakson, ja Pohjoismaiden kansallisten tilastokeskusten tiedot vuosilta 2004–2014.
- Kirjallisuustutkimus.
- Viisi kyselyä toisen asteen oppilaitosten ja korkeakoulujen opiskelijoille viidessä Pohjoismaassa. Norjassa, Tanskassa, Ruotsissa ja Suomessa oli 400 vastaajaa ja Islannissa 200.
- Fokusryhmät ja haastattelut, joihin osallistui opiskelijoita kaikista Pohjoismaista sekä Grönlannista, Färsaarilta ja Ahvenanmaalta.
- Koulutusvalintoja koskevien sukupuolten välisten tasa-arvo-hankkeiden kartoitus pohjoismaisten tutkijoiden toimesta.

Yritysten toimenpiteet

Miksi yritykset ovat tärkeitä toimijoita?

Rekrytointiprosessissa yritykset hyötyvät mahdollisimman laajasta resurssipohjasta; ne tarvitsevat lahjakkuutta ja kokemusta. Siksi yrityksille voikin olla haastavaa, ellei rekrytoitavissa ole STEM-koulutuksen saaneita naisia.

Yritykset voivat omalta osaltaan auttaa saamaan lisää naisia STEM-aloille, sillä yritykset 1) voivat painottaa sukupuolten välillä tasaistemmin jakautuneiden koulutusvalintojen vaikutusta kasvuun, 2) voivat tarjoutua oppilaitosten yhteistyökumppaneiksi 3) voivat esitellä roolimalleja ja 4) voivat palkata vastavalmistuneita.

Roolimallit ovat tärkeitä: erityisesti naiset vaikuttavat olevan motivoituneempia valitsemaan luonnontieteellisen tai teknisen koulutuksen saman koulutuksen tai alan valinneiden muiden naisten innoittamina.

Mitä yritykset voivat tehdä?

Yritykset voivat ryhtyä monenlaisiin eri toimiin koulutusvalintojen sukupuolijakautuneisuuden murtamiseksi. Seuraavassa on muutamia esimerkkejä:

1. Muiden yritysten kanssa verkostoituminen

Yritykset voivat verkostoitua muiden yritysten kanssa – mahdollisesti toimialajärjestöjen alaisuudessa – kiinnittääkseen enemmän huomiota naisten määrän kasvattamiseen STEM-aloilla.

Yksi konkreettinen keino, joka voi toimia hyvin tämän tyyppisessä verkostossa on se, että yritykset laativat tasa-arvoa edistävän toimintamallin ja asettavat sille tavoitteet. Tämä voidaan tehdä esimerkiksi laa-

timalla kaikkia osapuolia sitova tasa-arvosopimus. Pelkästä sopimuksesta ei ole hyötyä, vaan siitä tulee tehokas vasta kun sitä noudatetaan. Tätä voidaan valvoa siten, että yritykset esimerkiksi laativat katsauksia konkreettisista toimistaan. Näin yksittäinen yritys saa syyn pohtia, miten tavoitteet voidaan saavuttaa ja mahdollisuuden oppia muiden yritysten kokemuksista.

2. Rekrytointiin panostaminen

Yritykset voivat pyrkiä asettamaan tavoitteita eri ammattiryhmiin palkattavien naisten lukumääräksi ja kehittää menetelmiä tavoitteiden saavuttamiseksi. Tämä tarkoittaa paremman tasapainon löytämistä rekrytointiprosesseihin ja työpaikkojen tekemistä houkuttelevammiksi naishakijoille esimerkiksi työpaikkailmoituksissa ja rekrytointiprosesseissa käytettyjen sanavalintojen avulla. Voidaan esimerkiksi korostaa tiimityöskentely- ja yhteistyökykyä, koska monet naiset ilmaisevat pitävänsä yhteiskunnallista vaikuttamisesta tärkeänä työssään. Muun muassa TechEq-verkoston tulokset osoittavat, että on mahdollista muuttaa rekrytoitavien joukon rakennetta

TAPAUSTUTKIMUS

Tasa-arvohanke TechEq-verkosto

Neljä suurta IT-alan yritystä ryhtyi Ruotsissa vuonna 2014 TechEq -tasa-arvohankkeeseen, jonka avulla haluttiin lisätä naisten osuutta erityisesti IT- ja tekniikka-aloilla. Siitä lähtien yli 70 yritystä on liittynyt verkostoon ja allekirjoittanut sitovan TechEq-sopimuksen. Ensimmäisen vuoden jälkeen verkosto laati julkaisun yritysten tekemistä tasa-arvohankkeista.

tulemalla tietoiseksi siitä ja kiinnittämällä siihen enemmän huomiota.

3. Roolimallien esittely

Tutkijat ja käytännön työntekijät painottavat roolimallien käyttämistä eri tasoilla, kun halutaan muuttaa yleisiä käsityksiä siitä, minkä sukupuolen edustajat valitsevat tietyt koulutukset ja saavat siksi tietyt työpaikat.

On tärkeää, että roolimallit eivät vaikuta liian saavuttamattomilta, taitavilta tai täydellisiltä. Heidän tulee olla henkilöitä, joihin naiset

voivat realistisesti samaistua. Siksi voikin olla hyvä idea pyrkiä poistamaan vaikutelma siitä, että STEM-alat sopisivat vain niille, jotka ovat teknisesti lahjakkaita. Sen sijaan tulisi esitellä laaja kirjo erilaisia urapolkuja ja roolimalleja. Kokemus on osoittanut, että jotkut naiset, jotka muuten olisivat kiinnostuneita luonnontieteistä, eivät uskalla valita niitä, jos heille esitellään esimerkkejä vain menestyneistä uranaisista.

Lisäksi on tärkeää tiedostaa, että vaikka roolimallit ovatkin tärkeitä, ne eivät riitä. Tarvitaan kaikille toimijoille kohdennettu kokonaisvaltainen strategia. On myös tärkeää miettiä, miten STEM-aineiden opetus järjestetään (katso kohdat 4 ja 5).

4. Henkilökohtaiset tapaamiset tulevien ja nykyisten STEM-aineiden opiskelijoiden tai alalla työskentelevien kanssa

Tapaamiset STEM-aineen valinneen tai sitä parhaillaan opiskelevan opiskelijan tai näillä aloilla työskentelevien kanssa voivat auttaa tyttöjä ja nuoria naisia saamaan todennukaisen kuvan siitä, ketkä työskentelevät näillä aloilla ja millaiselta heidän opiskelu- tai työpäivänsä näyttää.

Yhteys voidaan luoda yritysten ja naisopiskelijoiden välisessä verkostotapaamisessa, jonka aiheena ovat tekniset koulutukset ja STEM-aineiden imago ja tavoitteena rekrytoida enemmän naisia luonnontieteellisiin opintoihin ja töihin.

TAPAUSTUTKIMUS

Koulujen ja yritysten välinen yhteistyöverkosto Jet-net.dk

Tanskalaiset yritykset osallistuvat koulujen ja yritysten väliseen Jet-net.dk-yhteistyöverkostoon, joka tuo oppilaat ja yritykset yhteen luonnontieteiden ja teknologian pariin. Verkoston tarkoitus on luoda käytännölläisempää opetusta ja antaa oppilaille näkemys yritysten toiminnasta sekä tarjota tietoa työmahdollisuuksista. Verkosto on suunnattu sekä peruskouluille että toisen asteen oppilaitoksille. Verkostoa koordinoi voittoa tavoittelematon luonnontieteiden keskus (*Naturvidenskabernes Hus*), ja joka vuosi järjestetään esimerkiksi nk. Tyttöjen tiedepäivä, jolloin yritykset kaikkialta Tanskasta avaavat ovensa peruskoulujen ja toisen asteen oppilaitosten tytöille ja antavat heille mahdollisuuden työskennellä käytännön tehtävissä. Samalla tytöt tapaavat naistyöntekijöitä, jotka voivat inspiroida heitä ja saada heidät näkemään alan tarjoamat mahdollisuudet.

Tämän voi järjestää korkeakoulussa, toisen asteen oppilaitoksissa ja mahdollisesti jo peruskoulussa, koska siellä herätetään kiinnostus STEM-aineisiin ja tehdään valinnat.

Yritykset voivat myös tehdä yhteistyötä korkeakoulujen kanssa näiden pyrkiessä rekrytoimaan naisia aloille, joilla he ovat aliedustettuja. Oppilaitokset voivat esimerkiksi kutsua yrityksistä roolimalleja osallistumaan rekrytointitapahtumiin tai järjestää mentorointiohjelmiä.

TAPAUSTUTKIMUS

Roolimallitietokanta

Aiheeseen sopiva norjalainen esimerkki roolimallien laajasta kirjosta on www.rollemodell.no eli roolimallitietokanta, jossa opiskelijat voivat tutustua erilaisiin urapolkuihin ja josta koululuokat voivat pyytää roolimalleja vierailulle. Hanke on painottunut insinööritieteisiin ja teknisiin tieteisiin, ja sen pani alulle Norjan opetus- ja tutkimusministeriö ja Norjan matemaattis-luonnontieteellisten aineiden edistämiskeskus. Tämä on yksi useista toimituksista, joilla pyritään lisäämään kiinnostusta matemaattis-luonnontieteellisiin aineisiin ja saamaan enemmän opiskelijoita niiden pariin.

Korkeakoulujen toimenpiteet

Miksi korkeakoulut ovat tärkeitä toimijoita?

Korkeakouluilla on ratkaiseva asema sekä naisopiskelijoiden saamiseksi opiskelemaan STEM-aineita että heidän opiskelukiinnostuksensa ylläpitämisessä. Tytöt täytyy saada tietoisiksi oppilaitosten tarjoamasta opintoympäristöstä ja opinnoista, ja niiden täytyy vaikuttaa motivoivilta ja kiinnostavilta – sekä ennen opintoja että niiden aikana.

Mitä korkeakoulut voivat tehdä?

Korkeakoulut voivat toteuttaa monia erilaisia toimenpiteitä, joilla vähennetään sukupuolen mukaan eriytyneitä koulutusvalintoja. Seuraavassa on lueteltu joitakin niistä:

1. Tasaiseen sukupuolijakauman pyrkiminen luoda erilaisen oppimisympäristön

Korkeakoulujen tulisi huomioida, miten sukupuolijakauman tasapaino muuttaa opiskeluympäristöä ja että opiskelijat yleisesti ottaen arvostavat sitä. Useimmille opiskelijoille on tärkeää opiskella ympäristössä, johon he voivat samaistua ja joka vetoaa heihin. STEM-raportin taustatiedoksi DAMVAD Analytics suoritti kyselyn pohjoismaisissa toisen asteen oppilaitoksissa ja korkeakouluissa opiskeleville. 64 % kyselyyn

vastanneista tytöistä/naisista ja 66 % pojista/miehistä sanoi, että on tärkeää tuntea kuuluvansa kyseiseen koulutusohjelmaan. Siksi naisopiskelijoiden määrän kasvu voi lisätä ja väheneminen vastavasti pienentää hakijoiden määrää riippuen siitä, onko koulutuksessa muita naisia, joihin voi samaistua. On tärkeää, että korkeakoulujen johdossa pitää näitä toimenpiteitä keskiössä, jotta niitä priorisoidaan ja jotta ne jalkautetaan koko organisaation toimintaan.

Todennäköisesti ei riitä, että toimenpiteisiin ryhdytään vain opetuksen ulkopuolella. Moni asia viittaa siihen, että itse opetuksen tulee myös olla osallistavaa. On esimerkiksi varmistettava, että opettajat ja tutkijat edustavat sukupuolista monimuotoisuutta. Opetuksen tulisi myös heijastaa luonnontieteiden monimuotoisuutta ja sitä, että luonnontieteet voivat vedota sekä naisiin että miehiin. Monilla yleisillä (ei sukupuolispesifeillä) STEM-aineiden imagon ja oppimisen parantamiseen tähtäävillä toimilla on ollut myönteinen vaikutus molempiin sukupuoliin, mutta ehkä erityisesti naisiin esimerkiksi opetuksessa kohdattujen roolimallien tai mentorien kautta.

Toinen esimerkki voisi olla turvallisen oppimisympäristön luominen keskittymällä yhteisöllisyyden tukemiseen kilpailuhengen sijaan. DAMVAD Analyticsin kyselytutkimus osoittaa, että 42 % kyselyyn vastanneista tytöistä/naisista ei kokenut olevansa tarpeeksi etevä tämän tyyppiseen (STEM) koulutukseen, kun taas poikien/miesten vastaava osuus oli 35 %. Oppimisympäristöön ja yhteisöllisyyteen keskittyvistä

TAPAUSTUTKIMUS

Sukupuolten tasa-arvo Norjan teknis-luonnontieteellisen yliopiston (NTNU) strategiassa

NTNU:n strategiassa ilmaistaan muun ohessa, että NTNU:n arvot kattavat tasa-arvoasiat monilla tavoilla: *Meidän täytyy edistää tasa-arvoa ja vaatia suvaitsevaisuutta eri elämäntapojen, kulttuurien ja sukupuolten välillä. Meidän täytyy edistää työelämän ja oman toimintamme monimuotoisuutta ja tasavertaisuutta.*

hankkeista voi näin ollen olla hyötyä erityisesti naisille. Yksi esimerkki tällaisista toimenpiteistä voisi olla sellaisen oppimistilan luominen, joka tukee erilaisia kiinnostuksen kohteita sekä erilaisia opiskelu- ja oppimisstrategioita.

Sukupuolitietoisessa opetustavassa (Gender Aware Teaching) vältetään epäsuoria ja suoria sukupuoleen liittyviä ennakoasenteita kurssitarjonnassa ja opetuksessa. Toimenpiteiden tulisi perustua opettajien väliseen läpinäkyvään, vapaaseen keskusteluun, koska uudet toimenpiteet tulee jalkauttaa organisaatioon ja niiden toteutus täytyy koordinoida myös käytännössä. Tätä on pidetty tärkeänä suomalaisissa opettajankoulutuslaitoksissa. Suomen kokemukset kuitenkin osoittavat, että tasa-arvotietoisuuden lisääminen koulutuksessa ja sukupuolitietoisuuden lisääminen kouluissa ja opettajien keskuudessa on pitkä ja hankala prosessi. Tämä liittyy muun muassa siihen, että Pohjoismaat pitävät itseään jo erittäin tasa-arvoisina yhteiskuntina.

2. Koulutuksien markkinoinnin laajalle kohderyhmälle ja monipuolisen kuvan antaminen opiskeluelämästä

Moniin STEM-aineisiin liittyy myy-
tejä, joiden mukaan ne sopivat par-
haiten pojille, jotka ovat innokkaita
tietotekniikan harrastajia. Tämän
vuoksi tytöt eivät välttämättä ha-
keudu alalle. Sen vuoksi on tärkeää

varmistaa, että rekrytointikampan-
joissa esitetään monipuolinen kuva
opiskeluelämästä. Oppilaitosten –
korkeakoulutusta tarjoavien, perus-
koulujen ja toisen asteen oppilaitos-
ten – tulisi markkinoinnissaan antaa
realistinen kuva esimerkiksi tietyn
koulutuksen sukupuolijakaumasta
ja keskittyä tiedottamaan enemmän
STEM-alojen koulutuksesta ja/tai
tietyistä urapoluista.

Markkinointi- ja rekrytointitoimet
tulee kohdentaa tytöille, jotka par-
haillaan tekevät tärkeitä valintoja,
jolloin heidän on todella päätettävä,
olisiko tekninen ja/tai luonnontie-
teellinen koulutus heille sopiva,
vrt. kohdassa 1 kuvaillut kyselytut-
kimuksen tulokset. Tämän vuoksi
oppilaitosten kannattaa keskittyä
seuraaviin asioihin markkinoides-
saan teknisiä ja luonnontieteellisiä
aineita ja rekrytoidessaan niihin
uusia opiskelijoita:

- Tieteenalan ja oppiaineen imago ja sen merkitys yhteiskunnalle
- Mahdollisuus luoda luonnontie-
teellisiä ja tietoteknisiä aineita
opiskelevien naisten opiskelija-
yhteisö
- Roolimallien esittelyt ja esitykset
- Koulutuksiin sisältyvän yhteis-
työn korostaminen

3. Pyri tukemaan naisopis- kelijoita opintojen jatkami- ssa sosiaalisen toimin- nan ja verkoston avulla

On olemassa toimenpiteitä, joiden
avulla voidaan aktiivisesti pyrkiä

TAPAUSTUTKIMUS

Tyttöjen päivä ja Kuninkaalli- sen teknillisen korkeakoulun huomioimat naissuuruudet

Norjan teknis-luonnontieteellisessä yliopis-
tossa (NTNU) järjestetään joka vuosi niin
kutsuttu Tyttöjen päivä (*Jentedagen*), jolloin
yliopisto kutsuu toisen asteen oppilaitok-
sissa tiettyjä oppiaineita opiskelevat tytöt
kaksipäiväiseen tapahtumaan. Tytöt saavat
(ilmaisen) mahdollisuuden tutustua yliopis-
toon ja mahdollisiin tuleviin opiskelukave-
reihin. NTNU on koonnut ohjelmanpakettin,
johon kuuluu majoitus, juhlayö illallinen ja
ohjelmaa, jonka aikana tytöt kuulevat van-
hempien opiskelijoiden kokemuksia, tapaa-
vat elinkeinoelämän edustajia ja kuulevat
esitelmiä ”kiltistä tytöstä” ”fiksiksi naisek-
si” kasvamisesta. Tytöt saavat myös tutustua
esittelypöytiin, joilla esitellään eri koulutuk-
sia, ja he pääsevät opastetuille kierroksille
yliopiston ja kampuksen alueelle.

Myös Ruotsin Kuninkaallinen teknillinen
korkeakoulu on ottanut painopisteeseen
naisten osallistumisen teknisiin opintoihin.
Korkeakoulun verkkosivuilla – koulutuksen-
formaatiota koskevassa osassa – on osio
”naissuuruuksista”, jotka ovat tehneet
yhteiskunnallisesti tärkeitä löytöjä teknisten
tieteiden saralla.

TAPAUSTUTKIMUS

SYST/ERS: tietotekniikkaa opiskelevien naisten ryhmä

Reykjavikin yliopiston tietojenkäsittelytieteen laitoksen naistyöntekijät tapasivat kerran viikossa naisopiskelijoiden kanssa luodakseen oppimistilan. Tästä viikoittaisesta tapaamisesta kehittyi myöhemmin SYST/ERS-ryhmä, joka on Reykjavikin yliopistossa tietojenkäsittelytiedettä opiskelevien naisten ryhmä. Nykyisin pelkästään opiskelijoiden ylläpitämä ryhmä järjestää naisopiskelijoille myös monenlaisia tapahtumia, kuten teknologiatyöpajoja tai inspiroivia tapahtumia, joissa vierailee naispuolisia roolimalleja.

siihen, etteivät naisopiskelijat keskeytä opintojaan. Monet oppilaitokset ovat olleet mukana esimerkiksi järjestämässä erityisesti naisille suunnattuja tietokonehuoneita, jalkapallojoukkueita ja uraverkostoja, joissa naiset voivat tavata yrityksiä ja verkostoitua opintojensa aikana. On tärkeää, etteivät toimenpiteet perustu vain opetuksen ulkopuoliseen toimintaan.

4. Käytä roolimalli- ja mentoriohjelmia

Monet seikat viittaavat siihen, että yksi syy naisten aliedustukseen STEM-aineiden parissa on naispuolisten esikuvien vähyys. Tämä koskee sekä yhteiskuntaa yleisesti että oppilaitoksia. Siksi voikin olla syytä

pyrkä tietoisesti käsittelemään naisten aliedustusta. Jotta suuntaus saataisiin pitkällä aikavälillä käännettyä, on tärkeää keskittyä muun muassa myös naisopettajien rekrytoinnin edistämiseen, koska he toimivat arjen esikuvina. Sukupuolten tasa-arvoinen edustus koulutuksissa voi alkaa jo ohjaajien ja mentoreiden rekrytoinnista.

5. Luo verkostoja tyttöjen/naisten välille toisen asteen oppilaitoksissa, korkeakouluissa ja yrityksissä

Oppilaitokset voivat luoda verkostoja toisen asteen oppilaitoksissa olevien tyttöjen ja korkeakouluissa ja yrityksissä olevien naisten välille. Verkostoissa toimitaan innoittajina toisille ja saadaan uusia oivalluksia sekä jaetaan työssä tai opiskelujen aikana saatua oppia opiskelupaikkaa hakeville ja nykyisille opiskelijoille. Henkilökohtaiset tapaamiset

ovat ensiarvoisen tärkeitä. On varmistettava, että toisen asteen oppilaitoksilla on yhteyksiä naisiin, jotka opiskelevat teknisiä oppiaineita ja jotka sen vuoksi voivat tarjota oivalluksiaan ja näkemyksiään opinnoistaan. Se on myös hyvä tapa kommunikoida roolimallien kanssa.

6. Yhteistyö yritysten kanssa

Useat oppilaitokset kokevat yritysten olevan erittäin kiinnostuneita saamaan enemmän naisia toimialalleen. Tässä on se etu, että tytöille voidaan esitellä, millaisiin töihin kyseiset opinnot voivat johtaa. Korkeakoulut voivat näin ollen lisätä yhteistyötä ja verkostoitumista yritysten kanssa, jotta ne voivat yhdessä aikaansaada lisää monimuotoisuutta luonnontieteellisiin ja teknisen alan koulutuksiin.

TAPAUSTUTKIMUS

Pepp! – alusta ja mentoriohjelma

Pepp!²-hanke: Ruotsin teknilliset yliopistot (Kuninkaallinen teknillinen korkeakoulu ja Chalmersin teknillinen korkeakoulu) loivat alustan, joka tuo yhteen toisen asteen oppilaitoksissa ja mainituissa yliopistoissa opiskelevat tytöt ja yritykset. Yksi tärkeistä toiminnoista on alustan tarjoama virallinen mentorointiohjelma, joka on suunnattu toisen asteen oppilaitoksissa opiskeleville tytöille. Heille annetaan mahdollisuus omaan mentoriin, joka on insinööriksi opiskeleva nainen jommasta kummasta yliopistosta ja jonka kanssa he voivat keskustella kaikesta maan ja taivaan välillä. on naisinsinööri joko RIT:sta tai Chalmersista.

Peruskoulun toimenpiteet

Mikä tekee peruskoulusta tärkeän toimijan?

Kiinnostuksen kohteet syntyvät elämän alkuvaiheessa, kauan ennen kuin yksilön täytyy valita oppiaineita tai opintokokonaisuuksia toisen tai korkeakouluasteen oppilaitoksissa. Tämä tapahtuu erityisesti peruskoulussa osana moninaisten oppiaineiden tietojen ja taitojen oppimista. Sekä opettajat että vanhemmat voivat ilmaista tytöille odotuksia ja normeja, jotka estävät heitä valitsemasta STEM-aineita eivätkä motivoi heitä tarpeeksi valitsemaan luonnontieteellisiä opintoja, vaan itse asiassa usein jopa päinvastoin.

On tärkeää, että peruskoulutason toimijat, eli koulun johto, opettajat ja opinto-ohjaajat, ovat tietoisia sukupuolen mukaan eriytyneistä koulutusvalinnoista. Erityisesti peruskoulu on ratkaisevan tärkeässä asemassa sukupuolen mukaan eriytyneiden koulutusvalintojen ongelman tunnistamiseksi ja ratkaisujen toteuttamiseksi.

Mitä peruskoulusektor voi tehdä?

Peruskoulun käytännön työntekijät voivat ryhtyä erilaisiin toimenpiteisiin sukupuolen mukaan eriytyneiden koulutusvalintojen murtami-

seksi. Seuraavassa on muutamia esimerkkejä:

1. Opettajat voivat rohkaista oppilaita kiinnostumaan eri oppiaineista.

Opettajilla on erittäin tärkeä rooli oppilaiden kiinnostuksen kohteiden muodostumisessa ja heidän valitessaan tulevaa opintosuuntaa. Koska opettajat ovat oppilaiden roolimalleja, heidän kannustava tai lannistava suhtautumisensa voi vaikuttaa oppilaan eri oppiaineita kohtaan kokemaan kiinnostukseen. Tämän vuoksi on tärkeää antaa eri kiinnostuksenkohteille tilaa opetuksessa. Keskustelun sukupuolesta, tasa-arvosta ja oppimisesta tulisi olla painopisteessä. Lähestymistavaksi voidaan ottaa esimerkiksi se, että koulujen, yritysten, viranomaisten ja vanhempien välisissä verkostoissa kiinnitetään huomiota siihen, miten normit ja stereotypiat rajoittavat nuorten koulutusvalintoja.

Konkreettinen esimerkki opetuksen liitettävistä elementeistä ovat tiedot ja taidot, joita pojat ja tytöt oppivat kouluajan ulkopuolella.

TAPAUSTUTKIMUS

DigiPippi – teknologiaa ja tietotekniikkaa vapaa-ajalla

DigiPippi³ on online-aloite, jonka kohderyhmänä ovat 7-13-vuotiaat tytöt. DigiPippi TV-kanava lähettää joka kolmas viikko verkkosivuilla ohjelmaa teknisistä ja tietoteknisistä aiheista tytöiltä tytöille. Tämä vertaislähestymistapa auttaa tyttöjä oppimaan yhdessä ja kokemaan, että he jakavat kiinnostuksen tietotekniikkaan ja teknologiaan – aiemmin monien tyttöjen on ollut vaikea löytää vertaisia.

Verkkosivuilla on lyhyitä artikkeleita tietotekniikasta ja teknologiasta. Vuonna 2016 käynnistetään kuitenkin työpajoja, joissa tytöt voivat oppia monia taitoja, kuten 3D:tä, iPad-animaatiota, blogin pitämistä ja ohjelmointia. Yhteishenki, rohkaisu ja paikka, jossa saa tehdä virheitä, ovat oppimisen perusainekset. Tyttöjen intoa ja halua oppia luonnontieteitä ja teknisiä aineita halutaan tukea osallistamalla hankkeeseen paikallisyhteisöä laajemmin, ja jotkut kirjastot ovatkin ottaneet yhteyttä aloitteentekijöihin ja haluavat osallistua.

2. Opinto-ohjauksen tulisi ruokkia tyttöjen kiinnostusta STEM-aineisiin

Vain harvat nuoret ovat ilmaisseet, että opinto-ohjauksella olisi ollut suuri vaikutus heidän koulutusvalintaansa. Erityisesti tyttöjen mukaan olisi ollut hyödyllistä, jos opinto-ohjaajat olisivat kiinnittäneet

huomiota STEM-aineiden tarjoamiin vaihtoehtoihin. Tämä viittaa siihen, että opinto-ohjauksella voi olla vaikutusta kaavan murtamiseen – jos asiaa pidetään tärkeänä. Tässä yhteydessä on tärkeää, että opinto-ohjaajat tiedostavat asian omalta osaltaan ja antavat vähemmän sukupuolittunutta opinto-ohjausta. Yksinkertaisesti sanottuna tyttöjä pitää informoida opinto- ja työmahdollisuuksista myös STEM-aineiden ja -tieteenalojen parissa.

3. Keskusteluyhteyden luominen opettajien ja vanhempien välille sukupuolen merkityksestä koulutusvalintaan

Vanhempien merkitys koulutusvalinnassa on suuri tytöillä, jotka valitsevat STEM-opintoja. Esimerkiksi 28 % tytöistä/naisista, jotka osallistuivat DAMVAD Analyticsin kyselyyn ja opiskelevat pohjoismaisissa toisen asteen oppilaitoksissa tai korkeakouluissa, sanoivat, että heidän äitinsä/äitipuolensa oli tärkeä tai erittäin tärkeä henkilö opintopäätöstä tehtäessä. Vastaava luku tutkimukseen osallistuneilla pojilla/miehillä on 22 %. Isä/isäpuoli oli tärkeä tai erittäin tärkeä henkilö 22 %:lle osallistuneista tytöistä/naisista, kun vastaava luku pojilla/miehillä oli 23 %. Siksi koulujen ja vanhempien on yhdessä varmistettava, että tytöt laajentavat kiinnostuksen kohteitaan ja ovat tietoisia STEM-aineiden ja -tieteenalojen tarjoamista mahdollisuuksista. Vanhemmat

voivat aktiivisesti motivoida lastaan harkitsemaan, mihin ammattiin hän haluaa suuntautua.

Opettajat ja vanhemmat ovat tärkeimpiä vaikuttajia, kun lapset ja nuoret tekevät koulutusvalintojaan,

TAPAUSTUTKIMUS

Kansallinen koulujen välinen turnaus FIRST LEGO League

Etelä-Norjassa tehtiin aloite (FRITT VALG), joka on kymmenen vuoden panostus tasa-arvoon. Siinä pyritään pönkittämään lasten ja nuorten itseluottamusta ja rohkeutta olla oma itsensä, luottaa omiin kykyihinsä ja tekemään koulutusvalinnat vapaasti. Pääasiallinen tulostavoite on näin ollen löytää tähän tarvittavat menetelmät. Yksi konkreettinen esimerkki saada tyttöjen kiinnostus heräämään matematiikkaan ja tekniisiin aineisiin oli osallistua kansalliseen koulujen väliseen turnaukseen seitsemännellä luokalla (FIRST LEGO League). Kaikki FIRST LEGO Leaguen elementit perustuvat opetussuunnitelman oppimistavoitteisiin, ja ovat siten esimerkkinä siitä, miten oppilaat voivat työskennellä luovan ongelmanratkaisun parissa ja saada erilaisen lähestymistavan opetussuunnitelman aiheisiin.⁴

ja on hyödyllistä ottaa molemmat ryhmät mukaan tähän prosessiin. Esimerkiksi peruskoulujen vanhempainnaloissa on tärkeää tuoda esiin, kuinka sukupuoli aivan liian usein vaikuttaa opintosuuntaa valittaessa.

Tilaisuuksissa ei pidä sanella mitä tulee tehdä, vaan niissä tulee kertoa, miksi on tärkeää kiinnittää huomiota sukupuoleen, tasa-arvoon ja koulutukseen. Tilaisuuksissa ei tulisi myöskään keskittyä vain naiseen, vaan tuoda esiin molempien sukupuolten eri vaihtoehtoja monipuolisesti.

4. Vahvista STEM-aineita opiskelevien lasten ja nuorten itsevarmuutta

Yksi tärkeimmistä esteistä tyttöjen koulutusvalinnoille on se, että he kokevat, ettei heillä ole riittäviä taitoja tietyillä aloilla. Tämä pitää paikkansa, vaikka tytöt olisivat todellisuudessa aivan yhtä taitavia kuin pojat. Kuten edellä mainittiin, kyselyyn vastanneista tytöistä/naisista 42 % ja pojista/miehistä 35 % ei tunne itseään tarpeeksi eteväksi suorittamaan luonnontieteellistä tai teknistä koulutusta, minkä vuoksi he eivät valitse kyseisiä koulutuksia. Alla oleva lainaus on tanskalaiselta oikeustieteen opiskelijalta, joka ei valinnut STEM-aineita, ja korostaa samaa estettä:

”Minusta tuntui, etten pysty siihen [...] Vaikka itse asiassa sain luonnontieteellisistä aineista ihan hyvät

arvosanat [...] Minulla oli käsitys siitä, että lääketiedettä opiskelevat ovat paljon minua fiksumpia. Tämä tietysti jarrutti minua. En tuntenut olevani tarpeeksi fiksu.”

Siksi voi olla hyvin tärkeää, että tytöt osallistetaan opetukseen heidän omilla edellytyksillään ja että opettaja antaa heille myönteistä palautetta. Lisäksi opettajat voivat myös kertoa lahjakkaille tytöille, että he todella ovat etevä ja kannustaa heitä valitsemaan STEM-opintoja.

5. Varmista, että sukupuoli-näkökulma huomioidaan jo opettajankoulutuksessa

Koska opettajilla on ratkaiseva vaikutusvalta oppilaiden koulutusvalintoihin, tulisi opettajan rooliin keskittyä – niinkin aikaisin kuin jo opettajankoulutuksen aikana – koska se liittyy vahvasti oppilaiden koulutusvalintoihin. Didaktiset valinnat, kuten poikien ja tyttöjen erilaisten kiinnostusten kohteiden huomioiminen STEM-aineiden ja opetuksen sisältöjen suhteen, ovat tärkeitä opettajille heidän tukiessaan oppilaiden koulutusvalintoja. Tämä opettajan rooli edellyttää sitä, että opiskelijat pääsevät tutustumaan tähän näkökulmaan jo opettajankoulutuksen aikana. Tätä voidaan tukea monella tavalla: muodostamalla työryhmiä ja verkostoja opettajankoulutuksen aikana ja nimittämällä lähettiä, joiden tehtävänä on selvittää, miten opettajat voivat laajasti kiinnittää

huomiota siihen, miten motivoida nuoria naisia ja miehiä opetukseen. STEM-aineiden opettajilla tulee myös olla pätevyys opettamaan aineessa.

6. Keskiössä opettajien/ kouluttajien tarvittavan osaamisen varmistaminen

Monien vuosien ajan peruskouluilla on ollut vaikeuksia rekrytoida opettajia, joilla on pätevyys opettaa luonnontieteellisiä ja teknisiä oppiaineita. Jotta oppilaat – yhtä lailla pojat ja tytöt – kiinnostuisivat ja pysyisivät kiinnostuneina näistä oppiaineista, on oleellista, että opettajilla on pätevyys opettaa näitä aineita ja sisällyttää opetukseen uusia metodeja ja uutta tietoa. Hiljattain julkaistun tanskalaisen tutkimuksen mukaan vain noin puolet opettajista, jotka opettavat luonnontieteellisiä ja teknisiä aineita, on opiskellut niitä pääaineenaan opettajankoulutuksessa. Ruotsissa tehdyt tutkimukset puolestaan osoittavat, että vain noin 25 prosentilla 1.–7. luokan luonnontieteellisten ja teknisten aineiden opettajista on koulutus näihin oppiaineisiin.⁵ Tämä on suuri haaste. Opettajankoulutuksen tulisi kiinnittää enemmän huomiota opettajien pätevyyden vahvistamiseen STEM-aineissa, sillä poikien ja tyttöjen kiinnostus luonnontieteisiin ja teknisiin aineisiin ei synny automaattisesti.

TAPAUSTUTKIMUS

TASUKO – Tasa-arvo- ja sukupuolitietyö opettajankoulutuksessa Suomessa

Viimeisten kolmen vuosikymmenen aikana Suomessa on ollut monia projekteja, joissa on aktiivisesti työskennelty sukupuolitietyön lisäämiseksi ja luomiseksi opettajankoulutusohjelmiin. Suomessa saadut kokemukset viittaavat siihen, että opettajankoulutuslaitokset eivät välttämättä ole vastaanottavaisia vaatimuksille ja odotuksille, jos muutosta pyritään toteuttamaan ylhäältä alas. TASUKO-hankkeessa lähestymistavaksi otettiin siksi verkostoituminen – ja lähettiä. Eri verkostoista tulevat opettajankoulutuksessa olevat opiskelijat saivat muodostaa työryhmiä ja työskennellä sellaisten sukupuolinäkökulmaan liittyvien asioiden parissa, jotka he kokivat olennaisiksi omissa oppilaitoksissaan. Suomessa tätä lähestymistapaa on käytetty useissa hankkeissa, mikä on johtanut siihen, että sukupuolinäkökulma on sisällytetty entistä laajemmin opettajankoulutusohjelmaan. Hankkeessa perustettiin myös verkkosivusto, jonka kautta kiinnostuneet opiskelijat voivat löytää tietoa koulutuksen sukupuolinäkökulmasta. Tämä oli tärkeää, koska monet opettajaksi opiskelevat kokivat mahdolltomaksi saada ohjausta sukupuolinäkökulmaan liittyvissä tehtävissä.

Huomautukset ja viitteet

- 1 Tämä suuntaus naisten ja miesten määrässä, jotka valitsevat ylemmän STEM-aiheisen korkeakoulutuksen, on raportoitu yksityiskohtaisesti kyselyssä Piger i STEM – kortlægning af udfordringer inden for køn, ligestilling og uddannelse i Norden (DAM-VAD Analytics, 2016).
- 2 Henriksen, E.K. (2015). Introduction: Participation in Science, Technology, Engineering and Mathematics (STEM) Education: Presenting the Challenge and Introducing Project IRIS. In Understanding Student Participation and Choice in Science and Technology Education (pp. 1–14). Springer Netherlands.
- 3 <http://techeq.se/>.
- 4 Jet-Net.dk:ta koordinoi voittoa tavoittelematon luonnontieteiden keskus (Naturvidenskabernes Hus). Lisätietoja www.nvhus.dk.
- 5 Lue hankkeesta lisää täällä: <http://blikepp.nu/>.
- 6 <http://digipippi.dk/>.
- 7 <http://www.frittvalg.no/om-prosjektet/>.
- 8 http://www.frittvalg.no/media/4252672/Likestilling_teknologi.pdf.
- 9 ”Ingeniøren, 27 November 2015”, katso myös www.ing.dk/etf ja <http://ntsnet.dk/sites/default/files/Bilag%20D.pdf>.

Torben Klint

Bahman Kalantari/Science Photo Library

Henning Bagger

Thierry Gouegnon

Flirt Collection

Bahman Kalantari/Science Photo Library

norden

Pohjoismaiden ministerineuvosto

Ved Stranden 18
DK-1061 København K
www.norden.org

Tämä käsikirja esittää esimerkkejä siitä, miten koulutusalan eri toimijat, mukaan lukien poliitikot, opinto-ohjaajat ja oppilaitokset, voivat tehdä töitä sukupuolen mukaan eriytyvän opintovalinnan murtamiseksi. Tämän käsikirjan tarkoitus on tarjota välineitä, joiden avulla erityiset ongelma-alueet voi tunnistaa ja ratkaista. Käsikirja on jaettu lukuihin, jotka ovat keskittyneet siihen, mitä yritykset, korkeakoulut ja peruskoulut voivat tehdä kasvattaakseen teknisiä aineita opiskelevien naisten osuutta. Käsikirjan voi lukea myös kokonaisuutena.

Käsikirja sai alkunsa projektista, jonka tuloksena syntyi tanskaksi julkaistu raportti tytöistä STEM-aineiden parissa ja sukupuolen, tasa-arvon ja koulutuksen haasteista Pohjoismaissa (Piger i STEM - kortlægning af udfordringer inden for køn, ligestilling og uddannelse i Norden).

ANP 2016:750
ISBN 978-92-893-4638-2 (PRINT)
ISBN 978-92-893-4639-9 (PDF)