

**Kari Kalliokoski**

**Venetuotannon tekniikan kehitys**

**CENTRIA-AMMATTIKORKEAKOULU**  
**Tekniikan ylempi ammattikorkeakoulututkinto**  
**Teknologiaosaamisen johtaminen -koulutusohjelma**  
**Joulukuu 2014**

<b>Yksikkö</b> Kokkola-Pietarsaari	<b>Aika</b> joulukuu 2014	<b>Tekijä/tekijät</b> Kari Kalliokoski
<b>Koulutusohjelma</b> Teknologiaosaamisen johtaminen		
<b>Työn nimi</b> Venetuotannon tekniikan kehitys		
<b>Työn ohjaaja</b> KTT Pekka Nokso-Koivisto, TkL Eero Pikkarainen		<b>Sivumäärä</b> 64
<b>Työelämäohjaaja</b>		
<p>Tämä opinnäytetyö oli osa ylemmän ammattikorkeakoulututkinnon opintokokonaisuutta, -työ käsitteli Keski-Pohjanmaan ja Kokkolan lähialueiden veneentuotannon tilannetta. Opinnäytetyön tutkimuksellinen osuus on toteutettu teemahaastatteluin. Haastatteluita tehtiin 14 kappaletta, haastatteluiden teemat olivat venetuotannon materiaalin ja tekniikan kehitys lähihistoriasta nykypäivään, samalla haastatteluissa pyrittiin luomaan katsaus myös tulevaisuuteen, kysymyksellä miten materiaalit ja tekniikka haastateltujen mielestä kehittyvät tulevaisuuden venetuotannossa.</p> <p>Veneentuotanto on merkittävässä asemassa Keski-Pohjanmaan alueella, niin työllistäjänä kuin ajatellen alueen elinkeinorakennetta, teemahaastatteluissa pyrittiin myös avaamaan mahdollisia uhkatekijöitä kyseisen tuotannonalan kannalta. Mielenkiintoisena kysymyksenä tekniikan osuudesta tuotannossa ja mahdollisena tuotantotekniikan kehittymisenä tulevaisuudessa venealalla, voi olla veneentuotannon pysymisen kannalta merkittävä vaikutus. Eräänä uhkakuvana alueen venealan kannalta on varmaankin tuotannon osittainen siirtyminen halpatuotannon maihin.</p> <p>Loppupäätelmänä on se, ettei venealalla alueellisesti nähdä suuria tarpeita tuotannon automatisoinnin kannalta, vaikka selkeästi tekniikan etuja ollaan tuotannossa kuitenkin hyödynnetty. Alueen merkitys yksilöllisten veneiden valmistajana nähdäänkin vahvana, eikä tuotannon siirtyminen halpamaihin näytä erityisen merkittävältä uhkatekijältä, vaikkakin tilannetta on seurattava tiiviisti.</p>		

<b>Asiasanat</b> lujitemuovit, tuotantotekniikka, veneentuotanto
---

<b>CENTRIA UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES</b>	<b>Date</b> December 2014	<b>Author/s</b> Kari Kalliokoski
<b>Degree programme</b> Master Degree for Technology Competence Management		
<b>Name of thesis</b> Boat Technology in Development		
<b>Instructor</b> Pekka Nokso-Koivisto, Eero Pikkarainen		<b>Pages</b> 64
<b>Supervisor</b>		
<p>This thesis was part of a study module in a Master's Degree of applied sciences. The thesis concerns the current situation of composite technologies in Central Ostrobothnia and Kokkola. The research part consisted of 14 theme interviews. The themes dealt with the development of material and manufacturing of composite technologies from a perspective covering the recent history until today. The purpose was also to get an overview of how the materials and technologies will develop in the future according to the views of the interviewed.</p> <p>Generally, the marine production has a considerable position in the region of Central Ostrobothnia when it comes to its effect as an employer and as an industry enriching the regional business structure. The question of possible threats to the industry in question was also covered in the theme interviews. An interesting question is the role of technology in the manufacturing and composite technologies in future developments in this industry. The effect can have considerable impacts from the perspective of the permanence of the manufacturing. One would assume that a threat in the marine industry in this region consists most likely of the partial move of the production to less expensive countries.</p> <p>The final conclusion is that there are no substantial needs in the region when it comes to the automation of the marine production, even though some technical advantages have clearly been made use of. There is a strong understanding of the region's importance as an high quality marine producer. The move of the production to less expensive countries is not regarded as a considerable threat, however the situation needs to be closely followed up.</p>		

<b>Key words</b>
Composite technologies, Manufacturing

# SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO .....	1
2 VENETUOTANNON TEKNIIKAN KEHITYS.....	1
2.1 SUOMEN VENETEOLLISUUDEN MERKITYS .....	5
2.2 Tuotannon laajentuminen ja globalisaatio .....	9
2.3 Globaalia toimintaa .....	11
2.4 Tuotannon segmentointi .....	12
2.5 Alueellinen osaaminen venealalla .....	14
2.6 Verkostot toiminnan tukena .....	15
2.7 Veneet käyttötuotteina .....	16
2.8 Valmistajia Suomessa .....	17
2.9 Veneentuottajat taulukoituna .....	18
3 VENEMATERIAALIT .....	23
3.1. MUOVIMATERIAALIT .....	23
3.1.1 Kertamuovit .....	24
3.1.2 Tyydyttämättömät polyesterihartsit .....	24
3.1.3 Vinyyliesterihartsit.....	25
3.1.4 Epoksihartsit .....	26
3.1.5 Fenolihartsit .....	27
3.1.6 Aminohartsit .....	27
3.1.7 Polyuretaanihartsit .....	27
3.1.8 Kestomuovit.....	28
3.2. LIIMAT.....	28
3.3. LUJITTEET .....	28
3.3.1 Lujitemateriaalit.....	29
3.3.2 Lasikuidut.....	29
3.3.3 Hiilikuidut.....	30
3.3.4 Muut kuitumateriaalit .....	30
3.4 MATERIAALIEN KEHITYS .....	30
4. LUJITEMUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS .....	32
4.1. LUJITEMUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS ERI MENETELMIN .....	32
4.1.1 Laminointimenetelmät .....	32
4.1.2 Käsilaminointi .....	33
4.2 EDUT JA HAITAT KÄSILAMINOINNISSA .....	33
4.3. LAMINOINNIN KOVETTUMINEN .....	34
4.3.1 Ruiskulaminointi .....	35
4.3.1 Hartsi-injektio (RTM) .....	36
4.3.3 Alipaine-RTM .....	36

4.4. MUUT TUOTANTOTEKNIIKAT .....	37
4.5 ALUEEMME VENETEOLLISUUDEN UHKATEKIJÄT .....	38
<b>5 TUTKIMUKSEN TEKEMINEN.....</b>	<b>40</b>
5.1 TUTKIMUKSEN PÄTEVYYS JA TOISTETTAVUUS.....	40
5.2 TUTKIMUSMENETELMÄ JA –KYSYMYKSET .....	41
5.2.1 MATERIAALIEN MUUTTUMINEN HISTORIASSA .....	42
5.2.2 MATERIAALIEN MUUTTUMINEN NYKYPÄIVÄNÄ.....	44
5.2.3 MATERIAALIN MUUTTUMINEN TULEVAISUUDESSA .....	45
5.2.4 TEKNIIKAN MUUTTUMINEN HISTORIASSA .....	47
<b>6 JOHTOPÄÄTÖKSET .....</b>	<b>52</b>
<b>LÄHTEET .....</b>	<b>55</b>

## TAULUKOT

<b>Taulukko 1.</b> Isot ja keskikokoiset purjeveneet.....	27
<b>Taulukko 2.</b> Isot ja keskikokoiset moottoriveneet huvikäyttöön.....	27
<b>Taulukko 3.</b> Keskikokoiset ja pienet moottoriveneet huvikäyttöön.....	28
<b>Taulukko 4.</b> Erikoisvalmisteiset, työ- ja ammattikäyttöön tarkoitettut veneet..	28
<b>Taulukko 5.</b> Käsien laminoinnin etuja ja haittoja.....	42

## LYHENTEET

EUVL	Euroopan Unionin Virallinen Lehti
REACH	Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals

## 1 JOHDANTO

Keski-Pohjanmaan ja Kokkolan seudun veneteollisuus perustuu pitkälti käsin tehtävän tuotannon varaan, tällöin vaarana on se, että tuotanto siirtyy halvemmän työn maihin, osin näin on jo käynyt. Opinnäytetyöni tavoitteena on tarkastella Kokkolan ja sen lähialueiden veneteollisuuden tuotantorakenteita ja mahdollisia kehityskohteita.

Kokkolan seudulla meri ja vesistö ovat aina olleet alueemme ihmisille tärkeitä elämän sisältöä luovia elementtejä. Tilanne on myös nykypäivänä samankaltainen. Kokkolan asuntomessut ”meri” teemalla ovat osoituksena siitä, että myös Kokkolan kaupunki haluaa erottua muista kaupungeista nimenomaan merikaupunkina. Kokkolan historia on merikaupungin historia, sillä meren vaikutus kaupungin kehitykselle ollut merkittävä ja on sitä myös tulevaisuudessa.

Veneily ja veneen tekeminen ovat aina olleet tärkeitä Kokkolalle ja sen ympäristökunnille. Veneilyn- ja merenkulun yleistymisen, ovat seikkoja, joiden vaikutuksesta alueellemme on muodostunut määrällisesti runsas satamaverkko. Satamaverkon merkitys alueen teolliselle tuotannolle on ollut merkittävä, osa alueemme teollisuudesta on jopa riippuvainen satamien toiminnasta. Meren tuotannollinen merkitys ei rajoitu vain satamiin, vaan sen antamat maukkaat kalansaaliit rikastuttavat Pohjalaisia- ja Keski- Pohjalaisia pöytiä, monilla eri herkuilla.

Kalastuksen ja veneilyn yleistymisen on vahvistanut veneenrakennuksen toimialaa, -toimialan merkitys työllistäjänä on suuri ja siksi myös toimialan hyvinvointi kiinnostaa. Onko veneteollisuus murroksen edessä? tässä opinnäytetyössä tarkastelen veneteollisuuden tekniikan kehitystä historiasta nykypäivään ja onko veneteollisuudessa käytetyt materiaalit muuttumassa. Myös kiinnostavana näen

sen, miten yhteiskunnan arvot ja normit voivat vaikuttaa alueemme vahvaan venetuotantoon.

Tämän opinnäytetyön pääkysymyksenä on, miten veneentuotannon materiaalit ja tekniikka kehittyvät lähitulevaisuudessa. Opinnäytetyölle perusta saadaan lyhyellä katsauksella veneteollisuuden historian kautta nykypäivään ja opinnäytetyön kehittämisajatuksena on se, minkälainen on veneteollisuuden tuotannollinen ja tuotantoteknillinen rakenne tulevaisuudessa. Opinnäytetyön tärkeimpänä antina voisi olla se, että minkä kaltainen Keski-Pohjanmaan alueen veneteollisuus tulevaisuudessa ja miten sen näkevät alueen veneentuotannossa työskentelevät henkilöt. Erityisesti kiinnostavaa on heidän havaintonsa siitä, kuinka tuotannon teknillinen kehittyminen ja materiaalien muuttuminen on ollut osa veneteollisuuden taloudellista menestystarinaa Suomessa ja myös globaaleilla markkinoilla. Puuveneiden tuotannon olemus on rajannut tämän opinnäytetyön ulkopuolelle, vaikkakin Keski-Pohjanmaan alue on myös tunnettu puuveneosaamisestaan.



## 2 VENETUOTANNON TEKNIIKAN KEHITYS

Tekniikan merkitys ja teknilliset apuvälineet ovat elintärkeitä sellaisille tuotannon aloille kuin esimerkiksi autonvalmistus ja yleensäkin kulkuvälineiden valmistus. Autovalmistuksen tuotannon automatisointi on viety todella pitkälle. Jos venettä ajateltaisiin samankaltaisena tuotteena kuin auto, voisi luulla, että veneentuotanto olisi automatisoitu samoin tavoin, mutta asia ei ole niin.

Veneteollisuus Kokkolassa ja lähialueella voi olla muutoksen edessä, Kiina tuotavana maana ja muut halpatuotannon maat kykenisivät helposti tuottamaan kaikki Suomessa valmistetut veneet. Kun arvioidaan tekniikan osuutta koko Suomen veneentuotannosta ja yleensäkin veneentuotannon automatisointia maassamme, ovat uhkakuvat tuotannon osittaiselle siirtymiselle realistiset. Alan teollisuuden pysyminen alueella ja koko Suomessa on elintärkeää, niin tärkeää, että alueemme valtalehti Keski-Pohjanmaa kirjoittaa artikkelissaan "Veneteollisuus alueen merkittävä työllistäjä" seuraavaa.

Veneteollisuus on merkittävässä asemassa Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan alueilla, sillä kaksi kolmesta Suomessa valmistetussa veneestä on alueellamme valmistettu". Tällöin veneteollisuuden työllistävää vaikutusta esimerkiksi Kokkolassa ei olla ehkä sittenkään arvostettu riittävästi. Veneteollisuuden rooli ja merkitys säilyy myös tulevaisuudessa maakunnassamme, mikäli huolehdimme osaamisesta ja tuotantorakenteen joustavuudesta alueellamme myös tulevaisuudessa. (Keski-Pohjanmaa 2012)

Syystäkin on veneteollisuuden tulevaisuutta maakuntamme alueella on huomioitu varsin painokkaasti erilaisissa kehittämissuunnitelmissa ja -strategioissa. Esi-merkkinä tästä Keski-Pohjanmaan ja Pohjanmaan teknologiastrategiassa on todettu muun muassa seuraavasti.

Veneteollisuus on yksi kemian teknologioita hyödyntävistä toimialoista. Muovi- ja veneteollisuus ovat kehittäneet uusia merkittäviä teknologioita. Ne ovat alueen perinteisen toimialakeskittymän säilyttämistä ja kehittä-

mistä tukevia ja tämän vuoksi ne ovat myös alueen teknologisen kehityksen keihäänkärki. Ne antavat mahdollisuuksia veneteollisuuden ulkopuolisillekin toimijoille, muun muassa laminointi- ja korinrakennusteknologian osaajille. Veneteollisuuden alueellinen painopiste on Pietarsaaren-Kokkolan seudulla. (Vainio, Kekslä & Rinta-Knuuttila 2004)

Kehittämissuunnitelmien strategioille antaa lisäpontta Finnboatin teettämä toimialatutkimus venealan tekniikan, muotoilun ja elinkeinotoiminnan haasteista. Toimialatutkimuksessa viitataan muun muassa veneiden ominaisuuksien ja toimivuuden kehittämisen tarpeista näin. Tuotekehityksen nopeutus mitä tulee suunnittelutyökaluihin, -osaamiseen ja -kulttuuriin ja tuotantokustannusten nousun kurissa pitäminen ovat tällöin avainasemassa, liittyen kiinteästi markkinoinnin ja muotoilun tarpeisiin – kuinka nopeasti muutoksiin kuluttajien käyttäytymisessä voidaan vastata, mitä uusia houkuttimia voidaan luoda kilpailukykyiseen hintaan. Uuden teknologian soveltamistarpeet veneiden valmistuksessa on laajasti tunnustettu, mutta vaihtoehtojen runsaus ja tietty epävarmuus tarvittavasta osaamisesta ja investoinneista on jarruttanut kehitystä. Rinnakkaisilla toimialoilla on kuitenkin paljon valmiina teknologioita, jotka voisivat pienin muutoksin soveltua ainakin osalle veneteollisuutta. Kansainvälinen tiedonsiirto ja referenssit ovat tällöin ratkaisevassa asemassa. Itse tuotettujen veneiden tulee pysyä toimivina ja turvallisina myös loppukäyttäjän kannalta. Veneilyn suosion lisääminen edellyttää turvallisuusimagon kehittämistä edelleen. Toisaalta lainsäädännölliset velvoitteet on täytettävä aina uusissakin ratkaisuisissa, ja tämän tulisi tapahtua tavalla joka vie kuitenkin tuotekehitystä eteenpäin, eikä muodostu taakaksi valmistajan ydinosaiselle. (Aspara, Furustam, Hentinen, Jolma, Parvinen & Silfver 2007)

Tällaisia kansainvälisiä tai kansallisia ohjelmia ja myös strategioita luodaan lähes kaikilla eri teollisuuden haaroilla, miksei myös veneteollisuudessa ja pienimuo-

toisemmassa veneen tuotannossa. Ohjelmien ja strategioiden lisäksi myös Euroopan unionin rooli on merkittävässä ohjaavassa asemassa ajateltuna veneentuotantoa. Ohjaavina elementteinä toimivat etenkin EU:n lainsäädäntö, esimerkiksi huviveneiden osalta ja niiden CE-merkintää ajatellen, ohjaavat elementit löytyvät pitkälti huvivenedirektiivistä 94/25/EY, jota on muutettuna direktiivillä 2003/44/EY, on tarkoitettu säätelemään tiettytyyppisten moottorihuviveneiden pakokaasu- ja melupäästöjä, sekä varmistamaan käyttäjien turvallisuuden.

Suomalainen VTTExpertservices Oy tiedottaa sivuillaan, ”Uusi Huvivenedirektiivi ja sen muutokset venevalmistajille” sivuilla todetaan, että uusi huvivenedirektiivi, 2013/53/EU, julkaistiin 18.1.2014. Direktiiville on annettu kolmen vuoden ylimenoaika 17.1.2017 asti. Tarkoittaen, että venemallit ja varusteet, joita edelleen valmistetaan tuon ajankohdan jälkeen, on päivitettävä uuden direktiivin mukaisiksi. Vanhan direktiivin mukaisia veneitä saa valmistaa markkinoille enää 17.1.2017 päivämäärän jälkeen.

EU:n komissio on sen lisäksi määrännyt, että uuden direktiivin mukaisia todistuksia voidaan laatia 18.1.2016 alkaen. Vene valmistajilla on siis aikaa päivittää venemallit täyttämään uuden direktiivin vaatimukset. Venemallit, joita nykyisin sertifioidaan, täyttävät jo uuden direktiivin vaatimukset.

Itse direktiiviin ei juurikaan ole tullut muutoksia koskien veneen rakenteellista turvallisuutta. Sen sijaan monet sertifiointityössä apuna käytettävät standardit ovat uusiutuneet ja nämä aiheuttavat päivitystarpeen. Jatkossa sen lisäksi tulee venemalli tai varuste päivittää aina kun sitä koskeva standardi muuttuu. Ylimenokausi määritellään näissä tapauksissa standardikohtaisesti, ollen 1 -3 vuotta. Standardeista suurin muutos on veneiden vakavuusstandardissa. Tämä tarkoittaa, että suuri joukko venemalleja joudutaan testaamaan uudestaan.

Päivitystarpeen laajuus vaihtelee siten, kuinka kauan venemallin vaatimusten mukaisuuden tarkastuksesta on. Tarkkaa yleispätevää listaa päivityksen kohteis-

ta voi olla vaikea tehdä. Huvivenedirektiiviin liittyy yli 70 standardia ja niissä tapahtuneet muutokset standardiversion uudistuksien kautta ovat tapauskohtaisia. (Laxén 2014)

Eräs standardin muutoksista veneentuotannon osana on sen vaikutukset suoraan kierrätysmahdollisuuksiin ja hiilidioksidipäästöihin käytössä ja myös tuotannossa. Esimerkkinä tästä mahdollisesta muutoksesta huvivenedirektiivin vaikutuksista kirjoittaa VTT:n tutkimusraportti seuraavasti Euroopan unionissa huvivenedirektiivin tuleva muutos 2003/44/EY on ensimmäisen kerran asettanut sitovat rajat melu- ja pakokaasupäästöille, moottoreihin jotka asennetaan huviveneisiin. Vuonna 2005 voimaan astunut, direktiivin 94/25/EY [EU 1994] korvanut huvivenedirektiivin muutokset rajoittavat seuraavia päästöjä kuten hiilimonoksidi-, hiilivety-, typen oksidi-, hiukkas- ja melupäästöjä moottorityyppiin ja nimellistehoon perustuen. (Tonteri, Auvinen, Helin & Johansson 2010)

Huvivenedirektiivin eräs tavoite on myös vaikuttaa suoraan tuotannossa tapahtuviin päästöihin, tällä on vaikutuksensa suoraan tuotantotekniikoihin, joilla veneitä valmistetaan ja samalla se vaatii tarkempaa laatutarkkailua veneen tekijöiltä. Tästä Hentinen toteaa, ympäristöystävällisyys lujitemuovirakenteita tuotettaessa on korostumassa vähäisemmän jätteen tai vapaasti ilmaan pääsevien kemikaalipäästöjen vähentämisen muodossa. Tarkemmin suunnitellut ja toteutetut, vähemmän jätettä tuottavat, prosessit parantavat myös kannattavuutta raaka-ainesäästöjen syntymisen vuoksi. (Hentinen 2007)

## 2.1 Suomen veneteollisuuden merkitys

Suomen veneteollisuuden tilasta löytyi aluettamme käsittelevä Vaasan yliopiston ja Tekesin vuodelta 2010 tuottama toimialatutkimus ”Ui tai Uppoa”, jossa varsin hyvin linjataan veneteollisuuden tilanne nykypäivänä ja sen haasteet. Toimialatutkimuksessa on heijasteltu 1980-luvulta veneteollisuuden eri tuotantomahdollisuuksia vuoteen 2010 asti. Tutkimuksessa myös todetaan, että jo 1980-luvulla nähtiin, että tietynlainen massatuotanto on perusteltua ja sille ei ole olemassa mitään todellisia esteitä, vaan lähinnä kognitiivisiä rajoitteita. Tutkimuksen mukaan asia pitääkin osittain paikkaansa ainakin haastateltujen purjevereitä valmistavien yritysten osalla. Osa valmistajista oli varsin tyytyväisiä oman toimintansa laajuuteen, eikä yrityksen kasvattamiseen näyttänyt olevan suurempia haluja. Jonkinnäköinen raja näytti olevan 10 milj. euroa, sen yli ei liikevaihdon osalla ollut tarpeita mennä, raja nähtiin sellaisena, jolloin yritys pysyy helpommin hallittavissa ja siinä on vielä yrittämisen tunne. Myös massatuotannon leima nähtiin eräänlaisena peikkona, nyt tuotteen olivat lähinnä taideteoksia, joita oli helpompi markkinoida. (Vuorinen & Kurki 2010)

Veneteollisuuden nykytilan Miika Manninen näkee tuotantotalouden vinkkelistä siten, että tällä hetkellä suomalaisen veneteollisuuden tuotannosta vientiin menee jo noin 75 %. Alan isoina haasteina voidaan pitää nopeita muutoksia tuotantoteknologiassa ja kansainvälisessä markkinatilanteessa. Kilpailua lisäävät myös markkinoille tulleet uudet halpatuotantomaat niin Euroopassa kuin Kaukoidästäkin. Mannisen mukaan veneala ei ole osannut riittävästi varautua maailmanlaajuiseen talouden nopeaan heikkenemiseen ja sitä kautta kysynnän ja kasvun hiipumiseen. (Manninen 2009, 11-12)

Venetuotannon suhdanteet heittelevät siis nopeasti, tästä osoituksena vuoden 2008 tilanteesta venemarkkinoilla Tekniikka & Talous uutisoi seuraavasti.

Veneet uppoavat nyt molemmin puolin Atlantia. Suomen suurin moottoriveneiden valmistaja Bella-Veneet Oy lopettaa tuotannon loppuvuodeksi ja lyö 250 työntekijälle lomautuslapun käteen. Myös ähtäriläisellä Silver Boatsilla pelätään yt-neuvotteluja. Amerikassa kaikki on isompaa. Venevalmistaja Brunswick vähentää väkeä 2 000–3 000 työntekijää, kun se sulkee neljä tehdastaan. Venemyynti putosi Yhdysvalloissa 20 prosenttia vuoden kolmen ensimmäisen kuukauden aikana ja on alimmillaan kymmenen vuoteen. Venetehtaalla arvellaan, että hyvät ajat eivät enää palaa ja henkilöstö jää pysyvästi neljännestä nykyistä pienemmäksi. Sietää itkeä venetehtaan työntekijöiden puolesta, mutta luonnon puolesta voisi hihkua.” (Leino 2008)

Massatuotantoon siirtymisen ongelmallisuudesta Venealan Keskusliito Finnboat ry toimialatutkimuksessaan antaa seuraavan kuvan. Tuotannon automatisointi on massatuotantoveneiden kohdalla avainsana. Vain suuret tuotantomäärät ja sarjakoot antavat mahdollisuuksia riittäviin investointeihin. Tässä yhteydessä tulisi myös uusien tuotteiden suunnittelu aloittaa valmistustekniikan mukaisesti puhtaalta pöydältä, jotta saadaan suurin hyöty investoinneista. Hyvänä esimerkkinä on RTM-prosessi, joka on yleensä kilpailukykyinen vasta sitten, kun samalla kertaa voidaan injektoida paneelit, jäykisteet ja muita mahdollisia tukirakenteita ns. one-shot -periaatteella. Jopa tankit, kellutusmateriaalit, eristeet, kiinnitykset voidaan muodostetaan samalla kertaa preformeista. Vain integroimalla toimintoja saadaan tarpeeksi kuluja alas – ei pelkästään valmistustekniikalla. Valmistustekniikoiden kehitysprojekteissa tulisikin ottaa tämä selkeästi huomioon. (Aspara & 2007)

Kun taas toimialatutkimuksessaan Vuorinen ja Kurki kertovat tutkitun veneteollisuuden haluja ja mielialoja massatuotantoon siirtymisessä, osin siinä nähtiinkin mahdollisuuksia, mutta tutkimuksen mukaan olisi määriteltävä, mitä massatuotanto venevalmistuksessa tarkoittaa. Isoimpana haasteena näille toimijoille on markkinat suuremmille valmistemäärille suhteessa investointeihin. Mikäli mas-

satuotannolla saadaan vähennettyä valmistuskustannuksista pitkällä aikavälillä parikymmentä prosenttia, antaako se suuremmat myyntimäärät ja selkeän kilpailuedun? Nyt jo markkinoilla on monia massatuotantomaisesti toimivia yrityksiä, osa yrityksistä kokee räätälöidymmän tuotteen myyvän paremmin. Tutkimuksen mukaan on epärealistista, että kaikki suomalaiset moottorivenevalmistajat siirtyisivät täysin massatuotantoon. Markkinoilla on mahdollisuuksia erilaisille toimintamalleille ja tuotteille. Lisäksi Suomen tilanteessa massatuotantoon tarkoittaa monessakin tilanteessa vain tuotannon kasvattamista muutamasta kymmenestä kappaleesta muutamaan sataan kappaleeseen. Tuotannon määrää verrattaessa Suomen määrät tuotannossa vaikkapa amerikkalaisvalmistajien tuotantoon, voi todeta, ettei Suomessa tule koskaan olemaan suureen volyyymiin perustuvaa hintakilpailuetua. Veneitä enemmän valmistettaessa kustannukset kuitenkin laskevat, mutta onko massatuotanto siis ehdoton kehityskulku suomalaisille valmistajille, kuten on useasti esitetty ja saadaanko sillä selvää kilpailuetua alan muihin kansainvälisiin toimijoihin verrattuna? Tämä riippuu tuotteen asiakaskunnasta ja tuotesegmentistä: Maailmalla on varakkaita asiakkaita jopa suurissa määrin, asiakkaat vaativat tuotteeltaan yksilöllisyyttä esimerkkinä arvokkaat purjeveneet ja asiakkaat ovat tutkimuksen valmiita maksamaan siitä ylimääräistä. Toisaalta asiakkaista moni ei keskihintaisten tai edullisten moottoriveneiden kohdalla mietiskele, onko tuote valmistettu massatuotantona vai pien-tuotantona. Tärkeimpänä asiana heille ovat tuotteen ominaisuudet ja hinta. (Vuorinen 2010)

Toimialatutkimuksen tueksi Vuorinen ja Kurki viittaavat toimialasta aiemmin olevaan esiselvitykseen seuraavasti.

Esiselvityksessä (Hentinen ym. 2007) esitetään myös, että laajamittaisempi massatuotanto voisi mahdollistaa uusien palveluliiketoimintojen laajentamisen. Suuri osa valmistajista kamppailee tällä hetkellä jo jossain määrin yritysten perustoimintojen hallinnan kanssa, eivätkä ne ole edes kiinnostuneita palvelutoiminnoista. On vaikea nähdä yhteyttä palveluliike-

toimintojen ja joidenkin pienten toimijoiden massatuotantoon siirtymisen välillä. Kehityskulku lieneekin monien kohdalla asteittainen: ensisijaisena tavoitteena on kasvattaa perusliiketoiminta riittävän suureksi, jotta voidaan edes suunnitella laajempia liiketoimintakokonaisuuksia. Pientuotanto voi hankaloittaa tuotannon suunnittelua (Asplund & Thylin, 1999). Pienet sarjat hankaloittavat myös uuden teknologian tuomista valmistukseen. Massatuotantomaiseen malliin siirtyminen tarkoittaisi joidenkin valmistajien kohdalla kehittymistä kokoonpanotehtaiksi, jotka luovat ympärilleen järjestelmätoimittajaverkoston. Keskittyminen ydinosaamiseen helpottaisi oman toiminnan suunnittelua, mutta toisaalta verkoston hallinta toisi lisää haasteita. (Vuorinen 2010)

Veneiden ominaisuudet, turvallisuus ja tietty käytännöllisyys tulevat nousemaan tulevaisuudessa entistä tärkeämmiksi tekijöiksi ajatellen veneiden tuotantoa, tällöin tietynlainen ”yksilöllinen suunnittelu”, joka huomioi myös viranomaismääräykset ja standardit venealalla, sekä niiden kehittymisen hallitseminen suunnittelusta tuotantoon on yksittäiselle veneentekijälle äärimmäisen tärkeää menestymisen kannalta. Tämänkaltaisia ajatuksia tukee toimialatutkimus seuraavasti, teknisten ominaisuuksien kehittämisessä on ollut nähtävissä kaksi pääasiallista kehityssuuntaa:

1. Suorituskyvyn parantaminen
2. Mukavuuden ja turvallisuuden parantaminen

Suorituskyvyn parantaminen tutkimuksen mukaan on seurausta siitä, että halutaan korkeampi huippunopeus ja koneteho, tai purjeveneistä puhuttaessa luovikulma ja jäykkyys, sekä paremmat ajo-ominaisuudet. Mukavuuden parantaminen lienee ihmiselle alituinen tarve, tätä ajatusta tutkimuksessa tukee tarpeiden kuten, parempi merikelpoisuus, pehmeämpi kulku, alhaisempi melutaso, sähkölaitteiden lisääntyminen ja myös mittaristojen kehittyminen, erilaiset matkustusmukavuuteen vaikuttavat teknilliset varusteet kuten jääkaapit, stereot ja mikroaltouunit. Veneiden mukavuuden lisääminen on seurausta tutkimuksen mukaan siitä, että kesämökkien tai asuntovaunujen varustetasoa toivotaan myös



asuttavilta veneiltä. Moottoriveneiden melutaso on tunnustettu ongelma. Tämä johtuu erityisesti siitä, että henkilöautoissa alhainen äänitaso on tärkeä laatutekijä. Moottoriveneiden tyypilliset melutasot ovat jo matkanopeudella selvästi korkeampia kuin esimerkiksi autojen. (Aspara & 2007)

Onko sitten massatuotanto avain kestävään ja tuottavaan veneiden tuotantoon Keski-Pohjanmaan alueella? Tarkasteltaessa veneen kustannusrakennetta voidaan sanoa, että veneet tehdään vielä varsin yleisesti käsin, tätä kuvaa tukee Miika Mannisen tutkielma Suomen veneteollisuuden kehittäminen tuotantotalouden näkökulmasta. Tutkielmassa on esitetty, että kokonaiskustannukset jakautuvat työ- ja materiaalikustannuksiin, jotka muodostavat 50 % kokonaiskustannuksista, lopun noin 50 % osuuden ollessa käsityötä. Materiaalikustannuksiin sisältyvät myös kemikaalikustannukset ja muut materiaalikustannukset, jotka muodostuvat esimerkiksi metalliosista, jalopuusta tehdyistä kansista ja sisustuselementeistä, elektroniikasta sekä moottoreista. Eri yritysten välillä kustannusten jakautumisessa ilmenee suuria eroja, jotka voidaan selittää erityyppisillä tuotteilla. (Manninen 2009)

## **2.2 Tuotannon laajentuminen ja globalisaatio**

Kehitykseen ei pelkästään venealalla, on vaikuttanut merkittävästi myös globalisaatio. Kansainvälistyminen koskee kaikkia suomalaisia yrityksiä riippumatta siitä, markkinoivatko ne tuotteitaan maamme rajojen ulkopuolelle. Kotimarkkinoille tulee koko ajan enemmän ulkomaista kilpailua, joten yrityksiä on oltava kansainvälisesti kilpailukykyisiä, vaikka toimisivat vain Suomen markkinoilla. (Niinivaara 2006)

Aikoinaan venevalmistajat kilpailivat toistensa kanssa lähes pelkästään maakuntien tai sitä hieman suurempien alueiden sisällä. Toiminta oli pitkälle käsityövaltaista. Ennen pitkää menestyvimmat valmistajat pystyivät nousemaan markkina-alueellaan johtavaksi toimijaksi ja ryhtyivät kilpailemaan myös muiden alueiden venevalmistajien kanssa. Vähitellen toimialalle kehittyi koko maata kattava tekijöiden verkosto. (Vuorinen 2010)

Kehitys ei kuitenkaan pysähtynyt siihen, vaan monet valmistajat asettivat tähtäimen kohti uusia markkinoita ja parempia tuottoja Suomen ulkopuolelta.

Ensimmäisinä järkevänä kansainvälistymisen kohteina nähtiin muut Pohjoismaat, joissa veneilykulttuuri ja siihen oleellisesti liittyvät tuotteet olivat monella tapaa yhteneväisiä suomalaisten tuotteiden kanssa. Monien valmistajien kohdalla tämä kehitys vaati entistä suurempaa panostamista tuotantoteknologiaan ja kustannusten seurantaan. Osa toimijoista on siirtynyt myös Pohjoismaiden ulkopuolelle, ja tuotteita on myyty entistä enemmän Venäjälle, Isoon-Britanniaan ja Keski-Eurooppaan. Merkittävä kysymys kansainvälistyneille suomalaisille toimijoille on se, että kuinka pitkälle ja miten ne haluavat jatkaa tuotteidensa ja myös tuotannon ulottamista uusille markkina-alueille. (Vuorinen 2010)

Pro-gradu tutkielmassaan Manninen toteaa kansainvälistymisestä, että veneentuotannon liiketoiminnan luonne vaatii kansainvälistymistä. Yrityksen kilpailijat sekä mahdolliset asiakkaat toimivat kansainvälisesti, mikä vetää yritystä kansainvälisille markkinoille. Keskeisinä kansainvälistymisen päätökseen vaikuttavina tekijöinä toimivat niin ikään venetoimialan muut ominaispiirteet, joita ovat muun muassa teknologian nopea kehitys, lyhyet elinkaaret sekä ensimmäisen toimijan etu. Myös uudet markkinat avaavat mahdollisuuksia, Manninen toteaa, että kasvunraja saavutetaan nopeasti Suomen markkinoilla sellaisilla yrityksillä, jotka kehittyvät ja laajentuvat nopeasti. Varsinkin pitkälle erikoistuneiden yritys-

ten markkinat saattavat olla pienet Suomen kokoisessa maassa, mikä pakottaa etsimään uusia markkina-alueita maailman laajuisesti. (Saariketo & Kuivalainen 2006)

Globalisaatiosta voidaan todeta, että globalisaation liikkeelle panevina voimina ovat teknologinen kehitys sekä maailmankauppaa ja pääomaliikkeitä koskevien esteiden poistaminen (Brunila & Vihriälä 2004).

### **2.3 Globaalia toimintaa**

Venealan markkinat eivät ole ainakaan vielä yhtä globalisoituneita kuin esimerkiksi autoalalla. Ennemmin voidaan puhua alueellisista markkinoista kuten esimerkiksi Pohjoismaat. Globalisoitumisastekin tietysti vaihtelee segmenteittäin; esimerkiksi erittäin yksilöityjä purjeveneitä myydään ympäri maailmaa, mutta pienien ja edullisten veneiden markkinat ovat useimmiten paikallisia tai alueellisia. Todennäköistä kuitenkin on, että markkinat tulevat olemaan entistä globaalimmat kaikissa tuotesegmenteissä, jos valmistustekniikat kehittyvät mahdollistamaan entistä suuremmat valmistuserät, valmistavat yritykset oppivat lokalisoida tuotteitaan paremmin ja kaupankäynnin esteet vähenevät tai poistuvat kokonaan. Vientitoiminta on lähes poikkeuksetta ollut merkittävä positiivinen tekijä yrityksen kasvamisessa ja kannattavuudessa. Varsinkin yksilöityjä ja arvokkaita veneitä myydään joissakin yrityksissä pelkästään ulkomaisille asiakkaille. Toisaalta myös edullisten veneiden valmistajat ovat löytäneet ulkomaiset markkinat. Vientitoiminnan merkitys tulee kasvamaan, koska Suomen markkinoiden koko ei missään tapauksessa tule riittämään kannattavan liiketoiminnan ylläpitämiseksi useimmissa segmenteissä, ja kilpailu siirtyy entistä enemmän suurten kansainvälisten toimijoiden väliseksi. (Vuorinen 2010)

Segmentoidummalle tuotteelle voi olla tulevaisuudessa selvät perusteet, yhteiskunnan asettamat vaatimukset ovat nousemassa osin määrääväksi tekijäksi veneentuotannossa, esimerkkinä siitä on Euroopan unionin huvivenedirektiivi, jossa huviveneiden valmistus- että käyttövaiheeseen liittyy ympäristön hyvinvointiin tähtääviä vaatimuksia. Osa rajoituksista on lainsäädännöllisesti sitovia ja osa on perusteltu vapaaehtoiisiin kansallisiin tai kansainvälisiin sopimuksiin tai muihin suosituksiin. Huviveneen valmistusprosessia koskevat säännökset ovat valtaosin yleisiä, koko teollisuutta koskevia määräyksiä on esimerkiksi myrkyllisten aineiden käyttöön liittyen. Käyttövaiheen vaatimukset koskevat suurelta osin kaikkea taasen vesiliikennettä tai vesiympäristössä tapahtuvaa virkistystoimintaa. Euroopan unionin huvivenedirektiivin kautta veneiden valmistus ja myynti on saanut myös omat, tarkemmat vaatimuksensa. Olennaisia, lainsäädännön ja sopimusten ulkopuolelle jääviä osa-alueita ovat tällä hetkellä muun muassa huviveneen elinkaaren loppuvaihe mahdollisine kierrätyksineen ja hiilidioksidipäästöt, sekä valmistuksen tuotantoprosesseissa että käytön aikana. (Tonteri 2010)

## **2.4 Tuotannon segmentointi**

Keski-Pohjanmaan alueemme on vahva jalansija myös koko Suomen veneteollisuuttakin arvioitaessa, se ei ole yksistään komposiittituotannon ansiota, osaltaan siihen on vaikuttanut tuotannon tietoinen segmentointi. Venealan erikoistuminen vaihtelee oikeastaan yrityksittäin sillä useat yritykset ovat pyrkineet pitämään kaikki toiminnot valmistuksesta jälkimarkkinointiin itsellään, mutta tämä suuntaus alkoi vähentyä jo ennen vuoden 2008 taantumaa. Voidaan sanoa että menestyjiä ovat ne yritykset, jotka ovat ulkoistaneet tuotannollisia kokonaisuuksia.

sia alihankkijoilleen. Samalla on voitu keskittyä omiin toimintoihin ja tuloksena on riskin jakaminen. Viime vuosina on varsinkin moottorivenevalmistajien keskuudessa yleistynyt markkinointitoimintojen antaminen siihen erikoistuneiden toimijoiden haltuun. Tällöin yritykset ovat voineet keskittyä omaan ydinsaamiseen, eli veneiden valmistukseen läheisesti liittyvää toimintaa. Monesti markkinointiosaaminen ei ole näissä yrityksissä ollut korkeatasoista tai siihen ei ole ollut riittävästi resursseja liiketoiminnan kasvattamiseksi. Maassamme ei ole syntynyt vielä sellaisia toimijoita, jotka olisivat keskittyneet veneiden tuotekehitykseen. Yritykset tekevät kehittämistyön lähes kokonaan itse, vaikka yhteistyötä tehdäänkin erilaisten suunnittelu- ja tutkimusorganisaatioiden kanssa. Tuotteiden hitaanlainen kehittyminen ja pienet tuotantomäärät eivät ole mahdollistaneet erityisten protopajojen syntymistä Suomessa. Voidaan myös pohtia, missä veneisiin liittyvät innovaatiot ja kehittämistyö tapahtuu; ovatko asiakkaiden alueelliset erovaisuudet niin suuret, että jokaisella alueella tehdään niin erityyppisiä veneitä, että osaamisen ja uusien innovaatioiden siirtyminen on vähäistä? (Vuorinen 2010)

Erikoistuminen markkinointiin on keskittynyt varsinkin moottoriveneapuolella monesti jälleenmyyntiketjuihin ja suurille kansainvälisille toimijoille. Kaikki näistä toimijoista eivät ole yksistään keskittyneet veneiden markkinointiin, vaan kokemusta ja osaamista löytyy myös muiden kestokulutushyödykkeiden puolelta. Joissakin tapauksissa jälleenmyyjä hoitaa myös kilpailevien valmistajien tuotteiden markkinointia, joka voi aiheuttaa ristiriitatilanteita. Purjeveneiden suomalaiset valmistajat ovat kehittäneet pitkän ajan kuluessa laajat jälleenmyyjäverkot jopa ympäri maailmaa, ja ne ovat myös itse vahvasti mukana tuotteiden markkinoinnissa. Markkinoinnin haasteeksi erikoistumisessa muodostuu tulevaisuudessa entistä enemmän kansainvälisen markkinoinnin kehittäminen: pystyvätkö itsenäisesti markkinointinsa hoitavat tai hyvin alueellisista lähtökohdista markkinointia hoitavat vastaamaan tuotteiden markkinoinnista esimerkiksi maa-

ilmanlaajuisesti? Mikäli valmistajan tavoitteena on laajentaa markkinoitaan nykyisistä, sen pitää suunnitella ja valita hyvin tarkasti markkinointikumppaninsa. Eräät suomalaiset ovatkin ehkä valinneet markkinointikumppanikseen suuren kansainvälisen toimijan, joka on voinut olla myös kilpailija joissakin tuotesegmenteissä. Venevalmistajien erikoistuminen esimerkiksi palveluihin on ollut vaihtelevaa; jotkut pieniä ja edullisia veneitä valmistavat yritykset ovat jättäneet palvelupuolen toiminnot kokonaan siihen erikoistuneille toimijoille. Tämä koskee varsinkin veneiden huoltoa ja korjauksia. Venealalle muodostuneen melko suuren joukon pienehköjä yrityksiä, jotka tuottavat erilaisia veneisiin ja veneilyyn liittyviä palveluita. Yritykset, jotka tarjoavat yksilöityjä tuotteita, puolestaan ovat pitäneet huoltotoimintaa tärkeänä osana omaa toimintaansa. Niillä voi olla vaikkapa erityisiä huoltoautoja, jotka kiertävät laajoillakin alueilla huoltamassa ja korjaamassa asiakkaiden veneitä. Se on ollut tärkeä markkinointitoimi, koska yksilöityjä ja kalliita tuotteita ostavat haluavat usein päästä mahdollisimman helpolla ja valitsevat tuotteen, johon kuuluu kokonaisvaltainen palvelu. (Vuorinen 2010)

## **2.5 Alueellinen osaaminen venealalla**

Maassamme venealan yrityksiä on lähes ympäri maata, mutta merkittävimmät valmistukseen liittyvät keskittymät sijaitsevat Pohjanmaalla, erityisesti Kokkolanseudulla sekä Kuopion ja Ähtärin alueella. Merkittäviä yrityksiä on myös muualla esim. Turunseudulla ja Itä-Suomessa, mutta edellä Pohjanmaa ja Kokkolanseutu muodostavat suurimman osan venevalmistuksen liikevaihdosta. Pohjanmaalla on erityisesti purjeveneisiin ja isoihin moottoriveneisiin liittyvää osaamista, ja siellä on myös laaja alihankintaverkosto. Kuopion veneitä valmistaa lähinnä Bella-Veneet ja sen alihankkijat. Kun taas Ähtärin venekeskittymän piirissä

valmistaa alumiiniveneitä kaksi merkittävää valmistajaa, toinen valmistaja tekee Silver- ja toinen Buster veneitä. Kehitettäessä venealan osaamisen keskittymää pitäisi ottaa huomioon nykyisten keskittymien sijainti ja niiden resurssit. (Vuorinen 2010)

Pohjanmaalla toteutettuna toimialaohjelman Pro Boatin aikana monia selvityksiä, joilla pyrittiin kuvailemaan veneyritysten tilaa ja tulevaisuutta. Toteutettujen haastattelujen pohjalta alan vahvuuksien ja heikkouksien näkökulmasta uhkina suurimmista olivat tuolloin tuotemerkkien ja osaamisen poissiirtyminen Suomesta, sekä kiristyvien ympäristö- ja työsuojelumääräysten vaikutukset. Teollisen venevalmistuksen, moduloidun tuotannon ja bulkkituotannon lisääntyminen kilpailijamaissa luultiin heikentävän venealan kannattavuutta. Mahdollisuuksina voitiin nähdä erikoistuminen, yhteistyön lisääminen sekä jossain määrin uuden teknologian käyttöön otto. Kokonaisuutena alalla oli silloin nähtävissä nykyiseen toimintatapaan ja yrityskulttuuriin nähden enemmän uhkia kuin mahdollisuuksia. Alan osittain heikko kiinnostavuus, ikärakenne sekä pienet sarjakoot ovat yksittäisistä syistä merkittävimpiä. Myös taloudellisten resurssien pienuus tunnistettiin alan kannattavuuden kehittymisen hidastajaksi. Alan pitkä perinne ja ikärakenne nähtiin myös osin kehittymisen esteenä. (Kojola 2000)

## **2.6 Verkostot toiminnan tukena**

Venealalla toimivista valmistajista lähes kaikki tekevät oman tuotantonsa merkittävät vaiheet itse. Osassa yrityksiä ryhdyttiin tuotannon kapasiteettipaineiden takia ulkoistamaan myös suurempia kokonaisuuksia ennen vuoden 2008 taantumaa, mutta näiden yritysten omien työpaikkojen säilyttämiseksi suurin osa näistä on tuotu takaisin omaan tuotantoon. Vain komponenttien tilaus ja pieniä

osakokonaisuuksia teettäminen, tehdään monesti yritysten ulkopuolella. Valmistajilla on usein hyvät ja tiiviit suhteet tuttuihin toimittajiin, eikä toimittajien vaihdoksia tehdä kovin helposti. Luotettavuus alihankinnassa ja toiminnan enustettavuus nähdään monesti tärkeämpänä, kuin alhaisemmat hinnat. Valmistajat ovat kuitenkin kannattavuuden parantamiseksi alkaneet kilpailuttamaan alihankintaa entistä enemmän. Venealalla on myös muutamia pitkään verkostoituneita toimijoita, joista esimerkiksi Konekesko valmistuttaa Yamarin-merkkisiä veneitä omilla alihankkijoillaan ja on keskittynyt itse niiden markkinointiin. Kuopion seudulle venealan valmistuksen keskittymää on rakentanut hiljalleen Bella-Veneet, tarkoituksenaan kehittää ja valmistaa tuotteita entistä teollisemmin. Tärkeänä kysymyksenä nousee näissä erittäin verkostoituneissa toimintamalleissa se, että miten alihankkijoiden toiminnan jatkuvuus pystytään varmistamaan myös taantuman aikana. Valmistavat yritykset ovat usein olleet ”insinöörivetoisia”, ja kaupallisen puolen kehittyminen on jäänyt pitkällekin kehittyneiden tuotantomenetelmien varjoon. Osa tällaisista yrityksistä on ulkoistanut tuotteidensa myynnin ja markkinoinnin ulkopuoliselle toimijalle. Ongelmallinen puoli, näissä tapauksissa on osoittautunut löytyvän usein informaation heikkoudesta ja puutteellisuudesta valmistajan ja myyjän välillä tarkoittaen sitä, että muutokset kuluttajan tottumuksissa ovat jääneet hämärämmiksi, ja suora asiakaspalaute on loppunut. Toisaalta myynnin ja markkinoinnin ulkoistaminen on antanut yrityksille mahdollisuuden keskittyä omaan ydinsaamiseen ja sen kehittämiseen. (Vuorinen 2010)

## **2.7 Veneet käyttötuotteina**

Vertailtaessa merkittävimpien venevalmistajien tuotteita Suomessa niin ostohinnan, käyttötarkoituksen ja käyttökustannusten kannalta muiden alojen tuotteiden



siin, huomataan selkeitä eroja strategisen fokuksen suhteen. Vaikuttaisi siltä, että esimerkiksi Lapin huviloiden, moottoripyörien, avoautojen tai yksityislentokoneiden myyntiin ja markkinointiin on panostettu suhteellisesti huomattavasti enemmän kuin tuotteisiin venealalla. Huviloiden myyntiin Lapissa on kehitetty monenlaisia rahoituskuvioita, ja lomamökkien ja osakkeiden myyntiä tukee joskus jopa yli-innokas myyntiorganisaatio. Myös moottoripyöriä ja urheiluautoja markkinoidaan näkyvästi. Myös tunteisiin vedotaan useasti, viestimällä tämän kulkuneuvon ilmentävän omistajan urheilullisia tai voimakkaita ominaisuuksia. (Vuorinen 2010)

## **2.8 Valmistajia Suomessa**

Suomalaisia venevalmistajia oli vuonna 2008. n. 100–150 kappaletta. Suurin osa niistä on hyvin pieniä, ja osalla toiminta oli jopa harrastelähtöistä. Viime vuosikymmeninä suuntaus on ollut entistä ammattimaisempaan ja teolliseen toimintaan. Työntekijöitä venealalla on noin 3500–5500 henkilöä. Osa-aikaisuus on yleistä venealan yrityksissä, johtuen toiminnan sesonkiluonteesta. Suomen venealan yrityksissä vuoden aikana valmistuu noin 22000–25000 venettä, joista noin puolet menee vientiin. Maassamme ei ole yhtään massatuotantomaisesti purjeveneitä valmistavaa yritystä. Yrityksistä esimerkiksi Nautorilla ja Finngulfilla osa tuotteista myydään pitkälti standardituotteina, mutta valmistettavat sarjat ovat vain korkeintaan muutamia veneitä vuodessa. Esimerkki yritysten veneet on tarkoitettu pääsääntöisesti matkapurjehdukseen vaativissakin olosuhteissa, mutta joidenkin valmistajien tietyt mallit sopivat erityisen hyvin myös kilpurjehdukseen. Silti monet asiakkaat ostavat ison ja arvokkaan purjeveeneen lähinnä statussymboliksi. Suomalaisten yritysten ”isoista veneistä” lähes kaikki isommat ja arvokkaammat purjeveneet myydään Suomen ulkopuolelle. Ulko-

maiset yritykset valmistavat hyvin samanlaisia tuotteita tyypeiltään ja kokoluokaltaan kuin suomalaiset yritykset, ja tuotantotavat ovat usein myös samanlaisia. Myös useampi ulkomainen valmistaja on siirtynyt tehokkaampiin ja modernimpiin alihankinta- ja valmistusmenetelmiin pyrkimättä kuitenkaan rikkomaan mielikuvaa yksilöidystä ja arvokkaasta tuotteesta. Lisäksi purjeveneitä valmistetaan ulkomailla nykyään myös massatuotantomaisesti, mutta nämä valmistajat esim. Bavaria Yachts, Hanse, Beneteau ja Jeanneau eivät suomalaisten toimijoiden mukaan ainakaan vielä kilpaile suoraan heidän kanssaan. Osa suomalaisista valmistajista jopa kokee, että halpavalmistajista on hyötyä, koska näin saadaan markkinoille lisää purjeveneilijöitä, jotka sitten mahdollisesti myöhemmin haluavat ns. paremman ja kustomoidumman veneen. Eniten tuotantoaan on kasvattanut suuria ja keskisuuria moottoriveneitä valmistavat yritykset. Näitä veneitä valmistavien yritysten liikevaihto on kasvanut eniten venealalla. Suurien ja keskisuurien veneiden koko vaihtelee 20-jalkaisista yli 40-jalkaisiin. Näiden veneiden hinnat tässä segmentissä ovat muutamasta kymmenestä tuhannesta muutamiin satoihin tuhansiin euroihin. Käyttötarkoitus näillä veneillä vaihtelee veneen koon, tyyppin ja varustuksen mukaan. Useimmiten käyttö rajoittuu päivämatkoihin tai yöpymiseen lyhyiksi ajoiksi, siirtymiseen ja jonkun verran myös kalastukseen. (Vuorinen 2010)

## **2.9 Veneentuottajat taulukoituna**

Seuraaviin taulukoihin on koottu merkittävät Suomen venentuottajat. Venentuottajat näkyvät taulukoissa venetyypeittäin. Kolme ensimmäisessä taulukoissa on lähinnä huvivenekäyttöön liittyvien veneiden tuottajat ja viimeisessä taulukossa on erikois-/ammattikäyttöön tarkoitettuja veneen tuottajia.

### Taulukko 1. Isot ja keskikokoiset purjeveneet

Valmistaja	Paikkakunta
Nautor Swan	Pietarsaari
Baltic Yachts Baltic	Pietarsaari
Finngulf Yachts Finngulf	Pohjankuru
Nauticat Yachts Nauticat	Riihikoski

Yllä olevassa taulukossa 1 on koottu Suomen alueen merkittävät isojen purjeveneiden valmistajat paikkakunnittain.

### Taulukko 2. Isot ja keskikokoiset moottoriveneet huvikäyttöön

Valmistaja	Paikkakunta
Bella-Veneet Bella, Flipper, Aquador	Kuopio
Konekesko Marine Yamarin	sopimusvalmistajat
Finn Marin Finnmaster, Grandezza	Kokkola, Kalajoki
Botnia Marin Targa	Maalahti, Uusikaarlepyy
Linex Boats Nordstar	Kokkola (Kälviä)
Marino Marino	Pedersöre
Tristan Boats Tristan	Varkaus
Tekno Marine Seiskari	Espoo
Sarins Båtar Minor	Kokkola

Yllä olevassa taulukossa 2 on luetteloitu isojen ja keskikokoisten huvikäyttöön tarkoitettujen moottoriveneiden tuottajia, joista valtaosa on Pohjanmaan alueelta.

**Taulukko 3. Keskikokoiset ja pienet moottoriveneet huvikäyttöön**

<b>Valmistaja</b>	<b>Paikkakunta</b>
Inhan Tehtaat Buster	Ähtäri
Terhi Terhi	Rymättylä
Termalin Suvi, Palta	Mikkeli
Silver Boats Silver	Ähtäri
Juha Snell Faster	Tuusula
AMT-Veneet AMT	Kontiolahti

Yllä olevassa taulukossa 3 on luetteloitu pienempien huvikäyttöön tarkoitettujen moottoriveneiden tuottajia. Tuottajat kattavat lähes koko Keski- ja Etelä-Suomen.

**Taulukko 4. Erikoisvalmisteiset, työ- ja ammattikäyttöön tarkoitetut veneet**

<b>Valmistaja</b>	<b>Paikkakunta</b>
Uudenkaupungin Työvene mallinimien	Uusikaupunki
Kewatec Aluboot Kewatec	Kokkola
Boomeranger Boats Boomeranger	Loviisa
Sopimusvalmistajat Seliö Boats Yamarin	Sammatti
Fenix Marin Yamarin	Valkeakoski
Saint Boats Yamarin, Aquador	Paimio
Esmarin Yamarin	Savonlinna

Yllä olevassa taulukossa 4 on luetteloitu erikoisvalmisteiset, työ- ja ammattikäyttöön tarkoitetut veneet. Erikoisosaamista löytyy eri puolella Suomea.

Yrityksissä valmistettujen veneiden määrä vaihtelee suuresti yrityksittäin ja malleittain. Osa pienemmistä valmistajista tekee vain kymmeniä- ja suuremmat satoja segmenttiinsä kuuluvia veneitä. Valmistajien välillä veneiden kustomointiaste vaihtelee hieman, mutta pääsääntöisesti veneet on valmistettu massatuotantomaisesti melko valmiille pohjille. Tuotantomenetelmät ovat kehittyneet entistä teollisemmiksi muutamilla valmistajilla, ja jotkut toimijat käyttävät erittäin pitkälle vietyä alihankintaa ja ulkoistamista. Valmistajista Bella-Veneet ja Konekesko Marine valmistuttavat erittäin paljon kokonaisia veneitä tai suuria kokonaisuuksia sopimusvalmistajilla. Seikka johtuneen sekä entistä suuremmasta panostuksesta alihankintaan että pitkään jatkuneesta kysynnän kasvusta. Suurimmat kilpailijat yrityksille löytyvät useimmiten kotimaasta, mutta ulkomaisia kilpailijoita ovat esimerkiksi ruotsalainen Nimbus ja amerikkalaiset Sea Ray, Bayliner ja muut Brunswickin edustamat brändit. Kilpailu venealalla on jakautunut pitkälti eri maantieteellisiin alueisiin: veneet yleensä valmistetaan niillä alueilla, mihin niitä myydään. Suomalaisten valmistajien osalta esimerkkinä selkeät päämarkkina-alueet ovat Skandinavia ja muut Itämeren lähialueet kuten Venäjä, Saksa ja Baltia. Esteinä tuotteiden liikkuvuudelle eri markkinoiden välillä ovat käyttövaatimusten vaihtelevuus ja kuluttajien makutottumukset. Epätodennäköistä on, että pohjoismaisiin olosuhteisiin ja käyttötarkoitukseen valmistettu vene myisi hyvin esimerkiksi Välimeren markkinoilla. Osa isoista amerikkalaisvalmistajistakin tyytyy vain kotimarkkinoiden palvelemiseen. On huomattava, että yritykset kuten Bella-Veneet ja Konekesko Marine valmistavat ja valmistuttavat myös pienempään segmenttiin kuuluvia veneitä. Sarins Båtar valmistaa työ- ja ammatikäyttöön tarkoitettuja veneitä, sekä huviveneitä. Osa valmistajista koostuu lähinnä pieniä ja keskikokoisia veneitä valmistavista yrityksistä. Valmistettavat veneet vaihtelevat yleensä neljästä kuuteen metriin. Hinnatkin ovat muutamista tuhansista euroista, ja varustelusta riippuen hinta voi kohota noin 50 000 euroon. Näitä veneitä käytetään yleensä siirtymiseen, kalastukseen ja mökkiveneilyyn. Keskeisinä tekijöinä ovat usein tuotteita suunniteltaessa käyttöön liittyvien omi-

naisuuksien kehittäminen. Kalastukseen esimerkiksi, suunnitellun veneen tekniset ratkaisut on pohdittu hyvin tarkasti kohderyhmän tarpeita ajatellen. Tuotetut kappalemäärät ovat suuria tai erittäin suuria venevalmistuksen yleiseen tasoon verrattuna eli veneitä valmistetaan yrityksestä riippuen useista sadoista useisiin tuhansiin. Tuotantomenetelmät vaihtelevat yrityksittäin suurestikin. Esimerkiksi Terhi valmistaa veneitä suomalaisittain melko ainutlaatuisesti käyttämällä ABS-muovia ja tekemällä erittäin suuria eriä vuosittain. Valmistajilla kuten Silveri, Busteri (Inhan Tehtaat), osaaminen liittyy alumiiniveneiden valmistukseen. Niillä suurin osa veneestä tehdään itsenäisesti ja ulkopuolelta hankitaan lähinnä pienempiä osakokonaisuuksia tai teknisiä laitteita kuten moottori, ohjauslaitteet yms. Poikkeuksena Konekeskon omistama Termalin, joka käyttää ulkopuolisia alihankkijoita veneiden valmistukseen. Kysynnän ollessa suurimmillaan eräät valmistajat käyttivät alihankkijoita apuna myös suurempien kokonaisuuksien valmistuksessa esimerkiksi rungon osalta. Kilpailu tässä segmentissä on melko kotimaista. Yritykset kilpailevat toistensa kanssa ja Bella-Veneiden sekä Konekesko Marinen pienimpien tuotteiden kanssa. (Vuorinen 2010)

### 3 VENEMATERIAALIT

Tässä opinnäytetyössä on käyty läpi vain muovi ja lujitemuovimateriaalit, koska massatuotantoveneiden tämän hetkinen tuotanto keskittyy lähes yksinomaan komposiittimateriaaleihin, tosin puun tuleminen vaihtoehtoisena materiaalina näyttää kuitenkin olevan tosiasia. Myös venemateriaalien kehittymiselle ei näyttäisi teknologian suunnalta olevan mitään erityistä estettä ja materiaalien kehittymiselle antaa pontta energiatehokkuus ja kierrätettävyys, yleisimmin sanottuna ympäristömyönteisyys.

#### 3.1. Muovimateriaalit

Muovimateriaalit voidaan jakaa kahteen pääryhmään: 1. Kestomuovit 2. Kertamuoveihin. 1. Kestomuovit rakentuvat pitkistä polymeerimolekyyleistä. Lujitemuoveissa kestopuoveja ei juuri käytetä. 2. Kertamuovi saavuttaa muotonsa sen sisältämän hartsin kovettuessa. Kovettuessaan kertamuovin sisältämän hartsin molekyylit kristallisoituvat ja muodostavat kemiallisin sidoksin verkottuneen rakenteen. Tällaista rakennetta ei voi enää muovata uudelleen. Kertamuoveja ovat esimerkiksi polyesterit, epoksit ja fenolit. Lujitemuoveissa muovimatriisit ovat enimmiltään kertamuoveja; polyestereitä, vinyylistereitä sekä epokseja. Kertamuovien käyttö on yleistä veneentuotannossa. (Tampereen teknillinen yliopisto, Lahden ammattikorkeakoulu, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Åbo Akademi University & Mikkelin ammattikorkeakoulu 2009)

### 3.1.1 Kertamuovit

Kertamuoveilla lujuus ja jäykkyys sellaisenaan ei ole riittäviä useimpiin teknisiin sovelluksiin. Eniten käytettyjä lujitemuovien kertamuoveja ovat tyydyttämättömät polyesterihartsit (UP). Seuraavaksi eniten käytetään epoksihartseja (EP), melamiiniformaldehydihartseja (MF) ja fenolihartseja (PF). (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### 3.1.2 Tyydyttämättömät polyesterihartsit

Kondensoimalla kaksiarvoista happoa tai anhydridiä sekä glykolia, saadaan polyesterihartseja. Valmistusprosessina on panosprosessi, -prosessissa tapahtuu sulakondensaatio. Prosessissa polymeroitavat raaka-aineet sulatetaan reaktorissa, jonka lämpötila nostetaan lämpötila-alueelle 170-230 C. Kemiallinen reaktio tapahtuu reaktorissa, tällöin vapautuu vettä, jota on poistettava jatkuvasti. Reaktoriin puhalletaan joko typpeä tai hiilidioksidia, joilla saadaan inertti atmosfääri, kaasu johdetaan sulana olevan panoksen läpi. Suojakaasupuhallus parantaa myös veden poistumista. Reaktion päätyttyä syntynyt polyesteri jäähdytetään ja siihen lisätään styreeniä liuottimeksi sekä lisäaineita. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

Veneiden valmistuksessa ja yleislaminoinneissa käytettävät yleishartsit perustuvat ortoftaalihappoon. Haluttaessa ortohartseja parempi lämmönkestävyys sekä paremmat kemialliset ja mekaaniset ominaisuudet, voidaan käyttää isoftaalihartseja. Tätä parempiin ominaisuuksiin päästään käyttämällä bisfenoli- A:aan perustuvia hartseja. Kaupallisten hartsien oman ryhmänsä muodostavat pintahart-



sit, joita käytetään etupäässä veneteollisuuden tuotteissa. Muotin pinnalle asetettava gelcoat- hartsi ja viimeisenä valmiiksi laminoidulle pinnalle topcoat- hartsi.

Gelcoat sisältää pigmenttejä ja muodostaa kiiltävän pinnan. Sen tarkoitus on antaa tuotteelle ulkonäköä sekä suojata pintaa. Gelcoat- kerroksen paksuus on noin 0,4...0,8 mm. Valmiin lujitemuovituotteen toiselle pinnalle levitetään topcoat. Se sisältää hartsia, pigmenttiä ja parafiinia. Topcoat- käsitelystä pinnasta tulee siistin näköinen ja vettä hylkivä. Koska topcoat sisältää parafiinia, ei sen päälle voi suoraan laminoida, vaan tarttuvuuden varmistamiseksi pintakerros on aina hiottava pois ennen laminointia. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### 3.1.3 Vinyyliesterihartsit

Vinyyliesterihartsit ovat koostumukseltaan epoksien tyydyttämättömiä estereitä. Tavallisimmin ne ovat metakryylihapon ja bisfenoli- A:n reaktiotuotteita liuotettuna styreeniin. Vinyyliestereihin lasketaan kuuluviksi myös epoksien novolakat (EPN). Novolakkoihin pohjautuvat vinyyliesterihartsit ovat kestävämpiä kemiallisesti ja lämmönkestävämpiä kuin bisfenoli-A:n vinyyliesterit. Vinyylihartsit kovetus tapahtuu samaan tapaan kuin polyesterihartsit. Kovetus voi sinällään tapahtua huoneen lämpötilassa tai korkeammassa lämpötilassa. Molempiin tapoihin on kehitetty omat kovetteensa ja kiihdytteensä. Vinyyliestereiden ominaisuuksia ovat:

- Sitkeitä
- Lämmönkestäviä
- Hyvät tartunta- ja kostutusominaisuudet kaikkiin lujitteisiin
- Kestävät voimakkaita happoja ja emäksiä

Hyvän syöpymiskestävyytensä vuoksi vinyyliesterit ovat suosittuja prosessiteollisuuden laitteissa, esim. sellu- ja paperiteollisuudessa ja jätevesien käsittelylait-

teistoissa. Tyypillisiä tuotteita ovat putket, savupiiput, säiliöt, pumput, sähkölaitteet jne. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### 3.1.4 Epoksihartsit

Epoksihartseja käytetään veneen tuotannossa ja ne ovat kiiltäviä, mutta jossain tapauksissa hauraita.

Epokseja voidaan käyttää myös:

- Yleiskäytössä

Urheiluvälineet, vapaa-ajan tuotteet, auton osat

Lujitus lasikuidulla

- Sähköteollisuudessa

Piirilevyt, kotelot

- Avaruusteknologiassa ja lentokoneteollisuudessa

Hiilikuitulujitteet

- Liimoina

Epoksihartsimolekyylit sisältävät epoksiryhmiä. Epoksiryhmät reagoivat kovetteen kanssa. Epoksihartseja on montaa eri tyyppiä. Useimmat bisfenolit, fenolit, glykolit ja poliolit voidaan epoksoida epoksihartsiksi. Huoneenlämpötilassa epoksihartsit ovat nestemäisiä. Epoksihartsit kovettuvat kemiallisen reaktion kautta. Kovetteita on useaa tyyppiä. Kovettumisreaktion stökiometriä edellyttää, että kovetetta ja hartsia on oikeassa suhteessa. Ylimäärä hartsia tai kovetetta jää kovettumattomana kovettuneeseen epoksiin ja huonontaa epoksin ominaisuuksia. Epoksien kemiallisen koostumuksen mukaan niiden ominaisuudet vaihtelevat hyvin suuresti. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### **3.1.5 Fenolihartsit**

Fenolihartseja synnytetään kondensoimalla fenolia formaldehydin kanssa. Fenolihartsien ominaisuuksia voidaan muunnella käyttämällä erilaisia lähtöaineita formaldehydin sijaan. Auto- ja lentokoneiteollisuuteen on laminoitavia erikoislaatuja ne on kehitetty fenolihartseista. Niiden etuna polyesterihartseihin verrattuna on palotilanteessa syntyvä pienempi savunmuodostus. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### **3.1.6 Aminohartsit**

Aminohartseja valmistetaan prosessissa, jossa formaldehydi reaktio tapahtuu aminoryhmän kanssa. Prosessissa, jossa kondensoidaan raaka-aineita happokatalyytin avulla, prosessi on panostyyppinen. Aminohartsit ovat formaldehydi (UF), urea- ja melamiiniformaldehydihartsit (MF). Lastulevyteollisuus on aminohartsien suurimpia käyttäjiä. Myös muovikomposiitteina voidaan aminohartseja käyttää. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### **3.1.7 Polyuretaanihartsit**

Polyuretaanihartsit ovat hartseja, jotka sisältävät uretaaniryhmän kovettumisen jälkeen. Polyuretaaneja voidaan tehdä useamman kemiallisen reaktion kautta, esimerkiksi isonaattien reaktioilla alkoholien, amiinien ja veden kanssa. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009).

### **3.1.8 Kestomuovit**

Kestomuoveja voidaan muovata uudelleen lämmön avulla, niiden rakenteen muuttumatta. Kestomuoveja voidaan liittää kuumasaumaamalla tai hitsata kiinni toisiinsa. Lujitemuoveissa kestumuvien käyttö ei ole kuitenkaan merkittävää, kestumuvit ovat harvinaisia veneteollisuuden tuotteissa haurautensa vuoksi. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### **3.2. Liimat**

Lujitemuovirakenteiden, joita ei ole tarkoitus purkaa, luonnollinen liitosmenetelmä on liimaus. Liimalta vaadittavia ominaisuuksia ovat mm. riittävä tartuntalujuus eli adheesio, riittävä sisäinen lujuus eli koheesio, lämmönkestävyys ja kemiallinen kestävyys. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### **3.3. Lujitteet**

Lujitteilla on mahdollista parantaa muovin mekaanisia ominaisuuksia, esimerkiksi lujuutta tai iskusitkeyttä. Lujitemuovissa matriisina toimii muovi, joka sitoo lujitteet yhteen yhtenäiseksi kappaleeksi ja samalla suojaa lujitteita. Muovin kautta kuormitukset jotka kohdistuvat kappaleeseen siirretään lujitteiden kanttaviksi. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### 3.3.1 Lujitemateriaalit

Kuitumaisia aineita käytetään lujitteina kuidut, jotka on tähän käyttötarkoitukseen valmistettu. Valtaosa käytössä olevista lujitteista on lasikuitulujitteita. Muita merkittäviä ovat aramidikuitu- ja hiilikuitulujitteet, joita käytetään kohteissa, joissa lujuuden ja jäykkyyden lisäksi edellytetään erityisen kevyitä konstruktioita. Lisäksi on kehitetty joitakin erikoiskuituja kuten esimerkiksi boori- ja piikarbidikuidut. Tällaisten kuitujen käyttö on rajoittunut vain muutamisiin erikoistapauksiin. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### 3.3.2 Lasikuidut

Lasikuitu lujitemuoveissa on vanhin käytetty lujite materiaali. Lasikuidun valmistus alkoi jo 1930- luvulla. Sitä valmistetaan pääasiassa kolmesta eri lasityypistä: A-lasi, E-lasi ja C-lasi. A-lasi (Alkali Glass) on vanhin lasikuitutyyppe. Se valmistetaan ns. soodallasina eli natrium-kalsium- silikaattilasina, joka on myös ikkunoiden ja pakkausten lasimateriaali. Aikaisemmin yleisesti käytettyä A-lasia ei juuri enää käytetä lujitekuituna sen huonon vedenkestävyyden takia. Nykyisin lasikuidut valmistetaan lähes pelkästään E-lasista (Electrical Glass). Koska se sisältää alle 1 % alkaleja, on sillä hyvät mekaaniset- ja sähköiset ominaisuudet. Sen kemiallinen kestävyys on lisäksi hyvä. Olosuhteissa jotka ovat hapettavia ja joissa lujitemuovituotteilta vaaditaan korroosionkestävyyttä, voidaan niiden lujitteina käyttää C-lasia. Kun laminaatin pintaan laitetaan pintahuopaa joka on valmistettu C-lasista, saadaan laminaattiin korkeahartsipitoinen sisäpinta. Kun halutaan yhdistää C-lasin kemiallinen kestävyys ja E-lasin hyvät mekaaniset ominaisuudet, voidaan käyttää ECR-lasia (E- Glass, Chemically Resistant).

(Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### **3.3.3 Hiilikuidut**

Hiilikuidut valmistetaan hiililyttämällä sopivissa olosuhteissa lähtömateriaalikuivia. Menetelmä on jo kauan tunnettu, mutta vasta lentokoneiteollisuuden tarve kehittää lujempia ja kevyempiä rakenteita on vauhdittanut hiilikuitujen kehittämistä ja kaupallisten sovellusten yleistymistä muihinkin lujitemuovituotteisiin. Hiilikuidun käyttö veneentuotannossa on yleistynyt. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### **3.3.4 Muut kuitumateriaalit**

Muut kuitumateriaalit ovat harvinaisempia veneentuotannossa, yleisimmin niitä käytetään lentokone- ja avaruusteknologiassa, -kuiduista mainittakoon:

- aramidikuidut
- boorikuidut
- piikarbidikuidut.

(Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

## **3.4 Materiaalien kehitys**

Materiaalien muuttuminen ja niiden kehittyminen on yksi veneteollisuutta kohtaavista haasteista tulevaisuudessa, tehtyjen veneiden tekovaiheen materiaali-

hukka ja kierrätyksen lisääminen on myös Euroopan unionin eräänä painopiste-alueena, jos ajatellaan huvivenedirektiiviä 94/25/EY, direktiivissä viitataan suoraan että huviveneiden rakentamisella saattaa olla ympäristövaikutuksia veneiden aiheuttamien saastuttavien aineiden päästöjen osalta; sen vuoksi kyseisessä direktiivissä EU:n mielestä on tarpeen antaa ympäristönsuojelua koskevia säännöksiä, kun säännökset koskevat huviveneiden rakentamisen suoraa ympäristövaikutuksia.

Jos ajatellaan nykyisten huviveneiden materiaaleja, on styreeni eräs ongelmallisin, styreeni on orgaaninen yhdiste ja on sellaisenaan haitallinen yhdiste jo pieninäkin pitoisuuksina terveydelle. Styreenillä on yleisesti todettu olevan vaikutuksia keskushermostoon, maksaan ja munuaisiin. (Saarela, Airasmaa, Kokko, Skrifvars, Komppa 2007, 414 - 415.)

Kun styreenipäästöjä veneentuotannossa ajatellaan, yksi ongelmallisimmista tekniikoista on ruiskulaminointi, ruiskulaminoinnin haittapuoli on tekniikalla syntyvät styreenipäästöt. Styreenihaihtumaa syntyy hartsin 4 - 6 %, gelcoatoin 10 - 14 % ja pintamaalin 4 - 5 % ruiskutuksesta. Jos ajatellaan suljettua muotin tekniikkaa, siinä styreenihaihtuma olisi vain alle 1 %. (The European UP/VE Resin Association 2011)

Lujitemuovituotannossa syntyy myös jätteitä, joiden hyötykäyttö on kovin rajallinen, huvivenedirektiivissä pyritään myös näiden molempien minimoimiseen veneiden tuotannossa. Yksi keino taisteltaessa ylimääräisen jätteen syntymistä ja toisaalta styreenin kaltaisen päästön minimoimista on keskittyä huolelliseen suunnitteluun, sekä tuotannon osittaiseen automatisointiin veneentuotantoa ajatellen.

## **4. LUJITEMUOVITUOTTEIDEN VALMISTUS**

Lujitemuovituotteiden valmistuksessa voidaan käyttää useita erilaisia menetelmiä. Menetelmien valinta on riippuvainen suurelta osin niillä saavutettavista tuoteominaisuuksista sekä tuotantotaloudellisista syistä. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

### **4.1. Lujitemuovituotteiden valmistus eri menetelmin**

Lujitemuovituotteiden valmistus eri menetelmin jakautuu seuraavasti:

1. laminointimenetelmät
2. puristusmenetelmät
3. painevalumenetelmät
4. suulakemenetelmät
5. valssaus

Veneentuotannon yleisimmät valmistusmenetelmät ovat 1. laminointimenetelmä 3. painevalumenetelmät ja 2. puristusmenetelmät. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

#### **4.1.1 Laminointimenetelmät**

Laminointimenetelminä voidaan nimetä käsilaminointi, ruiskulaminointi sekä kuitukelaus ja sen muunnokset punonta ja käärintä. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)



#### **4.1.2 Käsilaminointi**

Käsilaminointi on pienten sarjojen valmistusmenetelmä tyypillisesti, -menetelmällä voidaan valmistaa monenlaisia kappaleita pienin kustannuksin. Sarjan määrät vaihtelevat tuotteesta ja tarpeesta riippuen muutamasta kappaleesta noin sataan kappaleeseen/muotti (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009).

Työvaiheet käsilaminoinnissa ovat:

- Muotin kiillotus
- Irrotusaineen levitys
- Gelgoatin levitys
- Lujitteiden asetus muottiin ja kostutus hartsilla
- Ilmanpoisto telaamalla
- Hartsin kovettuminen
- Kappaleen irrotus muotista
- Viimeistely ja maalaus

#### **4.2 Edut ja haitat käsilaminoinnissa**

Käsilaminoinnilla on yksinkertaista valmistaa rakenteeltaan erilaisia kappaleita. Samoin materiaalin valinta on melkoisen vapaata. Avomuotti mahdollistaa valmistaa suuria kappaleita. Samoin muotti- ja laitekustannukset ovat kohtuullisen alhaiset. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

**Taulukko 5. Käsien laminoinnin etuja ja haittoja.**

<b>ETUJA</b>	<b>HAITTOJA</b>
Pienet muottikustannukset - prototyypit - piensarjat	Ilmastointi-investointeja
Pienet laitekustannukset	Työn osuus suuri - työvoimakustannukset - hidas menetelmä - ei suurille sarjoille
Suurten kappaleiden valmistus taloudellisesti	Laatutasossa vaihteluita - riippuu tekijästä - käsityö
Lujitemuotojen muutokset paikalliset lisävahvistukset insertit, jne. mahdollisia ja helposti toteutettavissa	Vain muotin puolella sileä pinta

(Tampereen teknillinen yliopisto & 2009).

### **4.3. Laminoinnin kovettuminen**

Käsin laminoitua tuotetta voidaan antaa kovettua vapaasti muotissa. Laminaatin tiivistyksen varmistamiseksi ja tehostamiseksi voidaan painetta käyttää apu-

na. Paineistus voidaan tehdä alipaineella, ylipaineella tai sitten autoklaavissa.

Tekniikoita on lueteltu seuraavasti:

- alipainesäkkikövetus
- painesäkkikövetus
- autoklaavikövetus

Yleisesti ottaen yllä luetelluilla tekniikoilla saadaan tiiviimpi ja tasalaatuisempi laminaatti, jossa on vähemmän ilmakuplia. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

#### **4.3.1 Ruiskulaminointi**

Ruiskulaminoinnissa lujitekuitu ja hartsi kovetteineen ruiskutetaan ruiskutuspiستoolilla suoraan muotin pinnalle. Lujitekuituna käytetään yleensä roving-kuitua, joka pistoolin leikkuriosassa leikataan katkokuiduksi. Katkotut kuidut sekoittuvat hartsiin ja kovetteisiin ennen ruiskutusta. Ilmanpoisto laminaatista tehdään telaamalla. Ruiskutettujen kerrosten väliin voidaan asetella tai asentaa kudoksia ja muita lujitteita. Ruiskutuksen ja telauksen jälkeen lujite kovettuu huoneenlämpötilassa tai sitten korotetussa lämpötilassa. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

Ruiskulaminoinnin materiaaleina käytetään polyesterihartsia ja leikattava laatuista lasikuitu rovingia. Lujitepitoisuus jää menetelmällä alhaiseksi, joten lujuusominaisuuksissa ei päästä käsin laminoinnin tasolle. Tuottavuudeltaan menetelmä on tehokas verrattuna käsilaminointiin. Sitä käytetäänkin pienillä ja keskisuurilla sarjoilla tuotteissa, joille ei aseteta erityisiä lujuus ominaisuuksia. Tyypillisinä tuotteina ovat soutuveneet, säiliöt, lumikolat jne. Menetelmällä muotti- ja työkalukustannukset muodostuvat kohtuullisiksi. Menetelmä kuitenkin

kin vaatii tehokasta ilmastointia ja toimenpiteitä työntekijöiden suojaamista liuottehöyryiltä ja pölyltä. Ruiskulaminoituissa tuotteissa voi esiintyä paksuuden vaihteluita. Tuotteiden laatu on riippuvainen pitkälti työntekijöiden ammattitaidosta. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

#### **4.3.1 Hartsijjektio (RTM)**

Hartsijjektiossa ali RTM- menetelmässä lujitteet laitetaan suljettavaan muottiin. Lujitemuovissa käytettävä hartsi injektoidaan sen jälkeen muotin sisään. Kappale kovetetaan muotin sisällä, jonka jälkeen se poistetaan muotista ja viimeistellään. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

RTM on suljettua muottia käyttävä menetelmä. Kappaleessa molemmat puolet ovat kosketuksissa muottiin ja pinnasta tulee molemmin puolin sileä. Menetelmästä saadaan kannattava jo muutaman kymmenen kappaleen sarjoille. Muottien tulee olla jäykkiä käytettävästä injektioaineesta johtuen. Lisäksi niitä tarvitaan myös kaksi kappaletta valmistettavaa tuotetta kohden. Näin muottikustannukset muodostuvat suuremmiksi kuin käsin laminoinnissa. Kuitenkin menetelmässä käytettävät paineet ja lämpötilat eivät korkeita, siksi on mahdollista käyttää lujitemuovimuotteja, mikä ei nosta muottikustannusta kohtuuttomaksi. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

#### **4.3.3 Alipaine-RTM**

Alipaine -RTM on perinteisemmän RTM- menetelmän muunnos. Menetelmässä toinen muottipuolisko on alipainesäkki, eli toista muottia ei tarvita. Hartsi ime-

tään muottiin alipaineen avulla tai siten, että hartsin siirtoa avustetaan alipaineella. Hartsia injektoidaan juoksutuskerrokseen, josta se kulkee lujitteisiin paksuussuunnassa. Hartsia syötetään sisään käyttämällä valittua injektointistrategiaa. Hartsia voidaan myös vaihtoehtoisesti kaataa muottiin lujitteiden päälle, peittää kalvolla ja suorittaa lopuksi lujitteiden kostutus alipaineella. Alipaine-RTM-menetelmää käytettäessä säästetään muottikustannuksissa etenkin suurten kappaleiden valmistuksen yhteydessä. Etuina ovat myös nopea työskentelyaika ja liuotinhöyryjen hallinta. Muut edut ovat korkea lujitepitoisuus, laminaatin matala huokoisuus, menetelmän toistettavuus. Ongelmina nähdään ja voivat olla pinnanlaadun hallinta, mahdolliset vuodot muoteissa ja alipainesäkissä, aihion valmistuksen hankaluus ja tarvittavat lisämateriaalit. (Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

Yllä esitetyt eri tuotantotekniikat lujitemuoveilla, ovat joko yleisesti käytettynä myös veneen ja veneen osatuotannon eri tuotantotekniikkoina, seuraavalla sivulla olen luetellut joitakin muovien ja lujitemuovien tuotannossa käytettyjä tekniikoita, joita en kuitenkaan erikseen esittele, johtuen opinnäytetyössä käsitellyn aihealueen laadusta.

#### **4.4. Muut tuotantotekniikat**

Alla olevat lujitemuovituotannon tuotantotekniikat olen esittänyt luettelomaisesti alla johtuen niiden vähäisestä käytöstä venetuotannon alalla.

- valssaus (kerroslevyjen valmistus esim. prepreg)
- suurnopeus-RTM
- kuitukelaus, punonta, käärintä

- painevalumenetelmät
- reaktiovalu (RIM)
- SRIM- menetelmä
- ruiskuvalu
- keskipakovalu
- puristusmenetelmät Siirtopuristus Ahtopuristus
- suulakemenetelmät Pultruusio Ekstruusio (suulakepursotus).

(Tampereen teknillinen yliopisto & 2009)

#### **4.5 Alueemme veneteollisuuden uhkatekijät**

Alueellamme tuotetut veneet tehdään vielä pitkälti käsin. Muodostaako käsin tehtävä tuotanto jonkinlaisen uhkakuvan? onko olemassa myös muita uhkia tuotannolle? Yhtenä uhkana voidaan pitää alati tiukkenevia rajoituksia kemikaalien käytön päästöarvoille ja niiden käytön ympäristölle aiheuttamia vaaratekijöitä. Euroopan komissio asetusehdotus EU:n uudeksi kemikaalilainsäädännöksi astui voimaan 1 kesäkuuta 2007. Uudistus mielletään nimellä REACH (Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals) ja se sisältää säädökset kemikaalien rekisteröinnistä, arvioinnista, lupamenettelystä sekä rajoituksista ja kielloista. Turvallisen kemikaalien käytön varmistaminen on tarkoitus saavuttaa koko tuotantoketjua koskevilla velvoitteilla. Kemikaalit muodostavat huomattavan osan myös veneen valmistuskustannuksista. Suorat, aine- ja yrityskohtaiset, REACH -kustannukset kohdistuvat kaikkein voimakkaimmin pieniä kemikaalimääriä käyttäviin pk-yrityksiin, koska kustannuksien nousu ei ole suorassa suhteessa kemikaalien vuosikulutukseen. Välillisiä kustannuksia aiheutuu kemikaalilihintojen korotuksista, sekä tuotannosta ja markkinoilta poistuvien kemikaalien

aiheuttamasta tuotekehitystarpeesta ja tuotannon mukauttamisesta. (Pouttu 2005)

## 5 TUTKIMUKSEN TEKEMINEN

### 5.1 Tutkimuksen pätevyys ja toistettavuus

Tutkimuksen pätevyys, eli validiteetti tarkoittaa sitä, että tutkimuksessa on tutkittu juuri sitä ilmiötä, jota oli tarkoitus tutkia. Toisin sanoen tutkimusmenetelmän tulee mitata juuri sitä mitä on tarkoituskin. Esimerkiksi, tutkimuksen haastatellut ovat ymmärtäneet kysymyksen samalla tavoin kuin tutkija. Tässä opinäytetyössä validiteetin kannalta on huomioitava kerätyn aineiston riittävyys ja analyysin kattavuus. (Hirsjärvi 2001)

Tutkimustulosten toistettavuus, eli reliabiliteetti tarkoittaa, että jos tutkimus toistetaan niin saadaan samat tulokset. Tämä tutkimus on laadullinen tutkimus, jolloin on eritoten kyse koko tutkimusprosessin luotettavuudesta. Samalla on kyse myös totuuskäsityksestä, eli onko olemassa vain yksi totuus vai voiko samasta asiasta olla useampia totuuksia. Kun tässä työssä on kyse ihmisten subjektiivisista mielipiteistä, asenteista tietyssä kontekstissa, tiettyinä ajanjaksona ja tietyssä kulttuurissa, nämä tosiasiat vaikuttavat tutkimuksen luotettavuuteen. Tämä tutkimus on kysymyksineen toistettavissa, mutta ottaen huomioon tutkimuksen ajallinen näkökulma niin kyseessä on ainutkertainen tutkimus. (Hirsjärvi 2001)

Tässä tutkimuksessa tavoitteena on ollut systematisoida saatu aineisto ja saada yhteenveto, joista voi vetää joitakin johtopäätöksiä.



## 5.2 Tutkimusmenetelmä ja -kysymykset

Tutkimus on tehty laadullisen tutkimuksen menetelmin ja tutkimuksessa on käytetty teemahaastattelua. Suulliset haastattelut nauhoitettiin ja litteroitiin tämän jälkeen. Haastatteluiden kohteina on ollut Keski-Pohjanmaan alueen veneentuotantoon ja veneenosatuotantoon osallistuvia työntekijöitä, työnjohtoa ja tuotantolaitosten omistajia. Tutkimuksessa olen pyrkinyt veneteollisuuden, veneentuotannon ja veneenosatuotannon tuotannossa työskentelevien henkilöiden haastatteluilla avaamaan kyseisten tuotannonalojen toimintaa laadun, ominaisuuksien ja merkityksien kautta kokonaisvaltaisesti.

Tutkimuskysymyksiin teemoittain saatiin vastaukset 14 henkilöltä. Ensimmäisenä teemana oli materiaalien muuttuminen historiasta nykypäivään ja näkemys siitä, kuinka materiaalit kehittyvät tulevaisuudessa. Toisen teema ollessa, kuinka tekniikan kehitys on mennyt eteenpäin tultaessa historiasta nykypäivään ja toisaalta mikä oli vastaajien näkemys tekniikan kehityksestä tulevaisuuden veneentuotannossa.

Teemahaastatteluissa olen esittänyt seuraavat kaksi pääkysymystä:

1. Miten venetuotannon tahi veneenosatuotannon materiaalit ovat muuttuneet tai tulevat muuttumaan peilattaessa niitä?

- historiaan
- nykypäivään
- tulevaisuuteen

2. Miten veneteollisuuden, venetuotannon tahi veneenosatuotannon tekniikka ovat muuttuneet tai tulee muuttumaan peilattaessa niitä?

- historiaan

- nykypäivään
- tulevaisuuteen

### 5.2.1 Materiaalien muuttuminen historiassa

Kysyttäessä materiaalien muuttumisesta veneentuotannossa kolmen eri aikaperspektiivin osalla, vastaukset saatiin 14 henkilöltä, heistä osan työskennellessä veneen tuotannossa ja osa suunnittelu-/johtotehtävissä.

Neljän haastatellun vastaukset materiaalin muuttumisesta historiasta nykypäivään siirryttäessä, oli seuraavanlaiset.

”puu materiaalina oli ollut yleinen, mutta se on korvaantunut lähes täysin muilla materiaaleilla.” (V1; V3; V6; V9).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että vastaajien mielestä puun merkitys historiassa on ollut suuri, nyttemmin sen menettäneen merkityksensä tuotannon materiaalina. Neljä vastaajaa vastasi seuraavasti.

”Lasikuitu on ollut koko ajan tuotannon materiaalina” (V7; V9; V10; V11).

Tästä voidaan tulkita siten, että kyseisten vastaajien veneentuotannon historia alkaa korkeintaan lasikuidun yleistymisen myötä, joten kokemukset puumateriaalista veneentuotannossa ovat vähäisiä ja vastaajien ryhmästä

”kahdella oli hiilikuitu tullut vastaan jo aiemmin.” (V7; V9).

Joten johtopäätöksenä voidaan todeta, että tietoisuus hiilikuidusta on ollut kohtuullisen pitkään tuotannon alalla.

Muiden materiaalien osalta kuin puun ja lujitemuovien vastauksia saatiin.

”Alumiini on kahdelle henkilölle merkittävä materiaali tuotannossa, vastaajista yksi kertoi kaiken tuotannon heillä perustuvan täysin alumiiniin (V8), ja yhdellä oli osa tuotettavasta veneestä alumiinia.” (V11).

Vastausten perusteella voidaan todeta, että alumiini veneentuotannon materiaalina on hiukan harvinaisempi kuin lasikuitu jos päätelmä perustuu tämän haastatteluryhmän antamiin vastauksiin.

Materiaalin muuttumiselle osalla oli hiukan erilainenkin vastaus.

”Neljä henkilöä oli sitä mieltä, ettei materiaalit sinällään ole niin paljoa muuttuneet, vaan niiden laatu on parantunut huomattavasti.” (V1; V2; V9; V10).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että vastaajat ovat selkeästi havainneet materiaalien laadun parantuneen, havainto osoitus myös siitä, että veneentuotannon alihankkijoiden tuotanto tai heidän oma logistiikka on parantunut.

Veneen osia valmistavan tuotannon vastauksista saatiin seuraava näkemys.

”Veneen ikkunoita ja ovia tekevän tuotannon osalta materiaalien kehitys historiaa peilaten oli lähinnä lasista luopumisen tie ja tiettyjen liimojen käytöstä poistuminen.” (V2).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että lasilla on ollut joitain huonoja ominaisuuksia, joita korvaavilla materiaaleilla ei niinkään ole.

”Muiden vastaajien vastaukset materiaalien muutoksiin historian osalta, eivät ole merkittäviä, johtuen heidän lyhyestä työhistoriasta veneentuotannossa.” (V12; V13; V14).

## 5.2.2 Materiaalien muuttuminen nykypäivänä

Kysymykseen miten materiaali on muuttunut tai tulee muuttumaan nykypäivänä oli vastaajista viisi sitä mieltä, että

”lasikuitu on jo osin korvaantunut hiilikuidulla, joskin lasikuitu on vielä varsin yleinen myös heidän tuotannossa.” (V2; V3; V5; V7; V12).

Tästä johtopäätöksenä voidaan todeta, että hiilikuitu on tullut osaksi veneentuotannon materiaalina ja on yleistynyt materiaalina, mutta lasikuidun osuus veneentuotannossa, on vielä varsin merkittävä.

”Yhdellä vastaajista oli lasikuitu lähes ainoa tuotantomateriaali.” (V7).

Tästä voidaan tulkita, että kyseinen veneentuottaja on tietyllä tavalla erikoistunut veneentuotannon osana, saa riittävästi toimeksiantoja pelkästään lasikutua laminoimalla.

Muun kuin lujitemuovin osuus venetuotannossa.

”Kahdella haastateltavalla oli alumiini lähes ainut päätuotantomateriaali.” (V8; V11).

Tästä johtopäätöksenä voidaan todeta, että alumiinilla materiaalina veneentuotannossa on segmenttinsä, jossa se pärjää varsin hyvin.

Eräs vastaajista odottaa kohtuullisen mullistavaa materiaaliuudosta.

”Ensimmäinen haastateltava oli sitä mieltä, ettei teak tule enää kauaa olemaan veneen kansimateriaalina.” (V1).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että Teak on väistymässä veneentuotannon materiaalina vastaajan mielestä ja että Teak aika harvinaisena materiaalina on jotenkin epäekologinen.

Asiakkaiden merkitys materiaalivalintaan.

”Asiakkaiden toiveet näkyvät materiaalivalinnoissa nykyaikana enemmän kuin aiemmin, vastaajista kolme oli tätä mieltä.” (V4 ; V6; V8).

Johtopäätöksen voidaan todeta, että asiakkaat voivat vaikuttaa tuotantoon nykyisin paljon enemmän, kuin historiassa.

”Yksi näistä edellä vastanneista kolmesta kertoi, että yksilöllisyys on vaikuttanut materiaaleihin voimakkaasti.” (V4).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että asiakkaiden mielipide ja yksilöllisyyden tavoittelu yksittäisen veneen tuotannossa, määrää materiaalivalinnoissa.

Materiaalin muihin muutoksiin vastattiin seuraavasti.

”Materiaalin laadun koettiin kolmen vastaajan mielestä parantuneen huomattavasti.” (V1; V2; V13 ).

Johtopäätöksenä tästä voidaan todeta, että materiaalien laadullinen kehitys on ollut oikeansuuntaista veneentuotannossa.

### **5.2.3 Materiaalin muuttuminen tulevaisuudessa**

Minkälaisena materiaali muutokset veneentuotannon tulevaisuudessa nähdään, oli yhden vastaajan mielipide.

”Että kierrätettävien materiaalien osuus tulee nousemaan.” (V1).

Tästä voidaan tulkita, että materiaalin kierrätettävyydellä on merkityksensä venetuotannon tulevaisuudessa. Samoin jotenkin luonnonmukaisille materiaaleille löytyi vastauksista tukea seuraavasti.

”Ekologisten materiaalien tulon uskoi kaksi vastaajaa.” (V2; V3).

Johtopäätöksenä voidaan todeta, että ekologisuudella on painoarvoa materiaalina venetuotannon tulevaisuudessa. Ekologisuus jätteen määrässä ja turhassa materiaalissa nähtiin tärkeänä.

”Neljä vastaajista oli sitä mieltä, että veneen paino ja hukkamateriaalien osuus tulee vähenemään.” (V1; V8; V9; V11).

Tästä voidaan tulkita, että veneen paino pienenee ja tuotannon hukkaosuus tulee vähenemään tulevaisuuden veneentuotannossa.

Hiilikuitumateriaalin laajempaan käyttöön mielipiteitä löytyi.

”Kahden veneenosien tuottajien mielipide oli, että hiilikuitu on tulossa voimakkaasti mukaan veneenosamateriaalina.” (V4; V12).

Johtopäätöksenä tästä voidaan todeta, että hiilikuidun osuus tulee kasvamaan tulevaisuudessa venetuotannossa.

Asiakkaiden mielihalut ja toiveet nähtiin vaikuttavan venetuotannon materiaaleihin myös tulevaisuudessa.

”Veneen mausteet ja yksilöllisyys koettiin kolmen vastaajan mielestä tulevaisuuden materiaalien valintaan vaikuttavina tekijöinä.” (V4; V5; V6).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että yksilöllisyys yksittäisessä veneessä on merkittävä suunnittelun ja materiaalin valintaan vaikuttava tekijä tulevaisuuden venettä valmistettaessa.

Myös kohtuullisen mullistava mielipidekin löytyi.

”Yksi vastaajista uskoi hartsin korvaantumiseen tulevaisuudessa.” (V14).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että hartsi kohtuullisen ärsyttävänä ja jopa haitallisena nähdään poistuvan tulevaisuudessa.

Myös näkemykset siitä, ettei välttämättä mitään merkittävää materiaalien muutosta ole näköpiirissä tulevaisuudessa tulivat esille haastatteluissa.

”Kolme vastaajaa ei oikein osannut tulevaisuudesta sanoa mitään materiaalien kehityksestä kysyttäessä.” (V7; V10; V13).

Tästä johtopäätöksenä voidaan todeta, että kolmella vastaajalla ei ollut oikein käsitystä tulevaisuuden materiaali muutoksista veneentuotannossa.

#### 5.2.4 Tekniikan muuttuminen historiassa

Tekniikan muutokset veneentuotannossa historiasta nykypäivään nähtiin 14 vastaajan mielestä seuraavanlaisina.

”Tekniikan muuttumisen oman tuotantonsa kannalta näki lähes muuttumattomana vastaajista neljä.” (V5; V7; V10, V14).

Tästä johtopäätöksenä voidaan todeta, että osa veneentuotannosta on pysynyt hyvinkin samanlaisena pitkään vastaajien mielestä. Voidaan myös todeta, ettei tekniikan mahdollisuuksia välttämättä tiedosteta, tai sitten sillä ei ole merkitystä vastaajien tuotannon kehittymisen kannalta.

”Yksi vastaajista totesi tekniikan hiukan muuttuneen.” (V11).

Tästä johtopäätöksenä voidaan todeta, että vastaajalla oli havaintoja tekniikan muuttumisesta veneentuotannossa siirryttäessä historiasta nykypäivään.

Tekniikan muutoksen ohessa teknilliset apuvälineet ovat tuotannossa tärkeitä, niiden merkittävyyden näki eräs vastaaja.

”Vastaajista yksi näki tekniikan muuttuneen historiasta niin, että käsityökalujen hinnat ovat tulleet alaspäin, niiden aiemmin olleen kalliita.” (V13).

Tästä voidaan todeta, että käsityökalujen hinta ja saannin helppous on ollut merkittävä, tullessa historiasta nykypäivään.

Veneentuotannon osana suunnittelu ja laadun merkitys nähtiin parantuneen tekniikan ansiosta seuraavasti.

”Eräs vastaajaa näki laadun ja suunnittelun olleen raskaita työvaiheita ja tekniikan auttaneen näitä työvaiheita.” (V12).

Tästä voidaan todeta, että tekniikan etuja on ollut suunnittelun parantuminen nykypäivään tultaessa, samalla tekniikalla on ollut merkitystä laadun parantamisessa siirryttäessä veneentuotannon historiasta nykypäivään.

Osa haastatelluista eivät tiedostaneet teknillistä kehitystä veneentuotannossa, se ilmeni seuraavasti.

”Viisi vastaajaa eivät ottaneet kantaa tekniikan muuttumiseen, peilaten sitä historiaan.” (V1; V2; V3; V4; V8).

Tästä voidaan tulkita, ettei viidellä vastaajalla ollut selvää havaintoa, tai he eivät kertoneen havaintojaan tekniikan kehityksestä veneentuotannossa tultaessa historiasta nykypäivään.

### **5.2.5 Tekniikka nykypäivänä**

Tekniikan muuttuminen nykypäivään tultaessa.

”Yksi vastaajista oli sitä mieltä, että heidän alumiini pulpettivenetuotanto on jo kovin pitkälle automatisoitu.” (V8).

Tästä voidaan todeta, että yhden vastaajan mielestä heidän tuotantolinjansa on pitkälle automatisoitu.

Vastaajista osa näki tekniikan myönteisyyden seuraavasti.

”Vastaajista kaksi katsoi, että tekniikan kehittyminen nykypäivän tasolle, on parantanut osien sopimista, laatua ja nopeuttanut suunnittelusta tuotantoon ketjua.” (V6; V12).

Tästä voidaan tulkita, että tekniikan kehittyminen on parantanut osien sopivuutta ja samalla parantanut tuotettujen veneiden laatua.



”Yhden vastaajan mielestä teknilliset apuvälineet nostoissa ja käsityökalut ovat tulleet halvemmiksi.” (V13).

Tästä voidaan päätellä, että yksi vastaaja näkee käsityökalujen saannin helppouden ja niiden halvemman hinnan merkittävänä tekijänä, hänen kannaltaan osana veneentuotantoa.

Tekniikan merkitys nykyaikaisen veneentuotannon kokonaisuudessa tuli esille seuraavassa vastauksessa.

”Yhden vastaajan mielestä tekniikkaa edustaa nykypäivänä veneiden tuotantolinjat.” (V9).

Tästä voidaan tulkita, että vastaajan mielestä tekniikka on merkitykseltään sama kuin venetuotannon tuotantolinjat.

Valtaosa haastatelluista, ei tunnistanut suuria muutoksia veneentuotannon tekniikassa.

”Vastaajista yhdeksän oli sitä mieltä, että veneentuotannon tekniikka on pysynyt pääosin samoina heidän tuntemansa tuotannon aikana.” (V1; V2; V3; V4; V5; V7; V10; V11; V14).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että veneentuotannon tekniikan kehitystä ei ole juurikaan tapahtunut tai se on ollut huomaamatonta, hiljalleen tapahtunutta, niin ettei sitä juuri huomioida.

## **5.2.6 Tekniikan muuttuminen tulevaisuudessa**

Kysyttäessä miten veneentuotannon tekniikka kehittyy tulevaisuudessa, saatiin seuraavanlaisia vastauksia.

”oli seitsemän vastaajaa sitä mieltä, että ylipäätään tekniikka tulee kehittymään tulevaisuudessa veneentuotannossa.” (V1; V2; V3; V4; V5; V12; V13).

Tästä voidaan tulkita, että vastaajien mielestä tekniikka venetuotannossa tulee kehittymään ja myös sitä tekniikan kehittymiselle on tilauksensa veneentuotannossa.

”näistä seitsemästä kaksi oli sitä mieltä, että automatisointia tullaan näkemään raskaissa ja pölyisissä työvaiheissa enemmän.” (V3, V4).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että tekniikan katsotaan tuovan etua raskaiden ja pölyisten työvaiheiden työstämisessä veneentuotannon osana.

Eräät vastaajista tiedostivat veneentuotannon teknilliselle kehitykselle tarpeenkin seuraavasti.

”Kahden vastaajan mielestä veneiden paino ja -laatu tulevat olemaan veneentuotannon tekniikan kehittymisen kirittäjiä.” (V7; V9).

Tästä voidaan tulkita, että veneen paino ja – laatu tulevat vastaajien mielestä olemaan merkittäviä veneentuotannon tulevaisuuden kilpailutekijöitä.

Vastakkaisia vastauksia tekniikan kehitykselle veneentuotannossa oli perusteen seuraavasti.

”Kaksi vastaajaa oli sitä mieltä, että venetuotannon sarjat ovat niin pieniä, että tekniikan kehittyminen tulee olemaan maltillista.” (V2; V4).

Tästä voidaan tulkita, että tekniikan kehittymisen eteneminen veneteollisuudessa voi olla hidasta myös tulevaisuudessa.

Asiakkaiden merkitys veneentuotannon tekniikan kehitykselle nähtiin merkittävänä.

”Yksi vastaaja näki tekniikan kehittämisen hitauden johtuvan yksilöllisen tuotteen tekemisestä, eli vene on aina uniikki tuote, tällöin suuria automa-

tisointeja ei voi tehdä, joitain osia on automatisoitu jo mutta kehitys on ollut hidasta.” (V6).

Tästä voidaan tulkita, että vastaaja näkee yksilöllisyyden olevan niin merkittävä, että veneentuotannon teknillinen kehitys ei olisi sitä yksilöllisyyttä huomioida.

Muun kuin lujitemuovi venetuotannon tekniikan kehityksen koettiin olevan hyvinkin ajanmukainen.

”Yhden vastaajan mukaan alumiiniveneiden tuotannon kohdalla linjoja automatisoidaan jatkossakin.” (V8).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, että alumiiniveneiden tuotannossa on tekniikan kehitys ollut jollain lailla merkittävämpää, kuin perinteisten lasikuituveneiden ja myös se, että kehitys tulee vastaajan mielestä jatkumaan.

Myös tekniikan pysymisenä sellaisenaan uskoi eräs vastaaja.

”Vain yksi vastaaja ei uskonut tekniikan kehittymiseen ylipäätään veneentuotannossa.” (V10).

Tästä voidaan tulkita, ettei vastaaja ensinnäkään usko tekniikan auttavan hänen tai heidän veneentuotannon osatekijänä.

Erään vastaajan näkemys siitä, että oman tuotantolaitoksen kehitys kulkee ”peesaten” muita, tuli selville vastauksesta.

”Yhden vastaajan mielestä, tuotantolaitos on niin pieni, ettei ole tarvetta muuttaa mitään ennen kuin muut menevät edellä.” (V11).

Tästä voidaan vetää johtopäätös, ettei vastaaja näe merkittävänä kilpailuetuna sitä, että heidän pienen tuotantolaitoksen tuotanto kulkisi tekniikan kehittymisen etulinjassa.

## 6 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksen johtopäätöksinä, kysymykseen miten materiaalit veneentuotannossa ovat muuttuneet, tultaessa lähihistoriasta nykypäivään ja miten ne tulevat muuttumaan tulevaisuudessa saatiin vastauksia seuraavasti.

Vastaajista lähes kaikki sanoi materiaalien muutoksen olleen hyvin hidlas. Selvin muutos oli tapahtunut lasikuidun korvaantuminen hiilikuidulla jotain tuotannon osiltaan. Seitsemällä vastaajalla oli hiilikuitu merkittävässä asemassa omassa tuotannossa ja myös veneenosavalmistuksessa hiilikuituiset osat tai osakokonaisuuudet olivat joko tulossa tai tulleet tuotantomateriaaleiksi. Puuta käytetään vieläkin, varsinkin osien valmistuksessa, vaikka yksi vastaaja sanoi teakin väistyvän. Tutkimuksen kysymykseen miten materiaali tulee muuttumaan tulevaisuuden veneentuotantoa ajatellen, oli kuudella vastaajalla käsitys siitä, että materiaalit tulevat osin tai kokonaankin korvaantumaan kierrätettävien materiaalien esiinnousun myötä. Materiaalien hyötykäyttö ja ekologisuus nousivat esille vastauksissa. Hukkapaino ja tasainen laatu nähtiin merkittävinä tuotantoa ohjaavina asioina tulevaisuudessa ja tätä ajatusta tukee myös EU:n huvivedirektiivin suuntaa antavat määräykset, jotka astuvat voimaan vuonna 2017. Osa vastaajista kertoi myös, että hukkamateriaalin vähentämisestä ollaan jo puhuttu eräänä veneentuotannon toimenpiteenä. Voidaan sanoa, että tietynlainen ekologinen jalanjälki näyttää olevan tulossa ohjaamaan venetuotannon tulevaisuutta.

Haastateltavilta kysyttäessä teknillistä kehitystä nykyisessä venetuotannossa, ei automaatio ja tekniikka noussut esille mitenkään merkittävästi haastateltujen vastauksissa. Vastaajista seitsemällä näki tekniikan kasvattaminen tuotannossa merkittäväksi ja mahdollinen tuotannon automatisointi joiltakin osin oli heille tärkeää. Yleisesti vastaajien mielestä tekniikan katsottiin jo nyt tuoneen selvää

apua tuotantoon. Myös teknilliset apuvälineet, nostoapulaitteet ja käsityökalut katsottiin helpottavan tuotantoa, niiden saatavuus ja hinta nähtiin kehittyneen positiivisesti historiasta nykypäivään. Alumiinisten veneiden osalla näyttäisi haastateltujen mielipiteiden perusteella vallitsevan jonkinlaisen standardisoinnin etu tuotannossa. Lujitemuovisten osalla yksilöllisyys tuntui löytyvän monesta vastauksesta. Laatu, osien sopivuus ja suunnittelusta suoraan tuotantoon nopeasti nousi vastauksista selvästi esille, seikat koettiin tuotannollisen tekniikan kehittymisen eduiksi. Mielikuvat automaation tarpeellisuudesta ja sen merkittävyydestä veneentuotannossa nähtiin hiukan ristiriitaisena, sillä etenkin alueemme veneiden tuotanto on tällä hetkellä kovin yksilöllisiä, ettei vastaajien mielestä automaation nostolla saavuteta etuja suhteessa investointien kustannuksiin. Samalla nähtiin investointien takaisinmaksun olevan jonkinlainen pullonkaula ja esteenä tekniikan kehitykselle. Tutkimuksen lähdeaineistosta löytyi myös sen kaltaisia ajatuksia, että automaation nosto alueellamme ei ole ratkaiseva tekijä puhuttaessa menestymisestä veneteollisuudessa.

Haastateltavien keskuudessa ei tunnisteta venealan tuotantotekniikan kehittämistarpeita mitenkään akuuttina tilanteena, jolla olisi voimakas vaikutus kilpailukyvyn kannalta. Pikemminkin vastauksissa nähtiin avaimena yksilöllinen veneensuunnittelu, josta suunnittelun siirtäminen tuotantoon projektimaisesti näyttää saavan haastateltavilta myönteisemmän vastaanoton. Tuotantotekniikalla on kyllä kannattajansa, mutta venealan voimakas suhdannevaihtelu tuo investointien takaisinmaksuajalle tiettyjä haasteita. Osa haastateltavista näkee kuitenkin jonkinasteisen tuotantoautomaation kehittämistarpeen, nimenomaan tiettyinä ekologisena investointina, jolla voidaan vähentää raaka-aineiden hukkaa, sekä päästöjen osuutta tuotannossa minimoida.

Tämän opinnäytetyön pääkysymyksenä oli, miten veneentuotannon materiaalit ja tekniikka kehittyvät lähitulevaisuudessa? Vastauksia kysymykseen materiaalin

muuttumisesta tulevaisuudessa saatiin yhdeltätoista haastattelulta vastaus, että materiaali tulee muuttumaan ja kuudella oli selkeä käsitys siitä, että materiaali muuttuu kierrätettävien- ja ekologisten materiaalien lisääntyvään käyttöön, sen sijaan selkeää näkemystä mitkä ovat ne ekologiset materiaalit veneentuotannossa tulevaisuudessa, ei haastattelu tuonut esille.

Kysymykseen miten tekniikka tulee muuttumaan tulevaisuuden veneentuotannossa? Oli puolella haastatelluista näkemys, että tekniikka tulee kehittymään tulevaisuudessa. Kahdella vastaajaa kertoi, että tekniikan kehittymistä tulee ohjaamaan yksittäisen veneen paino ja hukkamateriaalin vähentäminen. Myös raskaiden- tai pölyisten työvaiheiden korvaaminen tekniikalla sai kannatusta vastaajilta. Veneiden yksilöllisyys tuotannossa näyttäisi estävän tekniikan nopean kehittymisen vastaajien mielestä, tähän näkökulmaan ei tutkimus sellaisenaan antanut hyviä vastauksia, koska tekniikan avulla voisi myös mahdollistaa yksilöllisten veneiden tuotannon.

Tutkimuksessa nousseita ajatuksia;

Erikoistuminen meidän omalla alueellamme, Pohjanmaalla, voisi olla vahvempaakin. Puun hyödyntäminen entistä enemmän (puuveneet/purjeveneet), koska metsä/puu voisi toimia tulevaisuuden moottorina niin kuin Nokia konsanaan.

Kansainväliseen markkinointiin satsattava entistä paremmin ja selkeämmin sloganit esiin "Amerikassa kaikki on suurempaa", vs. "Suomessa kaikki on laadukkaampaa"

Kestävä kehitys/ympäristöystävällisyyteen satsaaminen kv. kilpailuetu?

Euroopan unionin huvivedirektiiviin valmistautuminen 2017 nyt ei vastaajista kukaan viitannut siihen vaikka vaikuttaa vahvasti tuotantoon pitkällä aikajän-  
teellä.

## LÄHTEET

Aspara J., Furustam K-J., Hentinen M., Jolma P., Parvinen P. & Silfver J. 2007. Venealan tekniikan, muotoilun ja elinkeinotoiminnan haasteet - Toimialaohjelman esiselvitys. Saatavissa: nettiosoite?? Luettu: 23.09.2014.

Brunila A., & Vihriälä V. 2004. Osaava, avautuva ja uudistuva Suomi, Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 19/2004. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia.

EU UP/VE Resin Association. Unsaturated Polyester Resin and Vinylester Resin Safe Handling Guide. 2011. Osoitteessa <http://www.upresins.org/>. Luettu 21.11.2014.

Hentinen, M. (2007). Venealan teknisen suunnittelun haasteet, Veneohjelman esiselvitysaineisto. VTT.

Kojola, V (2008). Venetoimialan muutostekijät ja yhteisen kehittämisen mahdollisuudet. Pro gradu-tutkielma. Vaasan yliopisto.

Laxén, M. Osoitteessa: [www.vttexpertservices.fi](http://www.vttexpertservices.fi). Luettu 25.11.2014.

Leino, R. Hei hei, huvivene uppoaa. T & T-utiskommentti, Luettu 3.9.2008. Osoitteessa:  
<http://www.tekniikkatalous.fi/kommentit/utiskommentti/hei+hei+huvivene+uppoaa/a121706>.

Manninen, M. 2009. Suomen veneteollisuuden kehittäminen. Tuotantotalouden Pro gradu –tutkielma. Vaasan Yliopisto.

Niinivaara, R (2006). Kansainvälistyminen koskee kaikkia yrityksiä. Kauppa- ja teollisuusministeriö. Osoitteessa:

[http://www.ktm.fi/index.phtml?s=9&79597\\_m=87641](http://www.ktm.fi/index.phtml?s=9&79597_m=87641). Luettu 8.12. 2014.

Pouttu, M. 2005. REACHin vaikutukset kemikaaleja käyttäviin pk-yrityksiin, case Pohjanmaan ja Keski-Pohjanmaan veneteollisuus. Tuotantotalouden osasto. Lappeenrannan teknillinen yliopisto. Diplomityö. Osoitteessa: <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe20051443>. Luettu: 15.02.2014.

Tampereen Teknillinen Yliopisto, Lahden ammattikorkeakoulu, Pohjois-Karjalan ammattikorkeakoulu, Åbo Akademi University & Mikkelin ammattikorkeakoulu. Lujitemuovitekniikka eri toimialueilla, 2009. Teknologiateollisuuden 100-vuotissäätiö. Osoitteessa:

<https://www.tut.fi/ms/muo/polyko/materiaalit/MAMK/MPDF/Lujitemuovitekniikka%20eri%20toimialoilla-1.pdf>. Luettu 16.03.2014.

Saarela O., Airasmaa I., Kokko J., Skrifvars M., Komppa V. 2007. Komposiittirakenteet. Helsinki: Muoviyhdistys ry.

Saariketo, S., & Kuivalainen, O. 2006. Infocom yritys – syntynyt kansainväliseksi? Osoitteessa: <http://www.tbrc.fi/pubfilet/kk-kv-osio.pdf>. Luettu: 10.03.2014.

Tonteri H., Auvinen H., Helin T., & Johansson M. 2010. Ympäristömyötävyyden kehittäminen venealalla. VTT Tutkimusraportti 02928-10. Espoo.

Vainio A., & Keksle T., & Rinta-Knuuttila A. 2004. Pohjanmaan työvoima ja elinkeinokeskus/TEKES. Levón-instituutti. Fram: Vasa.



Vuorinen T., & Kurki T. 2010. Ui tai uppoa. Toimialatutkimus Suomen venealasta. Vaasan Yliopiston julkaisuja. Selvityksiä ja raportteja 161. Osoitteessa: [http://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn\\_978-952-476-299-1.pdf](http://www.uwasa.fi/materiaali/pdf/isbn_978-952-476-299-1.pdf). Luettu: 09.12.2013.

### **Lehtiartikkelit**

Keski-Pohjanmaa. 31.3.2012. Veneteollisuus alueen merkittävä työllistäjä.

Tekniikka ja Talous. 2008 Leino R.

### **Lainsäädäntö**

EUVL L354/90. 2013. (Uusi huvivenedirektiivi).

Reach 1907/2006. Hallituksen esitys asetuksesta 38/2013.