

# **POLIISIN KENTTÄHAALARIN MATERIAALIT JA NIIDEN KEHITTÄMINEN**

Älymateriaalit ja kestävä kehitys

Annica Ahlgren

AMK2016

## Tiivistelmä

Tekijä		Tutkinto/kurssi ja opinnäytetyö/nimike	
Annica Ahlgren		Poliisi (AMK)/ 20164	
Julkaisun nimi		Julkisuusaste	
Poliisin kenttähaalarin materiaalit ja niiden kehittäminen – Älymateriaalit ja kestävä kehitys		Julkinen	
Ohjaajat ja opintoaine/opetustiimi		Opinnäytetyön muoto	
Jaakko Kauppila ja Jari Hyyti		Tutkimuksellinen opinnäytetyö	
Tiivistelmä			
<p>Kansalainen tunnistaa poliisin tämän käyttämästä kenttähaalarista. Sen merkitys on myös poliisille suuri, sillä se antaa suojaa, auktoriteettia ja erottuvuutta.</p> <p>Opinnäytetyössä tutkitaan poliisin kenttähaalarissa käytettyjä materiaaleja ominaisuuksineen, sekä kartoitetaan älymateriaalien mahdollisuuksia kenttähaalarin materiaaleiksi. Työssä arvioidaan myös kenttähaalarissa käytettyjen materiaalien ekologisuutta, niin kierrättämisen kuin tuotannonkin näkökulmasta. Tutkimusmenetelmänä opinnäytetyössä on käytetty monikanavaista aineistonkeruumenetelmää.</p> <p>Älymateriaalit kehittyvät jatkuvasti ja kynnys niiden käyttöön madaltuu. Poliisin kenttähaalarin materiaaleina voisi olla mahdollista käyttää älymateriaaleja tulevaisuudessa, mikäli ne onnistuvat täyttämään vaaditut standardit, takaamaan hyvän käyttömukavuuden sekä ovat tietoturvallisia.</p>			
Sivumäärä	Tarkastuskuukausi ja vuosi	Opinnäytetyökoodi (OPS)	
34	2/2019	Amk2016ONT	
Avainsanat			
Kenttävaatetus, kenttähaalari, materiaalikeskus, suojavaate, virkavaate, älymateriaali			

# SISÄLLYS

<b>1 JOHDANTO .....</b>	<b>3</b>
1.1 Poliisin kenttähaalari .....	3
1.2 Aiheen valinta.....	3
1.3 Ajankohtaisuus ja hyödynnettävyys .....	4
<b>2 TUTKIMUS .....</b>	<b>5</b>
2.1 Tutkimusongelma .....	5
2.2 Tutkimuksen metodi.....	5
2.3 Tutkimusaineisto .....	6
2.4 Keskeisiä käsitteitä .....	6
<b>3 KENTTÄHAALARI.....</b>	<b>9</b>
3.1 Kenttähaalarin historia.....	9
3.2 Säädöspohja.....	10
3.3 Poliisin materiaalikeskus .....	11
3.4 Käytettyjä materiaaleja ja niiden ominaisuuksia.....	12
3.5 Poliisin kenttähaalareihin liittyviä selvityksiä.....	12
3.5.1 Virkavaatekysely- Kenttävaatetus 19.9. - 13.10.2017.....	13
3.5.2 Toimittajan tilannekatsaus - Image Wear .....	13
<b>4 TAVOITELTAVIA OMINAISUUKSIA .....</b>	<b>15</b>
4.1 Standardit.....	15
4.2 Pakolliset vaatimukset materiaalille .....	15
4.3 Toivotut ominaisuudet.....	16
<b>5 KESTÄVÄ KEHITYS .....</b>	<b>18</b>
5.1 Käytetyn haalarin kierrättäminen .....	18
5.2 Materiaalien tuotanto.....	19
5.2.1 Tekokuidut .....	19
5.2.2 Muuntokuidut.....	21
5.2.3 Luonnonkuidut.....	21
<b>6 MAHDOLLISUUDET TULEVAISUUDESSA .....</b>	<b>24</b>
6.1 Poliisin käyttöön sopivia materiaaleja ja niiden ominaisuuksia.....	24
<b>7 HAALARIN ALLE PUETTAVAT VAATTEET .....</b>	<b>27</b>
7.1 Haalarin alle puettavien vaatteiden materiaalit .....	27
7.2 Älyvaatteet aluspukeutumisessa.....	27
<b>8 POHDINTA .....</b>	<b>29</b>
8.1 Älymateriaalit .....	29
8.2 Kestävä kehitys.....	30

8.3 Lopuksi .....	30
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>32</b>

# 1 JOHDANTO

Johdannossa käyn läpi vaiheita, joiden kautta päädyin valitsemaan kyseisen aiheen opinnäytetyöni aiheeksi. Kerron aiheeseen liittyvistä julkaisuista sekä aiheen merkityksestä poliisille sekä poliisien työhyvinvoinnille.

## 1.1 Poliisin kenttähaalari

Poliisin kenttähaalari saa aikaan monia mielipiteitä. Useimmiten korviini on kantautunut se, että kehitettävää löytyy. Poliisin kenttävaatetusta on vuosien saatossa uudistettu suurestikin muutaman kerran, mutta parannusehdotuksia on silti runsaasti jäljellä.

Mielestäni poliisin kenttähaalari on yksi tärkeimmistä poliisin työvälineistä. Se suojaa, tuo auktoriteettia sekä antaa näkyvyyttä ja erottuvuutta. Haalarissa pitäisi pystyä myös viettämään kahdentoista tunnin työvuorot, hikiset kesäpäivät ja kylmyyttä vihmovat räntäsateet.

## 1.2 Aiheen valinta

Olen aiemmalta koulutukseltani vaatetusompelija ja olen aina ollut kiinnostunut erilaisista materiaaleista sekä niiden kehittymisestä ja mahdollisuuksista. Jo ensimmäisistä kerroista lähtien, kun olen poliisin kenttähaalarin pukeutunut päälleni, olen miettinyt sen toimivuutta ja kehittämismahdollisuuksia. Kesän helteillä haalari ei hengitä ja talven pakkasilla on kerrospeukutuminen tärkeää.

Aiheen valinta on vaihe, josta kaikki opinnäytetyöt saavat alkunsa (Hakala 1999, 79). Aloin pohtia opinnäytetyöni aihetta jo opintojeni alussa ja ideoita ehti syntyä useita, kunnes se oikea osui kohdalle. Opinnäytetyön aiheen rajaaminen on myös merkittävä vaihe, ennen varsinaista opinnäytetyön aloittamista (Hakala 1999, 80). Rajasin aiheeni kenttähaalariin sen vuoksi, että poliisiin virkavaatteista kenttähaalarissa on mielestäni eniten kehitettävää, sekä hyvät mahdollisuudet älymateriaalien käytölle.

Sen lisäksi, että haluan opinnäytetyössäni tutkia erilaisten älymateriaalien käyttöä ja mahdollisuuksia, haluan myös selvittää erilaisten poliisin käyttöön mahdollisesti sopivien tekstiilimateriaalien ekologisuutta ja luonnon kuormittavuutta.

On merkityksellistä pohtia myös, mitä kenttähaalarin alle puetaan. Koska älymateriaalien käyttö tulevaisuuden kenttähaalareissa on kuitenkin vielä melko kaukana, on nykyisen haalarin käyttömukavuutta mahdollista parantaa omilla valinnoilla. Näitä valintoja tuon esille opinnäytetyöni neljännessä luvussa.

### **1.3 Ajankohtaisuus ja hyödynnettävyys**

Poliisin kenttävaatetusta pyritään kehittämään koko ajan. Koska teknologia kehittyy jatkuvasti, tulee myös poliisin pysyä mukana tässä kehityksessä ja muutoksessa.

Kestävä kehitys on merkittävässä roolissa yhä enemmän. Jokainen maapallon kuormittavuutta helpottamaan tehty valinta on hyvä ja auttaa taistelussa ilmaston muutosta vastaan, tähän myös poliisihallinnossa on syytä kiinnittää huomiota. Kestävää kehitystä ajatellen poliisin olisi mahdollista vähentää entisestään käytetyistä materiaaleista syntyvien päästöjen ja kuormittavuuden määrää.

Älykkäät tekstiilimateriaalit ja niistä valmistettavat vaatteet tulevat olemaan tulevaisuudessa arkipäivää. Älyvaateteknologian kehittyessä uskon myös poliisiorganisaation hyötyvän siitä. Tällä hetkellä älyvaatteiden tuotannon ja yleistymisen esteenä usein on se, että ne ovat vielä kalliita. Opinnäytetyöni tähtääkin siis tulevaisuuteen ja raottaa ovea, jonka takana erilaiset mahdollisuudet, niin kestävän kehityksen, kuin älyteknologiankin osalta ovat.

## **2 TUTKIMUS**

### **2.1 Tutkimusongelma**

Tutkimuksen yhtenä tavoitteena on kartoittaa älymateriaalien käyttömahdollisuuksia poliisin kenttävaatteissa. Toinen tavoite on tutkia poliisin kenttähaalarin materiaalien ekologisuutta ja mahdollisuuksia sen parantamiseksi.

Opinnäytetyön tarkoituksena ei ole ratkaista mitään erityistä ongelmaa, vaan esitellä erilaisia vaihtoehtoja tulevaisuutta silmällä pitäen. Näiden esiin tulleiden innovaatioiden ja mahdollisuuksien pohjalta voisi olla mahdollista ryhtyä suunnittelemaan kenttävaatteisiin liittyviä uudistuksia ja parantaa näin esimerkiksi käyttömukavuutta.

Tässä tutkimuksessa ideana on kartoittaa mahdollisuuksia ilman rahallisia tai ajallisia rajoituksia. Kriteereinä ovat ainoastaan määritellyt standardit, jotka kenttävaatteen materiaalin tulee vähintään saavuttaa.

### **2.2 Tutkimuksen metodi**

Opinnäytetyöhöni olen koostanut olemassa olevaa tietoa tekstiiliteollisuudesta, poliisin näkökulmasta. Tutkimuksellisen opinnäytetyöni metodina olen käyttänyt monikanavaista aineistonkeruumenetelmää. Olen etsinyt tietoa tekstiilien materiaaleja käsittelevästä kirjallisuudesta. Olen saanut tietoa myös uusista innovaatioista niitä kehittäleviltä tahoilta, kuten Aalto-yliopistolta. Koska internet on nykyään täynnä tietoa, pyrin myös sen kautta löytämään uusia innovaatioita ja mahdollisesti tietoa poliisin kenttävaatteen materiaaliksi sopivista tekstiileistä ympäri maailmaa.

Materiaalien tuotantoon liittyviin asioihin perehdyin erilaisten oppikirjojen avulla, kun taas esimerkiksi älyvaatteisiin ja niiden kehitykseen liittyviin asioihin luin paljon erilaisia artikkeleita, sekä suomeksi että englanniksi.

Liian tiukat rajaukset eivät olisi sopineet tähän työhön. Tässä työssä ne tällä hetkellä mahdolltomilta tuntuvat ideat voivat tulevaisuudessa olla arkipäivää. Tutkimuskysymykseni on melko väljiä, eikä niihin ole löydettävissä yhtä oikeaa vastausta. Tarkoitukseni ei myös-

kään ole tuottaa uutta tietoa, vaan koota jo olemassa olevaa ja yhdistää se poliisiorganisaatiota hyödyttävään muotoon.

### **2.3 Tutkimusaineisto**

Työtäni varten luin kankaiden materiaaleja käsittelevää kirjallisuutta ja aiheesta jo tehdyistä opinnäytetöistä. Hyödynsin laajalti vaatetusalan materiaalituntemusta käsittelevää kirjallisuutta, perehdyin tätä kautta materiaalien ominaisuuksiin. Luin paljon älymateriaaleja käsitteleviä artikkeleita. Poliisin kenttävaatetuksen materiaaleista on vuonna 2006 julkaistu yksi laaja opinnäytetyö, joka käsittelee poliisin materiaali- ja mallivalintoja 1990-luvulta 2000-luvun alkuun. Tutustuin myös monien eri yritysten nettisivuihin ja poimin sieltä ajankohtaista ja opinnäytetyöni kannalta hyödyllistä tietoa.

Erilaisia älymateriaaleja ja niiden kehitystä koskevia artikkeleita löytyy internetistä todella monipuolisesti. Useat niistä ovat englanniksi ja niiden hyödyntäminen on laajentanut lähdeluetteloani.

Kävin läpi erilaisia selvityksiä kenttävaatetusta käyttävien poliisien tyytyväisyydestä kenttävaatetukseen. Näistä selvityksistä esiin tulleita asioita hyödynsin pohtiessani älymateriaalien käytön mahdollisuutta kenttähaalarin kehittämisessä.

### **2.4 Keskeisiä käsitteitä**

#### **Kestävä kehitys**

Kestävänä kehityksenä voidaan pitää toimintatapaa, joka edistää nyky-yhteiskunnan kehitystä ja toimintaa, mutta joka ei kuitenkaan kuormita ja ole haitaksi tulevaisuuden sukupolville. (Kokko, 2015) Tämän puolesta puhuvat niin kierrättäminen kuin ekologisesti tuotetut materiaalitkin. Tässä opinnäytetyössä kestävästä kehityksestä puhutaan ekologisuuden näkökulmasta.

#### **Laatu**

Laatu kertoo tuotteen olemassa olevista ominaisuuksista. Laatua voidaan tarkastella monesta näkökulmasta, mutta pohjimmiltaan laadulla on tavoitteena tuoda esille hyviä ja tavoiteltavia ominaisuuksia. (Räisänen 2017, 236.)



## **Murtolujuus**

Murtolujuudella tarkoitetaan kuidun lujuutta verrattuna sen hienouteen, sillä hetkellä, kun se kohtaa murtumispisteensä (Räisänen 2017, 14).

## **Polymeeri**

Polymeeri on pitkäketjuinen molekyyli, josta kaikki kasvi-, eläin-, muunto-, ja synteettiset kuidut ovat rakentuneet. Näitä syntyy silloin, kun polymeroidaan toistuvia yksikköjä eli monomeereja. Monomeerit sitoutuessaan toisiinsa muodostavat polymeereja. (Räisänen 2017, 10.)

## **Polymerointi**

Polymerointi on prosessi, jossa muokataan kuituja niiden molekyyllitasolla. Polymeroinnissa on kyse monomeerien yhdistämisestä toisiinsa. (Räisänen 2017, 10.)

## **Standardi**

Standardit ovat ennalta määriteltyjä kriteerejä, toimintatapoja tai hyväksytyjä ratkaisuja. Standardeja asettavat erilaiset standardisoimisjärjestöt, jotka ovat puolueettomia toimijoita. (Räisänen 2017, 237) Standardit ovat asiakirjoja, jotka ovat kaikkien käytettävissä. Standardit suojelevat kuluttajia sekä ympäristöä. Ne myös helpottavat kotimaista ja ulkomaista kaupankäyntiä. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 6.1.2019) Standardit myös yhtenäistävät ja määrittävät testausolosuhteita ja sitä kautta myös testaustuloksia.

## **Toiminnalliset tekstiilimateriaalit**

Toiminnallisella tekstiilimateriaalilla on jokin ominaisuus, jota ei tavanomaisesta tekstiilimateriaalista löydy. Toiminnallisuus tekstiiliin saadaan joko tuotanto- tai viimeistelyvaiheessa. Erilaisia tekstiilimateriaaleja keskenään yhdistelemällä voidaan saada aikaan toiminnallisia tekstiilejä. (Räisänen 2017, 230.)

## **Viimeistykset**

Viimeistykset ovat kankaan valmistuksen loppuvaiheessa kankaalle tehtäviä viimeistelyitä. Näitä voivat olla esimerkiksi kankaan käsittely pinnoitteella, joka tekee kankaasta vettä hylkivän.

**Älykkäät tekstiilimateriaalit**

Älykkäät tekstiilimateriaalit havainnoivat ympäristöään ja ne pystyvät vastaamaan havaintoihinsa, ja mukauttamaan toimintaansa niiden mukaan (Räisänen 2017, 230).

## 3 KENTTÄHAALARI

### 3.1 Kenttähaalarin historia

Poliisin virkavaatteet ovat ajan saatossa muuttuneet radikaalisti, 1900-luvun sotilasmaisista pussihousuista 2000-luvun siniseen kenttähaalariin (Poliisimuseo 2016, Virkapuvun vaiheet). Poliisin virkavaatteet ovat kokeneet useita suuria uudistuksia.

Ensimmäinen suoja- tai erityispuku tuli poliisin käyttöön jo vuonna 1970. Sen käyttäjäryhmänä olivat moottoripyöräpoliisit ja muut eritystehtäviä hoitavat poliisit. Haalaria on käytetty suojavaatteena 1990-luvulta alkaen. (Poliisimuseo 2016, Virkapuvun vaiheet.)

Moottoripyöräpoliisien ajopuvut olivat mustaa tai sinistä nahkaa. Vuonna 1992 moottoripyöräpoliisien nahkaisen ajopuvun rinnalle tuli Gore Texistä valmistettu ajohaalari. (Poliisimuseo 2016, Haalarit ja ajopuvut.)

Eritysjoukoille suunniteltuja haalareita oli kahden mallisia. ERTI-haalari oli suunniteltu valmiusryhmälle ja JOUHA-haalari joukkojenhallintatilanteisiin. ERTI-haalari oli tarkoitettu myös TEPO-toimintaan. Nämä haalarit valmistettiin viilto- sekä palosuojatusta Nomex-kankaasta. (Poliisimuseo 2016, Haalarit ja ajopuvut.)

Vuonna 1995 poliisin kenttähaalarin tuotekehitys alkoi (Tissari 2006, 11). Haalari ei kuitenkaan kerännyt suosiota poliisien keskuudessa ja sen käytöstä luovuttiin hetkeksi vuonna 1999 (Poliisimuseo 2016, Haalarit ja ajopuvut).

Poliisilla oli pitkään käytössään kaksiosainen kenttäasu. Tämän rinnalle ryhdyttiin suunnittelemaan kenttähaalaria, joka esiintyi virkapukupäätöksessä ensimmäisen kerran vuonna 1993 (Poliisimuseo 2016, Haalarit ja ajopuvut). Sekä haalari, että kaksiosainen asu olivat molemmat koekäytössä muutaman vuoden ajan. Myös kaksiosaista kenttäasua kehitettiin vuosien varrella. Ministeriön päätöksellä oli kuitenkin valittava vain toinen näistä kahdesta viralliseksi virka-asuksi. (Tissari 2006, 69.)

2000-luvun puolella, vuonna 2001 aloitettiin kenttähaalarin jatkokehitys ja haalareita saatiin koekäyttöön muutamia kappaleita vuoden 2001 lopulla. (Tissari 2006, 69). Vuonna

2002 kenttähaalari otettiin uudelleen käyttöön ja silloin sen jakelu ja käyttö laajennettiin koko Suomeen. (Poliisimuseo 2016, Virkapuvun vaiheet)

Poliisin kenttähaalaria uudistettiin jälleen vuonna 2010. Uuden haalarin väri muuttui tummemmaksi ja sen materiaaleja sekä mallia muutettiin. Muutokset koskivat vain talvikenttähaalaria. Kesäkenttähaalaria uudistettiin vasta kaksi vuotta myöhemmin, vuonna 2012. (Poliisimuseo 2016, Virkapuvun vaiheet.)

### **3.2 Säädöspohja**

Poliisin virkavaatteiden käyttö on tarkasti säänneltyä. Niissä määritellään esimerkiksi, kuka virkavaatteita saa käyttää ja missä tilanteissa sekä se, miltä virkavaatteen tulee näyttää.

Merkittävimpänä asetuksena voidaan pitää Sisäministeriön asetusta poliisin virkapuvusta (1106/2013). Asetuksen ensimmäisessä pykälässä luodaan perusta sille, minkä takia virkapukua käytetään. Poliisi on pystyttävä välittömästi tunnistaa virkamieheksi, jos tämän virkatehtävän luonne tai laatu sitä vaatii. Asetuksen ensimmäinen pykälä määrää myös, että virkapukua on käytettävä myös silloin, jos "virkatehtävä edellyttää virkamiehen vaatetuksesta virkavaatteen mukaisia suojaominaisuuksia tai toiminnallisia ominaisuuksia." (Sisäministeriön asetus poliisin virkapuvusta 1106/2013 1§). Asetuksessa käydään läpi kaikki virkavaatteiden hankintaan, käyttöön ja palauttamiseen liittyvät asiat.

Kyseiseen asetukseen pohjautuu myös määräys poliisin virkapuvusta. Tästä määräyksestä löytyvät tiivistettynä Sisäministeriön asetuksessakin annetut ohjeet. Se määrää virkapuvun käytöstä, sen huoltamisesta sekä siinä käytettävistä merkeistä. Myös virkavaatteiden hankinta ja palauttaminen on määräyksessä ohjeistettu. (Määräys poliisin virkapuvusta POL-2016-16682.)

Valtioneuvoston päätöstä henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä työssä sovelletaan työturvallisuuslaissa (299/58) tarkoitettuihin töihin. Näihin töihin lukeutuvat myös poliisin työt. Sisäministeriö voi myös valtioneuvoston päätöksen ohella määrätä poliisin käyttämien henkilösuojainten valinnasta ja käytöstä (Valtioneuvoston päätös 1407/1993 9§).

Työturvallisuuslakia voidaan 20§:n mukaan soveltaa poliisin virkavaatteisiin liittyen. Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738 20§ määrää työntekijän käyttämään työssään asianmukaista

vaatetusta eli sellaista, ettei niistä voi aiheutua tapaturman vaaraa. Työturvallisuuslaki myös velvoittaa työntekijää huolehtimaan henkilösuojaimien ja muiden varusteiden huolellisesta käytöstä ja hoitamisesta huolellisesti ja ohjeiden mukaisesti. (Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738 20§)

### **3.3 Poliisin materiaalikeskus**

Materiaalikeskus sijoittuu hallinnollisesti poliisihallituksen alaisuuteen ja sen esimiehenä toimii tällä hetkellä Heli Rajaniemi. Toimeksiannot tulevat poliisin ylijohdolta. Poliisin materiaalikeskuksen yksi keskeisimmistä tehtävistä on toteuttaa toimeksi annettuja tavara- ja palveluhankintoja. Materiaalikeskus kilpailuttaa poliisien välineisiin, varusteisiin ja palveluihin liittyviä hankintoja. Järjestelmät, joiden kautta poliisit voivat tilata suoraan varusteita, ovat myös materiaalikeskuksen hallinnoimia ja ylläpitämiä. (Poliisi.fi, Poliisihallitus, Poliisin materiaalikeskus 2018.)

Ennen materiaalikeskusta poliisin materiaalihankeista vastasi poliisin tekniikkakeskus. Tekniikkakeskus lakkautettiin vuonna 2014. Tämän jälkeen muutettiin myös tavarantoimituksen ja varastoinnin toimintaa. Nykyään materiaalit kuten esimerkiksi virkavaatteet, tulevat suoraan valmistajilta poliisiyksiköihin. (Kouvolan Sanomat 8.3.2017.)

Materiaalikeskuksen tekninen ryhmä määrittää materiaalien ominaisuuksien vähimmäisvaatimukset. Hankintaryhmän vastuulla on kilpailutusprosessin hoitaminen. (Saulila & Wilen 2018.)

Kilpailutuksessa käytetään normaaleihin julkisiin hankintoihin liittyviä säädöksiä ja prosesseja. Tätä ennen on mahdollista toteuttaa markkinakartoitus avoimella tietopyynnöllä, joka käynnistää kilpailutusprosessin suunnittelun. Tällä tietopyynnöllä on tavoitteena kartoittaa markkinoiden tilannetta ja esimerkiksi selvittää mahdollisuuksia uusien materiaalien käyttöön poliisin käyttämissä tuotteissa. (Saulila & Wilen 2018.)

Avoimen tietopyynnön kautta Poliisin materiaalikeskuksella on mahdollisuus avata ja käydä vuoropuhelua siihen osallistuvien yritysten kanssa. Näin saadaan mahdollisimman hyvä kuva markkinoilla olevien materiaalien mahdollisuuksista. (Saulila & Wilen 2018.)

### **3.4 Käytettyjä materiaaleja ja niiden ominaisuuksia**

Poliisin kenttävaatetuksessa on kokeiltu monia eri materiaaleja. Kaikki materiaalit ovat olleet ominaisuuksiltaan erilaisia. Toimivimman materiaalin etsiminen ja kehittäminen jatkuvat edelleen.

Erilaisia materiaaleja on kokeiltu niin kaksiosaisessa asussa, kuin haalarissakin. Kenttähaalarissa materiaaleina on kokeiltu Gore-Texin wien 2L ja prag 2L, Enstexiä, Oscar Sailoria pepatex-kalvolla, Action Patrolia sekä carringtonia (Tissari 2006, 22).

Gore-texin molemmissa materiaaleissa wien 2L:ssä ja prag 2L:ssä on ohut kalvo, joka päästää kosteuden ulos, muttei sisään. Gore-tex oli koekäytössä jo vuoden 1996 haalarissa. (Tissari 2006, 22.)

Enstexistä valmistettiin useita haalareita koekäyttöön. Enstex on yhdistelmä puuvillaa ja polyamidia ja sen hengittävyys on melko hyvä. (Tissari 2006, 51.)

Oscar sailorissa on myös ohut pepatex-kalvo. Tämä materiaali on melko lähellä Gore-texin ominaisuuksia ja tuntua, mutta on hinnaltaan hieman edullisempaa. Oscar sailoria kokeiltiin noin puolen vuoden ajan, neljännessä koekäyttövaiheessa. (Tissari 2006, 20.) Poliiseille tehdyssä kyselyssä ei Oscar Sailor kuitenkaan saanut lainkaan kannatusta puolelleen. (Tissari 2006, 41.)

Action patrol ja carrington ovat samantyyppisiä kankaita kuin aiemmin mainitut. Niistä on myös valmistettu haalareita koekäyttöön, mutta kumpikaan ei valikoitunut kenttähaalarin lopulliseksi materiaaliksi. (Tissari 2006, 23.)

### **3.5 Poliisin kenttähaalareihin liittyviä selvityksiä**

Poliisin kenttävaatetukseen liittyviä kyselyitä ja selvityksiä on toteutettu useita. Tällä pyritään pitämään poliisin kenttävaatetus ajantasaisena ja mahdollisimman toimivana, sillä materiaalit ja tekniikka kehittyvät jatkuvasti.

Uudistuksia onkin ollut useita, mutta niissä toteutetut muutokset eivät ole olleet kovin suuria, ainakaan silmämääräisesti katsottuna. Pienetkin muutokset kuitenkin auttavat haalarin kehittämisessä ja toimivuuden parantamisessa.

### **3.5.1 Virkavaatekysely- Kenttävaatetus 19.9. - 13.10.2017**

Poliisin materiaalikeskus toteutti vuonna 2017 poliisin kenttävaatetusta koskevan virkavaatekyselyn. Kyselyssä kartoitettiin kenttävaatetusta käyttävien poliisien tyytyväisyyttä kenttävaatetuksen toimivuuteen. Kyselyyn vastasi yhteensä 495 henkilöä ympäri Suomen, joilla oli kokemuksia kenttävaatetuksen käytöstä. (Saulila 2017.)

Tyytyväisyys kesä- ja talvihaalareiden materiaaleihin oli keskimääräisesti kohtalaisella tai hyvällä tasolla. Erittäin hyväksi kenttähaalareiden materiaalit oli arvioinut vain murto-osa vastanneista. (Saulila 2017.)

Talvihaalarin materiaalin uudistamista oli ehdotettu. Se oli kyselyssä saanut suurimmalta osalta kyselyyn vastanneista materiaalin osalta arvosanaksi kohtalaisen. (Saulila 2017.)

Yleisesti ottaen haalariin oltiin kuitenkin erittäin tyytyväisiä ja valtaosa valitsikin sen parhaaksi asukokonaisuudeksi kenttätyötä ajatellen. Muita vaihtoehtoja olivat kenttäpuseron ja kenttähousujen yhdistelmä, kenttähaalarin ja varusteliivin yhdistelmä sekä kolmantena vastausvaihtoehtona jokin muu. (Saulila 2017.)

### **3.5.2 Toimittajan tilannekatsaus - Image Wear**

Poliisin kenttävaatetuksen toimittajana toimiva Image Wear on poliiseille tehdyn virkavaatekyselyn pohjalta listannut korjaavia toimenpiteitä laadun parantamiseksi. Ongelmana on ollut kenttävaatteessa käytetyn materiaalin liestyminen, eli kankaan venyminen ja purkautuminen esimerkiksi saumankohdalta. (Image Wear Oy, 2017.)

Korjaavana toimenpiteenä, materiaalin tuottaja on tiivistänyt kankaan rakennetta, jotta se ei liestyisi niin helposti. Haarapalan kangas on muutettu niin, että se tehdään pinnoitetusta kankaasta. Muita materiaaleihin viittaavia ongelmia Image Wear ei ole kirjannut. (Image Wear Oy, 2017.)

Korjaavien toimenpiteiden jälkeen uusia, korjattuja haalareita on lähetetty asiakkaille elokuusta 2018 alkaen. (Image Wear Oy, 2017.)



## **4 TAVOITELTAVIA OMINAISUUKSIA**

### **4.1 Standardit**

Poliisin kenttävaatteen materiaalille määritellyt standardit koskevat materiaalin ominaisuuksia ja niiden perusteella valitaan materiaali, jota kenttävaatetuksessa käytetään. Materiaalille vaadittavat standardit on valittu sen mukaan, missä yhteydessä materiaalia käytetään.

Suomen Standardisoimisliitto SFS ry:n tehtävänä on laatia, vahvistaa, julkaista standardeja. Myös niiden myyminen ja niistä tiedottaminen kuuluvat liiton tehtäviin. SFS ry kuuluu kansainväliseen standardisoimisliitto ISO:hon (International Organization for Standardization) sekä eurooppalaiseen standardisoimisjärjestö CEN:iin (European Committee for Standardization). SFS-standardit perustuvatkin suurilta osin kansainvälisiin standardeihin ja niitä laaditaan yhteistyössä yhdentoista eri toimialayhteisön kanssa. (Suomen Standardisoimisliitto SFS ry, 6.1.2019)

Poliisin kenttähaalarin materiaalilta vaadittavat ominaisuudet perustuvat siis poliisin kenttätööhön ja kenttätöössään kohtaamiin erilaisiin tilanteisiin, olosuhteisiin ja kovaan kuluutukseen. Standardit suojelevat kenttävaatetuksen käyttäjiä ja tekevät kenttävaatteen materiaalista luotettavan.

### **4.2 Pakolliset vaatimukset materiaalille**

Kangasmateriaalien ominaisuuksille asetettavat vähimmäisvaatimukset määrittävät sen haluttuja ominaisuuksia. Vaatimusasteikot on määritetty standardoitujen testausmenetelmien mukaan. Koska testausmenetelmiä voi olla monia, voi tuloksia olla useita erilaisia. (Saulila & Wilen, 2018.) Tässä standardien merkitys korostuu ja luo johdonmukaisuutta.

Kankaan kestävyyttä mitataan sen repeämislujudella, murtokuormituksella- ja venymällä sekä hankauksen kestolla (Räisänen 2017, 14-15). Kankaan kestävyyyteen vaikuttavat myös saumalujuus sekä sauman liestyvyys. Poliisin kenttähaalarissa käytettävän kankaan tulee olla erittäin kestävä, sillä se joutuu kovalle koetukselle kentällä. On kuitenkin tärkeää, että kangas ei ole jäykkää, jotta haalarissa liikkuminen on helppoa ja luontevaa.

Kankaan kestävyudessa täytyy ottaa huomioon myös se, kuinka sen väri kestää vesipesua, hikeä sekä hankausta. Tämä näkyy erityisesti siinä, että haalaria pestään usein ja tarvittaessa kovissakin lämpötiloissa. Kankaan värit eivät kuitenkaan saisi kärsiä ja niiden tulisi pysyä siisteinä ja kirkkaina pitkään. (Kuva 1.)

Kenttähaalarin kankaan tulee olla myös hengittävää ja jonkin verran veden- ja tuulenkestävää. Tuulenkestävyys muodostuu kankaaseen siitä, kuinka tiiviisti ja millä tavalla se on kudottu. Vedenkestävyyttä voidaan saada kankaaseen esimerkiksi erilaisilla pinnoitteilla ja viimeistelyksillä. (Kuva 1.)

Pakolliset vaatimukset materiaalille	STD	Arvo	Artikkelit
Mittamuutos vesipesussa	EN 340 ISO 6330	loimi $\leq 2\%$ , kude $\leq 2,5\%$	
Värin vesipesun kesto	ISO 105-C06	$\geq 4$	
Värin hien kesto	ISO 105-E04	$\geq 4$	
Värin hankausten kesto	ISO 105.X12	$\geq 4$	
Saumalujuus	ISO 13935-1, 13935-2, ISO5082, ISO13934-2	250	
Sauman liestyvyys (N)	SIS 650037	loimi $\geq 150$ , kude $\geq 100$	
Repeämislujuus (N)	SS-EN ISO 13937-2	loimi $\geq 100$ , kude $\geq 100$	
Murtokuormitus ja -venymä	ISO 13934-1 ISO 5081, 1421	loimi $\geq 1500$ , kude $\geq 1400$	
Hankausten kesto 12 kP	EN 530, SS-EN ISO 12947-1:1998	$> 100000$	
Ilmanläpäisevyys (l/20 cm <sup>2</sup> /min)	EN ISO 9237	$\sim 3$	* ulkoilukankaat
Kankaiden pinnan vedenhylkiväisyys	EN 23920 (Spray)	5 pesun jälkeen $\geq 90$	* ulkoilukankaat
Hydrostaattisen paineen kesto (mm)	SS-EN 20811	3 pesun jälkeen $\geq 250$	* ulkoilukankaat
Vedenhylkiväisyys	SS-EN 24920	5 pesun jälkeen $\geq 90$	* ulkoilukankaat
Pesu- ja hoito-ohje		materiaalien mukaan	HUOM mahdollisuus pestä myös 60°
Vettä ja likaa hylkivä viimeistely			

Kuva 1. Pakolliset vaatimukset poliisin kenttähaalarissa käytettäville materiaaleille (Saulila, 2018.)

### 4.3 Toivotut ominaisuudet

Tavoiteltavia ominaisuuksia ovat esimerkiksi veden- ja palonkestävyys. Yleisesti ottaen säänkestävyys on myös huomionarvoinen seikka poliisin virkavaatetuksessa Suomen sääolosuhteissa. Suomessa poliisin kenttähaalari ei ole vedenkestävä, eikä liioin erityisen lämmittäväkään. Norjassa taas poliisin kenttävaatetus on vedenkestävää Helly Hansenin tuotantoa. (Katajamäki 2013, 12)

Yksi yleisimmistä moitteista, jota päivittäisessä kenttätoiminnassa kuulee, on haalareiden vedenpitävyys. Esimerkiksi yllättäen ajoneuvoa pysäytettäessä ei ole aikaa pukea sadetakia päälle ja haalari kastuu läpimäräksi todella helposti.

Toinen yleinen moite kentällä toimivien poliisien suusta on haalarin kuumuus kesällä ja kylmyys talvella. Poliisin materiaalikeskuksen vuonna 2017 toteuttaman kyselyn mukaan kuitenkin molempien kenttähaalareiden (kesä ja talvi) materiaaleja pidettiin hyvinä (Saulila 2017). Tässä kohtaa syntyvä ristiriita on melko erikoinen. Joko virkavaatekyselyyn on vastattu kaunistellen, tai sitten yleiset moitteet kenttähaalarista vain ovat usean poliisin mielikuva, erityisen omakohtaisen kokemuksen puuttumisesta huolimatta.

Haalareiden kestävyydestä on kuulunut myös jonkin verran moitteita. Poliisin virkavaatteiden tulee olla siistit ja asialliset (Poliisihallitus 2016, POL-2016-16682). Tämä koskee luonnollisesti myös kentällä työskentelevää poliisia. On toki otettava huomioon myös kenttähaalarin todella suuri kulutus ja sen tuomat haasteet materiaalia valittaessa.

## 5 KESTÄVÄ KEHITYS

Tekstiiliteollisuudesta puhuttaessa on hyvä muistaa sen kuormittavuus luonnolle. On otettava huomioon tekstiileitä valmistettaessa syntyvät päästöt, tekstiilien valmistamiseen käytettävät kemikaalit, sekä materiaalin kiertokulku sen valmistuttua ja kun se lopulta päätyy käytöstä poistettavaksi.

Poliisin käytettyjä kenttävaatteita on valtava määrä. Niiden kierrättäminen ei ole ihan yksinkertaista, sillä poliisin virkapuku ei saa päätyä käytön loppumisenkaan jälkeen väriin käsiin, sellaiselle, jolla ei sen käyttöön ole valtuuksia. (Poliisilaki 22.7.2011/872 10§.)

Voitaisiinkin siis pohtia, olisiko kenttävaatteen materiaaliksi mahdollista valita esimerkiksi biohajoavia materiaaleja tai olisiko esimerkiksi mahdollista kierrättää käytetyt haalarit niin, että niistä voitaisiin valmistaa uusia haalareita.

### 5.1 Käytetyn haalarin kierrättäminen

Poliisiopiskelijat saavat käyttöönsä jo opiskeluaikana poliisin virkavaatteet, joista sisäpalvelusvaatteita käytetään oppitunneilla ja kenttävaatetusta käytännön harjoitteissa koulun alueella. Saadut virkavaatteet tulee kuitenkin palauttaa, mikäli opiskelija keskeyttää opintonsa Poliisiammattikorkeakoulussa. Kun virkavaatteita käyttävän poliisin virkasuhde poliisihallinnossa päättyy, tulee hänen palauttaa hallussaan olevat virkavaatteet siihen poliisiyksikköön, jossa hän virkansa päättyessä on työskennellyt. (Poliisihallitus 2018, POL-2018-22195.)

Käytetyt virkavaatteet kerätään niitä varten olemassa oleviin keräysastioihin ja sitä kautta ne päätyvät hävitettäväksi. Virkavaatteiden palauttamisen seurannassa on kuitenkin havaittu haasteita siinä, kuinka moni todellisuudessa virkavaatteitaan palauttaa ja missä laajuudessa. Erityisesti pitkän uran tehneillä poliiseilla on uran aikana kertynyt todella paljon virkavaatteita ja näiden palauttamisen seurannassa on puutteita. (Poliisihallitus 2018, POL-2018-22195.)

Käytettyjen virkavaatteiden hävittämiseksi on tehty sopimus valtakunnallisen jälkikäsitteijän Kuusakoski Oy:n kanssa. Jälkikäsitelyssä keräysastioihin kerätyt hävitettävät vaatteet

menevät murskaimiin ja niistä tulee silppua materiaalin hävityspalvelusopimuksen (POL-2015-3711) mukaisesti. (Saulila, 2018)

Kuusakoski Oy on kierrättämiseen erikoistunut yritys, joka työllään vähentää kaatopaikalle päätyvän jätteen määrää ja jonka käsittelemästä materiaalista 90 prosenttia menee joko kierrätykseen tai hyötykäyttöön (Kuusakoski recycling oy 2018, Kierrätysratkaisut yrityksille). Näin ollen myös poliisin kenttävaatetus menee siis ainakin joiltain osin kierrätykseen.

## **5.2 Materiaalien tuotanto**

Koska maailma on täynnä erilaista materiaalia, joka ei täältä koskaan katoa, on kierrättäminen ja tekstiilien tuotannon kehittäminen ensiarvoisen tärkeää. Tätä sopii pohtia myös kenttähaalariin käytettävien materiaalien kohdalla.

Tekstiilikuidut voidaan jakaa tekokuituihin ja luonnonkuituihin. Tekokuidut ovat ihmisen tuottamia kuituja, kun taas luonnonkuidut saadaan nimensä mukaan luonnosta, eli kasveista, eläimistä tai mineraaleista. (Räisänen 2017, 8-9.)

### **5.2.1 Tekokuidut**

Tekokuidut jaetaan niiden lähtöraaka-aineen mukaan muuntokuituihin, synteettisiin kuituihin tai epäorgaanisiin kuituihin. Muuntokuitujen raaka-aineet ovat peräisin luonnosta, kun taas synteettisten kuitujen raaka-aineet ovat useimmiten raakaöljyn jalostustuotteita. Epäorgaanisiin tekokuituihin lukeutuvat esimerkiksi lasi, metalli ja hiili. (Räisänen 2017, 9.)

Poliisin talvikenttähaalari valmistetaan polyamidista ja kesäkenttähaalari taas puuvillan ja polyesterista ja puuvillasta. Molempien haalarien pesuohjeena on 40°C. Onkin tärkeää, että kenttähaalareiden materiaalit olisivat helposti puhdistettavia ja mahdollisesti jopa antibakteerisia.

Polyamidia valmistetaan maaöljystä, joka on uusiutumaton luonnonvara (Nurmi 2008, Materiaaliopas). Sen tuottamiseen vaaditaan paljon energiaa ja sen hiilidioksidipäästöt ovat suuret. Polyamidikuitu ei hajoa biologisesti, mutta sitä on kuitenkin mahdollista kierrättää.

Esimerkiksi käytetyistä kalaverkoista on mahdollista valmistaa kierrätettyä polyamidia. (Räisänen 2017, 81.)

Biopohjaisista raaka-aineista on mahdollista myös valmistaa polyamidia, jolloin sen hiilijalanjälki pienenee huomattavasti. Biopohjaisista raaka-aineista valmistetun polyamidin tuotanto on kuitenkin vielä melko vähäistä. (Räisänen 2017, 81.)

Raakaöljyn tislaustuotteesta valmistettava ja poliisin kesäkenttähaalarissa käytetty materiaali on polyesteri. Se on tuotannoltaan nopeimmin kasvava ja näin ollen myös maailman tuotetuin tekstiilikuitu. Polyesteri sopii moneen käyttötarkoitukseen ja sen ominaisuuksia voidaan muunnella muuttamalla kuidun polymeerirakennetta. Koska polyesteri on kestävä niin mekaanisesti kuin kemiallisestikin, sopii se hyvin työ- ja suojavaatteen materiaaliksi. (Räisänen 2017, 77) Polyesterista on mahdollista kutoa erittäin tiiviitä kankaita ja tällä tavoin niistä saadaan myös tuulenpitäviä. Polyesteri ei myöskään ime kosteutta ja tästä syystä se kuivuu nopeasti kastuessaan. (Rissanen 2018.)

Polyesteri ei ole biohajoavaa. Sitä on kuitenkin mahdollista kierrättää joko termisesti eli rouhimalla tai repimällä se pieniksi rakeiksi tai kemiallisesti eli hajottamalla molekyylitasolle ja polymeroimalla uudelleen. (Räisänen 2017, 78.) Polymeroinnissa raaka-aineessa olevat molekyylit yhdistyvät polymeerimolekyyleiksi eli pitkiä ketjuiksi. Mitä tiheämpiä näiden ketjujen väliset sidokset ovat, sitä vahvempaa niistä syntyvä kuitu on. (Räisänen 2017, 10.)

Termisesti kierrätetty polyesteri ei ole lujusominaisuuksiltaan täysin uuden polyesterin veroista, sillä kierrätysprosessi pilkkoo jonkin verran polymeeriketjuja. Kierrätetyn kuidun ominaisuuksia saadaan parannettua kuitenkin lisäämällä siihen uuden polyesterin tuotannossa käytettävää raaka-ainetta. (Räisänen 2017, 78.)

Kemiallisesti kierrättämällä polyesteri taas saadaan säilymään ominaisuuksiltaan uuden veroisena. Tämä ei kuitenkaan ole yhtä yleistä kuin polyesterin terminen kierrätys. (Räisänen, 2017, 78.)

Yleisimmin kierrätettyä polyesteriä valmistetaan vanhoista muovipulloista. Kierrätettyä polyesteria voidaan valmistaa kuitenkin myös vanhoista polyesteri vaatteista, tekstiiliteolli-

suuden lanka- ja kangasylijäämistä tai meristä löytyvästä muoviroskasta. (Nurmi 2008, Materiaaliopas.)

Polyesteria on mahdollista valmistaa myös biopohjaisista raaka-aineista, joko osittain tai kokonaan. Täysin biopohjaisen polyesterin valmistus on kuitenkin vielä hyvin vähäistä, mutta osittain biopohjainen polyesterikuitu on jo kaupallistettu. (Räisänen 2017, 78.)

### **5.2.2 Muuntokuidut**

Muuntokuiduilla tarkoitetaan kuituja, joiden raaka-aineet ovat peräisin luonnosta. Nämä raaka-aineet ovat joko selluloosaa tai proteiinia eli valkuaisainetta. (Räisänen 2017, 9.)

Lyocell on selluloosakuitu, jonka raaka-aineena voidaan käyttää eukalyptusta, pyökkiä, koivua, kuusta tai mäntyä. Lyocell tunnetaan myös Tencel-kauppanimellä ja sen raaka-aineena käytetään pyökki- tai eukalyptussellua, myös puuvillajätteen käyttäminen Tencelin raaka-aineena on mahdollista. (Nurmi 2008, Materiaaliopas.)

Tencelin tuotanto ei juuri kuormita ympäristöä, sillä sen tuotannossa käytetyt kemikaalit pystytään kierrättämään prosessissa. Tenceliä käytetään työvaatteissa ja se sopii myös sekoitekankaisiin esimerkiksi polyesterin kanssa. (Rissanen 2018.) Esimerkiksi Tencel voisi-kin sopia poliisin kenttähaalarin materiaaliksi sekoitekankaaseen polyesterin rinnalle.

Suomessa on tällä hetkellä kehitteillä useita selluloosamuuntokuitujen tuottamiseen keskittyviä projekteja. (Rissanen 2018.) Selluloosamuuntokuidut ovat ympäristön kannalta hyviä, sillä niiden kautta pystytään kierrättämään yhä enemmän erilaisia materiaaleja.

### **5.2.3 Luonnonkuidut**

Luonnonkuidut jaetaan kasvikuittuihin, eläinkuittuihin tai mineraalikuittuihin. Kasvikuittuja saadaan siemenistä, puiden rungoista, lehdistä tai hedelmistä. Eläinkuittuja saadaan joko eläimen karvasta tai kehruurauhasen tuottamana. (Räisänen 2017, 8.)

Luonnonkuituja on käytetty sekoitekankaassa, josta poliisin kesäkenttähaalari on valmistettu. Luonnonkuiduista esimerkiksi pellava tai hamppu, voisivat olla hyviä materiaaleja poliisin kenttähaalarin materiaaleiksi niiden vähäisen luonnon kuormittavuuden vuoksi.

Maailmassa eniten tuotettu luonnonkuitu on puuvilla. (Räisänen 2017, 26.) Sitä käytetään myös poliisin kesäkenttähaalarissa osana sekoitekangasta. Se on luonnonkuiduista kuitenkin kaikkein epäekologisin sen luontoa kuormittavan tuotantotavan takia. Puuvillaviljelmät vaativat valtavat määrät vettä, hedelmällisen maaperän ja lämpimän ilmaston. Tämä on johtanut siihen, että puuvillapellot ovat tehoviljelmiä, joilla käytetään erilaisia kemikaaleja esimerkiksi lannoitteina ja torjunta-aineina. (Nurmi 2008, Materiaaliopas.) Vaihtoehtona tehoviljelylle puuvillalle voitaisiin valita luomutuotettu tai ilman keinokastelua kasvatettu puuvilla (Rissanen 2018).

Hamppu on luonnonkuiduista kestävin. Tästä syystä se voisi olla toimiva vaihtoehto poliisin kenttävaatteisiin. Hamppu on tunnetumpi sen käytöstä huumausaineena, mutta tekstiilimateriaalien raaka-aineena käytetty hamppu on eri lajiketta kuin huumausaineena käytetty, eikä täten sisällä huumausaineeksi luokiteltavaa THC:ta. Hampun kestävydestä kertoo esimerkiksi se, että sitä on käytetty alun perin Levi's farkkujen raaka-aineena. (Rissanen 2018.) Hamppua voisi esimerkiksi käyttää poliisin kenttähaalarissa luontoa kuormittavan tehoviljelyn puuvillan tilalla.

Kuituhamppu on kasvuominaisuuksiltaan todella vähään tyytyvä. Se voi menestyä hyvin karuissakin ympäristöissä. Se kasvaa nopeasti eikä sen tuottamiseen tarvita kemikaaleja, lannoitteiden tai torjunta-aineiden muodossa. (Nurmi 2008, Materiaaliopas.)

Myös pellava on hampun tapaan kestävä materiaali. Pellavan kemialliset ominaisuudet ovat melko samoja kuin puuvillalla, sillä ne sisältävät samoja kemiallisia aineita. Pellavan murtolujuus on samaa luokkaa polyesterin ja polyamidin kanssa, eli korkea. (Räisänen 2017, 39.) Koska pellavalla on korkea lämmönjohtokyky, se tuntuu viileältä ihoa vasten. (Räisänen 2017, 40.)

Pellavan tuotantokustannukset ovat melko suuret ja tämän takia sen käyttö on vähentynyt. Pellavaa voidaan kuitenkin käyttää hyvin myös sekoitekankaissa ja jo pieni määrä, saa kankaan näyttämään ja tuntumaan pellavaiselta. (Räisänen 2017, 41)

Pellava pärjää puuvillaa karummassa kasvuympäristössä, joten sen kasvattaminen ei myöskään kuormita luontoa yhtä paljon. (Nurmi 2008, Materiaaliopas.)



Suurin ympäristöä kuormittava osuus pellavan tuotannossa on liotusvaihe, jonka tarkoituksena on irrottaa kuitukimput niitä ympäröivästä puun kaltaisesta aineksestä. (Räisänen 2017, 41.) Tämä voidaan tehdä joko luonnonvesissä, jolloin sen ympäristövaikutukset kohdistuvat vesistöihin tai altaissa, käyttäen entsyymeitä, jolloin ympäristövaikutuksia voidaan arvioida vedenpuhdistuksen kautta. (Nurmi 2008, Materiaaliopas.)

## 6 MAHDOLLISUUDET TULEVAISUUDESSA

### 6.1 Poliisin käyttöön sopivia materiaaleja ja niiden ominaisuuksia

Kankaiden päällystämistä nanohiukkasilla sovelletaan laajalti tekstiiliteollisuudessa. Tällä pyritään parantamaan tekstiilien toimivuutta ja ominaisuuksia. Nanoteknologiaa hyödyntämällä voidaan luoda pitkään kestäviä kankaita ominaisuuksilla, jotka eivät heikkene ajan saatossa. (Syduzzaman, 2015, 3)

Nanohiukkasilla kankaita päällystettäessä, voidaan parantaa niiden ominaisuuksia, kuten antibakteerisuutta, vedenkestävyyttä, uv-suojausta ja itsestään puhdistuvuutta. Tällöin myös kankaiden hengittävyys ja miellyttävä tuntu säilyvät ennallaan. (Syduzzaman, 2015, 3)

Esimerkiksi Nanotexillä® on valikoima tuotteita, jotka on päällystetty nanoteknologiaa hyödyntäen. Tuotteiden paranneltuja ominaisuuksia ovat esimerkiksi roiskeiden hylkivyyks, tahrojen tarttumattomuus sekä sähköistymättömyys. (Syduzzaman, 2015, 3)

Nanotex® oli ensimmäinen yritys, joka toi nanoteknologian tekstiileihin. Nanotex® on myös ollut määrittämässä standardeja, jotka koskevat tekstiileissä sovellettavaa nanoteknologiaa nykypäivänä. Yksinkertaisesti sanottuna Nanotexin® teknologia perustuu kuitujen muokkaamiseen molekyylitasolla ja sitä kautta kankaiden luomiseen, jotka tarjoavat voittamatonta suorituskykyä ja mukavuutta. (Nanotex LLC, 2018.)

**Hengittävyys.** Yksi merkittävimmistä kenttähaalaria koskevista ongelmista on sen kuumuus kesällä ja kylmyys talvella. Ratkaisu tähän ongelmaan voisi olla olomuotoaan muuttavissa materiaaleissa eli faasimuutosmateriaaleissa. Tätä ominaisuutta voidaan hyödyntää vaatteisiin, jotka on tarkoitettu käytettäväksi kaikissa sääoloissa. Faasimuutosmateriaalit muuttavat olomuotoaan ympärillä vallitsevan tilanteen mukaan. Ne joko sitovat lämpöä itseensä tai vapauttavat sitä ympäröivään lämpötilaan reagoidessaan. (Syduzzaman 2015, 4)

Tekstiileihin tämä ominaisuus saadaan joko kuidun kehruvaiheessa tai viimeistelyvaiheessa, kankaan pinnalle siveltyinä. Vaatteen lämmittävä tai jäähdyttävä ominaisuus riip-

puu sen valmistuksessa käytetyn kankaan sisältämän faasimuutosmateriaalin määrästä. (Räisänen 2017, 232)

Toinen vaihtoehto hengittävyuden parantamiseksi kenttähaalarissa on muotomuistimateriaalit. Muotomuistimateriaalit reagoivat ulkoisiin ärsykkeisiin muuttamalla muotoaan. Näitä ärsykejä voivat olla esimerkiksi lämpötilan, kosteuden, sähkön, UV-valon, pH:n tai magneettikentän muutos. (Räisänen 2017, 232.) Haalarissa tätä teknologiaa voitaisiin soveltaa käyttäjensä lämpötilan säätelyyn lisäämään vaateen hengittävyyttä.

Tätä toiminnallisuutta on käytetty esimerkiksi urheiluvaatetuksessa. Siinä materiaali saa ärsyksen veden vaikutuksesta. Vaateen käyttäjän hikoilun ansiosta materiaali muuttaa muotoaan ja tällä tavoin avaa vaatteeseen tehdyt pienet tuuletusreiät parantaen vaateen hengittävyyttä. (Räisänen 2017, 233.)

Hengittävyuden parantamiseen sopivat myös superabsorboivat polymeerit sekä geelit. Niiden on mahdollista imeä itseensä jopa 500-kertainen määrä nestettä omaan painoonsa verrattuna. (Räisänen 2017, 233.)

Kenttähaalarin superabsorboivalla materiaalilla pinnoitetussa kankaassa tämä tarkoittaisi käytännössä sitä, että korkeassa lämpötilassa kankaan pinnalle sivelty lämpötilaan reagoiva hydrogeeli kutistuu samalla pienentäen lankojen välissä olevia aukkoja ja näin parantaen kankaan hengittävyyttä. Lämpötilan kylmetessä geeli reagoi lankoja turvottaen, jolloin esimerkiksi kankaan tuulenpitävyys paranee ja lämmittävyys lisääntyy. (Räisänen 2017, 233.)

**Näkyvyys.** Yksi tärkeä, joskaan ei jatkuvasti tarvittu ominaisuus on haalarin näkyvyys. Tätä varten kentällä työskentelevillä poliiseilla on käytössään heijastinliivit. Niitä käytetään erityisesti silloin, kun työskennellään liikenteen seassa, esimerkiksi puhallusratsioissa tai liikenneonnettomuuspaikoilla. Mahdollisuus heijastinliiveistä luopumiseen ja sitä kautta myös ympäristöä kuormittavan materiaalin vähentymiseen voisi löytyä valoa tuottavista tekstiileistä.

Valokuitua on helposti mahdollista yhdistää kankaaseen. Ne eivät kuumene, eivätkä reagoi elektromagneettiseen säteilyyn. Yleisimmin niitä käytetään muotiteollisuudessa, mutta toinen mahdollinen käyttökohde ovat suojaliivit. (Syduzzaman 2015, 3.)

Poliisin kenttähaalarin voisikin olla mahdollista liittää valokuitua sellaisiin kohtiin, jotta liikenteen seassa työskentelevä poliisi olisi mahdollisimman näkyvä. Tarvittaessa valo olisi kuitenkin erittäin tärkeää saada kytkettyä myös pois päältä.

**Viimeistykset.** Monia ominaisuuksia voidaan saada kankaisiin erilaisilla kemiallisilla viimeistyksillä. Kemikaalit joko jäävät kankaan pintaan tai ne imeytyvät sen kuiturakenteeseen (Perfitt, 2001). Viimeistykseen kuuluvat myös aiemmin mainitut nanoviimeistykset, joista puhutaan silloin, kun kemikaalin veteen jakautuva osa on riittävän pieni. (Räisänen 2017, 215.)

Kankaisiin on viimeistysten avulla mahdollista saada useita eri ominaisuuksia, käyttäen monen eri kemikaalin seosta. Esimerkiksi vedenhylkivyyys ja palonsuojaus ovat ominaisuuksia, jotka molemmat ovat mahdollista lisätä kankaaseen kemiallisesti. (Räisänen 2017, 214.)

Erilaisia hylkivyy sviimeistyk siä tehdään usein työ- ja suojavaatteisiin. Hylkivyy sviimeistyk sillä voidaan kankaasta saada esimerkiksi vettä-, öljyä- tai likaahylkivää. Tällaisia ominaisuuksia haettaessa hyödynnetään kankaan pintajännitystä, sitä alentamalla. (Räisänen 2017, 217.)

Palonsuojaavuutta kankaassa voidaan saada kankaaseen joko polymeroitaessa tai kemiallisella viimeistyksellä. Palonsuojaviimeistykset perustuvat erilaisiin kemikaaliyhdisteisiin. (Räisänen 2017, 218.)

**Iskunkestävyys.** Iskunkestävyyttä kankaaseen voidaan saada älymateriaaleja hyödyntämällä tai erilaisilla teknisillä kankailla. Esimerkiksi HexArmor® valmistaa suojakäsineitä, joissa on käytetty IR-X®-iskusuojia. Materiaalin ideana on, että se sitoo iskusta syntyvän energian ja vapauttaa sen laajemmalle alueelle ja näin vähentää iskun vahingoittavuutta. (Hexarmor, 2019.) Tällaista materiaalia voitaisiin käyttää esimerkiksi poliisin kenttähaalarin joihinkin osiin, joihin erilaisia iskuja voi kohdistua, kuten esimerkiksi vatsan tai genitaalien alueelle.

## **7 HAALARIN ALLE PUETTAVAT VAATTEET**

Haalarin materiaalia ja sen kehittämistä pohdittaessa, on hyvä ottaa huomioon myös se, mitä haalarin alle puetaan. Kentällä työskentelevillä jokaisella on omat niksinsä ja lempivaatteensa, joita pitää haalarin alla. Toinen käyttää ainoastaan huipputeknistä kerrastoa, kun taas toinen vetää haalarin kesäkuumalla ihan vain alusvaatteiden päälle.

Haalarin alle puettavien vaatteiden materiaaleilla on suuri merkitys mukavuuden kannalta. Jos itse haalarin materiaaleihin ei voida vaikuttaa, voidaan haalarissa työskentelystä tehdä miellyttävämpää omilla valinnoilla.

Talven pakkaskeleillä erilaiset kerrastot ovat hyvä ja lämmittävä vaihtoehto. Haasteen tähänkin kuitenkin tuo se, että kentällä työskenneltäessä, suuri osa ajasta kuluu autossa istuen. Haalarin alle puettavien vaatteiden tulisi siis, ei ainoastaan lämmittää, vaan mukautua käyttäjänsä lämpötilaan. Haalarin alle puettavissa vaatteissa voitaisiin myös hyödyntää älymateriaaleja ja niiden toiminnallisia ominaisuuksia.

### **7.1 Haalarin alle puettavien vaatteiden materiaalit**

Hengittävyuden kannalta erilaiset tekniset urheiluvaatteet ovat toimivimpia. Koska haalarissa ollaan useimmiten yhtämittaisesti 12 tuntia, on sen alla pidettävien vaatteiden materiaalit oltava miellyttäviä päällä.

Luonnonkuiduista lämpimintä on villa. Villa on myös hengittävää ja tästä syystä sopii hyvin kaikkein kylmimmille pakkaskeleille. Toisaalta villan lämmittävyys voi olla myös haitallista, lämmitetyssä autossa istuttaessa. Synteettisistä materiaaleista lämpöä parhaiten antaa akryyli. Akryylin ominaisuudet ovat hyvin villan kaltaisia, mutta eivät yhtä hengittäviä. (Räisänen 2017, 84.)

### **7.2 Älyvaatteet aluspukeutumisessa**

Lämmittävyys ja viilentävyys ovat merkittävimpiä ominaisuuksia haalarin alle puettavia vaatteita kehitettäessä. Koska tällä hetkellä haalarin materiaali on palo- ja viiltosuojattua ei alusvaatteelle tällaiset ominaisuudet ole niin välttämättömiä.

Toisaalta esimerkiksi erityistehtävissä toimivien poliisien haalarin alla käytettävien vaatteiden voisi olla tarpeen olla ominaisuuksiltaan palo- ja viiltosuojattuja. Erityistehtävissä toimivien poliisien vaatetus eroaakin monilta osin perus kenttätöitä tekevän poliisin värityksen kuin ominaisuuksienkin osalta.

Haalarin alle puettavien vaatteiden mukavuuden merkitys on kuitenkin vielä huomattavampaa kuin itse haalarin. Tästä syystä materiaalin tulisi olla kevyttä, hiostamatonta sekä joustavaa.

Materiaali, joka tunnistaa käyttäjänsä lämpötilan vaihtelut eli faasimuutosmateriaali, olisi-kin siis tähän tarkoitukseen paras vaihtoehto. Kun kenttähaalarin käyttäjä astuu autosta ulos pakkaseen, mukautuisi materiaali ympäristönsä lämpötilanmuutokseen vapauttamalla aiemmin lämpimässä autossa varastoimaansa lämpöä.

## 8 POHDINTA

### 8.1 Älymateriaalit

Teknologia kehittyy jatkuvasti. Tämä tarkoittaa sitä, että poliisin on varauduttava entistä laajempaan kirjoon asioita, joita kenttätyössä voi tulla vastaan. Poliisin kenttävaatteen on edelleen tuotava esille poliisin auktoriteetti ja asema, mutta sen on myös tarjottava suojaa alati kehittyvässä yhteiskunnassa.

Jos kenttähaalaria lähdetäisiin kehittämään enemmän älyvaatteen suuntaan, voitaisiin ensiksi keskittyä esimerkiksi erityisjoukkojen, kuten valmiusryhmä käyttämään haalariin. Tämän jälkeen voitaisiin ryhtyä kehittämään jokaiselle kentällä toimivalle poliisille sopivaa haalaria, jossa olisi normaalien hälytys- ja valvontatehtävien hoitoon sopivia ja niitä helpottavia ominaisuuksia.

Älymateriaalien mahdollisuuksia kartoitettaessa tulee myös muistaa niiden haittapuolet. Monet materiaalit ovat vasta kehitys- ja testausvaiheessa, eikä niiden toiminnasta ole täydellistä varmuutta.

Haalarissa on myös pystyttävä liikkumaan ja työskentelemään vaivattomasti. Tähän eivät saisi vaikuttaa erilaiset tekniset laitteet tai älymateriaalit, jotka tunnultaan olisivat jäykkiä, kahisevia tai esimerkiksi suojaavuudeltaan huonolla tasolla.

Kenttähaalaria suunniteltaessa on erittäin tärkeää ottaa huomioon poliisiorganisaatiota koskevat lainalaisuudet. Yksi merkittävin asia näistä on tietoturva. Jos poliisin kenttähaalariin päätettäisiin hyödyntää verkkoyhteyttä tarvitsevia ominaisuuksia toimiakseen, olisi ensiarvoisen tärkeää ottaa huomioon, että yleisessä verkossa liikuttaessa, ovat tietomurrot mahdollisia.

Erilaiset paikannusominaisuudet esimerkiksi voisivat paljastuessaan olla vahingollisia poliisin turvallisuuden ja taktiikan kannalta. Paikannusominaisuus olisi kuitenkin hyvä esimerkiksi hätätilanteissa, joissa hätäkutsun lähettänyt poliisi olisi mahdollista paikantaa. Erilaiset viestintämahdollisuudet voitaisiin myös liittää kenttähaalariin ja näin kenttähaalaria käyttävän poliisin olisi mahdollista säilyttää tilannetietoisuus, vaikka tämä ei olisikaan poliisiautossa tietokoneen äärellä.

## 8.2 Kestävä kehitys

Tulevaisuuden kenttävaatteen tulisi tukea myös kestävää kehitystä. Älymateriaalit ja ekologisuus kehittyvät kuitenkin rintarinnan ja niitä on mahdollista yhdistää. Onkin tärkeää, ettei kumpikaan sulje toista pois tulevaisuuden kenttävaatteita kehitettäessä.

Teknisiltä ominaisuuksiltaan huippuluokkaa olevan kenttävaatteen tulisi olla myös erittäin kestävä. Tämä taas vähentäisi käytöstä poistettavien kenttävaatteiden määrää ja sitä kautta luonnon kuormittavuuskin vähentyisi.

Koska ilmastonmuutos ja maapallon kuormittavuus ovat erittäin ajankohtaisia ongelmia, olisi myös erittäin tärkeää kiinnittää siihen huomiota myös poliisiorganisaation taholta. Yksi merkittävä muutos olisi kenttävaatteiden kankaina käytettävien materiaalien ominaisuuksien kartoittaminen niiden kierrättämismahdollisuuksien ja ekologisuuden kannalta.

Olisi siis tärkeää kiinnittää huomiota jo kenttävaatteen materiaalien raaka-aineiden valintaan ja tuotantoon. Myös käytöstä poistettujen kenttävaatteiden kierrättämisen jatkuva kehittäminen on asia, jota on syytä tutkia ja kehittää.

Tällä hetkellä kierrätyksen hoitava Kuusakoski Oy hyödyntää käytöstä poistetut kenttävaatteet esimerkiksi kotitalouksien lämmitysmateriaaliksi. (Pohjanpalo 28.12.2018)

Kenttähaalarin kierrättäminen mahdollisimman tehokkaasti on olennainen osa kestävää kehitystä poliisin näkökulmasta. On kuitenkin pidettävä mielessä kaikkia poliisin virkavaatteita koskevat säännökset, jotka määrittelevät, kuka virkavaatteita saa käyttää ja missä tilanteessa. Tästä syystä virkavaatteiden matkaa kierrätykseen sen jälkeen, kun ne on poistettu käytöstä, on erittäin tärkeää pystyä seuraamaan.

## 8.3 Lopuksi

Vaihtoehtoja kenttähaalarin kehittämiseksi on lukuisia. On kuitenkin merkityksellistä rajata kehitysideoita niin, että haalarista saadaan mahdollisimman toimiva, heikentämättä kuitenkaan sen käytettävyyttä ja siinä liikkumista.



Poliisin virkavaatteiden uudistaminen on aina suuri prosessi, joka vaatii monen eri tahon työpanosta. Paras tapa löytää toimivimmat materiaalit, on niiden testaaminen käytännössä.

Tästä työstä saa hyvän pohjan jatkotutkimuksille esimerkiksi parhaan materiaalin löytämiseksi kenttävaatetukseen. Toivon opinnäytetyön herättävän ajatuksia ja avaavan keskustelua kenttävaatteiden kehittämisestä sekä niiden ekologisuudesta.

## LÄHTEET

Hakala, Juha T. 1999: Gradu-opas. Tampere, Oy Yliopistokustannus.

HexArmor® 2019, www-sivut: IR-X® (Impact)

Luettavissa: <https://www.hexarmor.com/technologies/irx-impact>. Luettu 18.1.2019

Image Wear Oy 2017: Toimittajan tilannekatsaus 1.11.2017

Katajamäki, Elina 2013: Kjempe bra! Nordcop- opiskelijavaihto Norjan Kongsvingerissä 8.4.-26.4.2013, 118.

Luettavissa:

[https://www.polamk.fi/instancedata/prime\\_product\\_julkaisu/intermin/embeds/polamkwwwstructure/43587\\_Valintakoekirja2016.pdf?99e4a29cce93d588](https://www.polamk.fi/instancedata/prime_product_julkaisu/intermin/embeds/polamkwwwstructure/43587_Valintakoekirja2016.pdf?99e4a29cce93d588).

Kokko, Kai T. 2015: Tieteen termipankki, Kestävä kehitys.

Luettavissa:

[http://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:kest%C3%A4v%C3%A4\\_kehitys](http://tieteentermipankki.fi/wiki/Oikeustiede:kest%C3%A4v%C3%A4_kehitys).

Luettu 20.1.2019

Kouvolan Sanomat 2017: Poliisin entinen tekniikkakeskus on nyt materiaalikeskus — paikka on sama, tehtävät eri. Julkaistu 8.3.2017.

Luettavissa: <https://kouvolansanomat.fi/uutiset/lahella/a02915be-ae59-4aac-8bd1-fbc91d7c8b28>. Luettu: 9.12.2018

Kuusakoski Oy 2018, www-sivut.

Luettavissa: <https://www.kuusakoski.com/fi/finland/kierratysratkaisut/kierratysratkaisut-yrityksille/kierratysratkaisut-yrityksille/>. Luettu 10.12.2018

Nanotex LLC 2018, www-sivut.

Luettavissa: <https://www.nanotex.com/about-us/> Luettu 6.1.2019

Nurmi, Anniina 2008: Vihreät vaatteet – riippumaton opas vastuullisen vaateen maailmaan jo vuodesta 2008.

Luettavissa: <http://www.vihreatvaatteet.com/materiaaliopas> Luettu 26.12.2018

Perfitt, Bill 2001: Performance sportswear design.

Luettavissa: <http://www.cladonia.co.uk/psd/finnish/textiles/c04c.htm> Luettu 18.1.2019

Pohjanpalo, Risto 2018: Kuusakoski Oy, yhteiskuntasuhteiden johtaja. Sähköposti 28.12.2018

Poliisi, www-sivut: Poliisihallinto, Poliisin materiaalikeskus

Luettavissa: [https://www.poliisi.fi/poliisihallitus/poliisin\\_materiaalikeskus](https://www.poliisi.fi/poliisihallitus/poliisin_materiaalikeskus). Luettu 8.1.2018

Poliisihallitus: Määräys poliisin virkapuvusta, POL-2016-16682

Poliisihallitus: Virkavaatteiden palauttamisen seuranta, POL-2018-22195

Poliisilaki 22.7.2011/872 10§

Poliisimuseo 2016: Pussihousuista haalareihin

Poliisin virkapuku Suomessa. Verkkonäyttely.

Luettavissa: <http://poliisimuseo.virkapukuhistoria.fi/>.

Rissanen, Marja: Research fellow, Aalto-yliopisto. Sähköposti 18.12.2018

Saulila, Maiju & Huusari Marja 2017: Virkavaatekysely – kenttävaatetus 19.9 - 13.10.2017

Saulila, Maiju 2018: Tekninen asiantuntija, poliisihallitus. Sähköposti 11.12.2018

Saulila, Maiju & Wilén Erkki 2018: Tapaaminen Materiaalikeskuksella 11.12.2018

Sisäministeriö: Sisäministeriön asetus poliisin virkapuvusta 1106/2013

Suomen Standardisoimisliitto ry, www-sivut.

Luettavissa: [https://www.sfs.fi/standardien\\_laadinta/mita\\_standardisointi\\_on](https://www.sfs.fi/standardien_laadinta/mita_standardisointi_on). Luettu 6.1.2019

Luettavissa: [https://www.sfs.fi/hyodyllisia\\_aineistoja?fid=325](https://www.sfs.fi/hyodyllisia_aineistoja?fid=325). Luettu 6.1.2019

Syduzzaman, Md. & Patwary, Sarif Ullah & Farhana, Kaniz & Ahmed Sharif 2015: Smart Textiles and Nano-Technology: A General Overview

Luettavissa:<https://www.omicsonline.org/open-access/smart-textiles-and-nanotechnology-a-general-overview-2165-8064.1000181.php?aid=40254>, Luettu: 9.12.2018

Tissari, Asta 2006: Poliisin kenttävaatteen materiaali- ja mallivalinnat 1990-luvulta tähän päivään. Lahden ammattikorkeakoulu, opinnäytetyö.

Luettavissa:<https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/11838/2006-08-22-04.pdf?sequence=1>.

Räisänen, Riikka & Rissanen, Marja & Parviainen Erja & Suosilta Helena 2017: Tekstiilien materiaalit. Helsinki, Finn Lectura.