



MERIKLUSTERIN OSAAMISKESKITTYMÄT: NYKYTILANNE JA RATKAISUKESKEINEN KEHITTÄMINEN (MEROS)

Tutkimusraportti

Pasi Malinen, Vesa Kilpi, Tapio Karvonen,
Tomi Solakivi ja Maria Hänninen
Turun yliopisto ja Aalto-yliopisto/Meri-
kotka ry
30.6.2020

Esipuhe

Meriklusterin osaamiskeskittymät: nykytilanne ja ratkaisukeskeinen kehittäminen (MEROS) -hankkeen tavoitteena oli luoda ajantasainen kokonaiskuva meriosaamisen laajuudesta sekä osaamisen kasvua edistävästä keskeisistä kehittämistarpeista ja -toimenpiteistä. Samalla haluttiin vahvistaa tietoisuutta meriosaamisesta sekä edistää merikoulutuksen sidosryhmien verkostoitumista ja yhteistyötä. Hankkeen keskeiset tulokset ovat esitettynä tässä raportissa.

Hankkeen toteuttivat Turun yliopiston Brahea-keskus (Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus), Turun yliopiston kauppakorkeakoulu (toimitusketjujen johtamisen oppiaine), Aalto-yliopisto (meritekniikka) sekä Merikotka ry. Hankkeen ohjausryhmään kuuluivat Meriteollisuus ry, Suomen Satamaliitto ry, Suomen Varustamot ry ja valtioneuvoston kanslia. Hankkeen rahoitti Euroopan meri- ja kalatalousrahasto (EMKR).

Kiitän kaikkia hankkeeseen osallistuneita sidosryhmiä: toteuttajia, ohjausryhmän jäseniä, rahoittajan edustajia sekä tutkimukseen osallistuneita merialan asiantuntijoita.

Helsingissä 29.6.2020



Tommi Inkinen
Hankkeen johtaja

Sisällys

1	JOHDANTO	9
2	MERIKLUSTERI.....	10
2.1	Suomen meriklusteri.....	13
2.2	Meriklusterin toiminnot	14
2.2.1	Meriteollisuus.....	15
2.2.2	Merilogistiikka	16
2.3	Koulutus.....	17
3	OSAAMISTARPEIDEN HUOMIOINTI MERIALAN TUTKINTOON JOHTAVASSA KOULUTUKSESSA.....	21
3.1	Innovatiivisuus ja ongelmanratkaisutaito	21
3.2	Ympäristövaatimukset ja -teknologiat.....	23
4	OSAAMISEN MUUTOS	25
5	KYSELYN MENETELMÄ: KUILUMALLI.....	30
5.1	Kyselyn osaamisten valinta	31
5.1.1	Osaaminen ja oppiminen	31
5.1.2	Osaamistarpeet	32
5.2	Kysymykset ja kuilumalli	34
6	KYSELY JA TULOKSET.....	37
6.1	Kyselyn toteutus.....	37
6.2	Vastaajat	38
6.3	Osaamisen merkitys, muutos ja kriittisyys	40
6.3.1	Klusteritason osaamisen merkitys	40
6.3.2	Kriittiset osaamiset	43
6.4	Taso ja merkitys	46
6.5	Meriteollisuuden osaamistarpeet.....	47
6.5.1	Merkitys ja sen muutos.....	47
6.5.2	Keskiasteen osaamisen tason kuilut	51
6.5.3	Korkeakouluasteen osaamisen kuilut	53
6.6	Merilogistiikan osaamistarpeet	56
6.6.1	Merkitys ja muutos.....	56
6.6.2	Keskiasteen osaamisen tason kuilut	59
6.6.3	Korkeakouluasteen osaamisen kuilut	62

6.7	Opetuksen, tutkimuksen ja viranomaistoiminnan tehtävät	65
6.7.1	Merkitys ja muutos	65
6.7.2	Osaamisen tason kuilut	68
6.8	Vastaaajien kommentit	70
7	YHTEENVETO KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSISTA.....	73
8	KYSELYÄ TÄYDENTÄVÄ HAASTATTELUTUTKIMUS	76
8.1	Haastattelututkimuksen yleisiä tuloksia	76
8.2	Haastattelututkimuksen tarkempia tuloksia	78
8.2.1	Laivanrakennusalaan koskevat koulutustarpeet.....	78
8.2.2	Merenkulkuala koskevat koulutustarpeet.....	80
8.2.3	Satamatoimintoja koskevat koulutustarpeet	81
9	YHTEENVETO KYSELY- JA HAASTATTELUTUTKIMUSTEN TULOKSISTA SEKÄ TOIMENPIDESUOSITUKSET	82
9.1	Yhteenveto	82
9.2	Toimenpidesuosituksien	85
9.2.1	Meriteollisuus.....	85
9.2.2	Merenkulkuala.....	86
9.2.3	Satamatoiminnot ja logistiikka.....	87
10	TULOSTEN TARKASTELU JA VAIKUTTAVUUS	88
	LÄHDELUETTELO	89

Taulukot

<i>Taulukko 1. Telakat Suomessa</i>	15
<i>Taulukko 2. Merenkulun tutkinnon suorittaneet</i>	19
<i>Taulukko 3. Osaamisalueiden nelikenttä (Le Deist & Winterton, 2005).....</i>	32
<i>Taulukko 4. Valitut osaamiset</i>	33
<i>Taulukko 5. Kyselyn jakelu</i>	37
<i>Taulukko 6. Toimialat.....</i>	38

<i>Taulukko 7. Kohdeyritysten kokoluokat</i>	38
<i>Taulukko 8. Vastanneiden yritysten kokoluokat</i>	39
<i>Taulukko 9. Vastaajan asema organisaatiossa</i>	39
<i>Taulukko 10. Osaamisten järjestys; meriteollisuus, keskiasteen tehtävät</i>	51
<i>Taulukko 11. Osaamisen järjestys; meriteollisuus, korkeakouluasteen tehtävät</i>	54
<i>Taulukko 12. Osaamisen järjestys; merilogistiikka, keskiasteen tehtävät</i>	60
<i>Taulukko 13. Osaamisen järjestys; merilogistiikka korkeakouluasteen tehtävät</i>	63
<i>Taulukko 14. Osaamisen järjestys; opetus-, tutkimus- ja viranomaistehtävät</i>	66
<i>Taulukko 15. Kommentit</i>	71

Kuviot

<i>Kuva 1. Merialan sektorit (Bowles, 2011)</i>	11
<i>Kuva 2. Meriklusteri (Pinto ym. 2015)</i>	11
<i>Kuva 3. Suomen meriklusteri (Turun yliopiston Brahea-keskus)</i>	13
<i>Kuva 4. Tulevaisuuden osaaminen (Suomen varustamot, 2019)</i>	25
<i>Kuva 5. Meriteollisuuden osaamisen muutos (EU 2009)</i>	28
<i>Kuva 6. Kuilumalli</i>	35
<i>Kuva 7. Osaamisen tuleva merkitys; kaikki vastaukset</i>	41
<i>Kuva 8. Osaamisen merkitys ja muutos; meriklusteri</i>	42
<i>Kuva 9. Osaamisen merkityksen muutos; meriklusteri</i>	43
<i>Kuva 10. Kriittiset osaamiset 10 vuoden tähtäyksellä; meriteollisuus</i>	44
<i>Kuva 11. Kriittiset osaamiset 10 vuoden tähtäyksellä; merilogistiikka</i>	45
<i>Kuva 12. Kriittiset osaamiset 10 vuoden tähtäyksellä; opetus ja tutkimus</i>	46
<i>Kuva 13. Osaamisen tuleva merkitys; meriteollisuuden vastaukset</i>	48

<i>Kuva 14. Osaamisen merkitys ja muutos; meriteollisuus</i>	49
<i>Kuva 15. Osaamisen merkityksen muutos; meriteollisuus</i>	50
<i>Kuva 16. Osaamisen tason muutos; meriteollisuus, keskiasteen tehtävät</i>	52
<i>Kuva 17. Osaamisen suhteellinen tarve; meriteollisuus, keskiasteen tehtävät</i>	53
<i>Kuva 18. Osaamisen tason muutos; meriteollisuus, korkeakouluasteen tehtävät</i>	55
<i>Kuva 19. Osaamisen suhteellinen tarve; meriteollisuus, korkeakouluasteen tehtävät</i>	56
<i>Kuva 20. Osaamisen tuleva merkitys; merilogistiikan vastaukset</i>	57
<i>Kuva 21. Osaamisen merkitys ja muutos; merilogistiikka</i>	58
<i>Kuva 22. Osaamisen merkityksen muutos; merilogistiikka</i>	59
<i>Kuva 23. Osaamisen tason muutos; merilogistiikka, keskiasteen tehtävät</i>	61
<i>Kuva 24. Osaamisen suhteellinen tarve; merilogistiikka, keskiasteen tehtävät</i>	62
<i>Kuva 25. Osaamisen tason muutos; merilogistiikka, korkeakouluasteen tehtävät</i>	64
<i>Kuva 26. Osaamisen suhteellinen tarve; merilogistiikka, korkeakouluasteen tehtävät</i>	65
<i>Kuva 27. Osaamisen merkitys ja muutos; opetus, tutkimus ja viranomaistoiminta</i>	67
<i>Kuva 28. Osaamisen merkityksen muutos; opetus, tutkimus ja viranomaistoiminta</i>	68
<i>Kuva 29. Osaamisen tason muutos; opetus, tutkimus ja viranomaistoiminta</i>	69
<i>Kuva 30. Osaamisen suhteellinen tarve; opetus, tutkimus ja viranomaistoiminta</i>	70

1 JOHDANTO

MEROS-hankkeen tarkoituksena oli auttaa elinkeinoelämää, viranomaisia ja tutkijoita löytämään tietoa ja hyödyntämään sitä paremmin uusien tuotteiden ja palveluiden suunnittelussa sekä oppia ymmärtämään mereen liittyvää teknologiataloutta ja sen osaamistarpeita. Tavoitteena oli luoda ajantasainen kokonaiskuva meriosaamisen tasosta, laajuudesta ja keskeisistä kehittämistarpeista ja -toimenpiteistä, vahvistaa tietoisuutta meriosaamisen keskittymistä sekä edistää merikoulutuksen ja sidosryhmien verkostoitumista, yhteistyötä ja kansainvälistymistä.

Hanke käynnistyi osaamistarveanalyysistä, jossa otettiin huomioon aiemmat lukuisat selvitykset merialan kehittämisestä. Tämän jälkeen osaamistarpeet yksilöitiin ja täsmennettiin. Osaamistarpeita tarkasteltiin eri toimijaryhmien osalta, joita olivat meriteollisuus, merenkulku- ja logistiikka-ala, viranomaistoiminta sekä opetus ja tutkimus. Meriosaamiseen kytkeytyvää uutta tulevaisuustietoa tuotettiin tarkastelemalla globaaleja trendejä ja tulevaisuuskuvia näkökulmista, joissa yhdistyivät poliittiset, taloudelliset, sosiaaliset, teknologiset ja ekologiset tekijät sekä arvot ja arvostukset. Tilannekuvan lisäksi hankkeen lopputuotoksena laadittiin toimenpidesuosituksia, jotka koskevat merialalla tarvittavaa osaamista nyt ja tulevaisuudessa.

Hankkeen toteuttajatahoina toimivat Turun yliopisto ja Aalto-yliopisto. Hankkeen toteutustapa oli seuraava. Aluksi tehtiin laaja kirjallisuuskatsaus koskien merialaa ja tehtyjä tutkimuksia. Niiden perusteella tehtiin alan yrityksille kysely perustuen aikaisempaan tutkimustietoon. Kyselyvastausten analysoinnin jälkeen tehtiin tutkimushaastatteluja syventämään tietämystämme merialan osaamistarpeista nyt ja tulevaisuudessa. Samanaikaisesti kehitettiin koulutusohjelmaa Aalto-yliopiston, Turun yliopiston ja Åbo Akademin yhteistyönä, jolloin tutkimuksessa löydettyjä teemoja sisällytetään koulutushankkeisiin. Tämän hankkeen aineisto koostui siis laajasta kyselyaineistosta ja alan eri toimijoiden ja sidosryhmien haastatteluista. Kyselyaineisto kerättiin kattavaksi ja hankkeen haastatteluaineiston suositukset kylläntyivät eli uudet haastattelut eivät välttämättä enää olisi tuoneet uusia koulutustarpeita esiin. Täten voidaan sanoa, että hankkeen johtopäätösten luotettavuus on korkea.

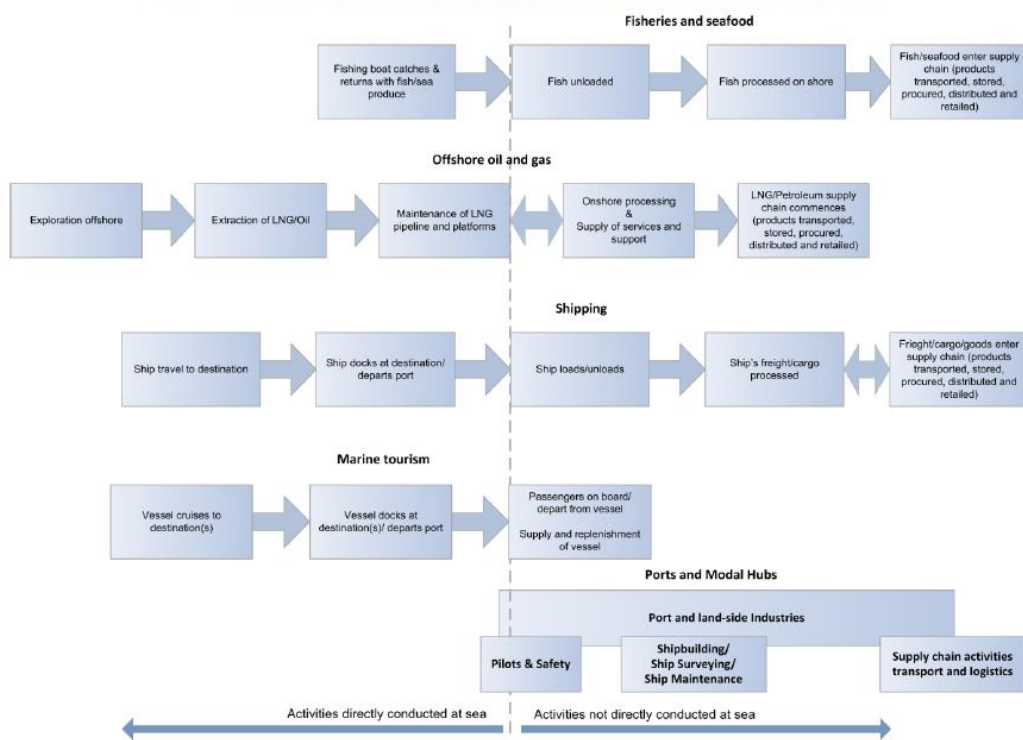
On huomattava, että sekä kysely että haastattelut toteutettiin ennen koronavirusaikaa. Lopputuotissa käsitellään tiettyjä korona-vaikutuksia liittyen joihinkin johtopäätöksiin.

2 MERIKLUSTERI

Klusteri määritellään yleisesti maantieteellisesti toisiaan lähellä olevien keskenään toimivien yritysten joukoksi. Klusterin yritykset toimivat yhdessä mutta myös kilpailevat keskenään (Porter, 2000). Siinä on mukana laaja kirjo alan erikoistuneita laitevalmistajia, palvelun tarjoajia, muita alan yrityksiä ja alalla toimivia instituutiota (esim. yliopistot ja työelämäjärjestöt). Kun osaamisen erityspiirteet otetaan oikein huomioon, tarjoaa klusteri perustan jatkuvalla toiminnan kehittämiseksi ja paremmalle laadulle. Tilaaja-toimittaja-suhteissa pitkäkestoinen yhteistyö edesauttaa luottamuksellisen ilmapiirin syntymistä, mikä puolestaan on keskeinen palvelun laadun varmistus (Hervás-Oliver & Albors-Garrigós, 2007).

Tietotekniikan avulla klusterin toiminta voi olla hyvinkin globaalia, mutta maantieteellisen läheisyyden on katsottu auttavan arvon tuotantoa varsinkin kompleksisissa yritysverkostoissa (Hammervoll, Halse & Engelseth, 2014). Toisaalta he muistuttavat miten globaalit kehityshankkeet haastavat alueellisen klusterin toiminnan edut, kun osaamisen hankinta ja strategisen tiedon kehittäminen tapahtuvat enenevästi globaalisti. Klusterimallinen yhteistyö auttaa jatkuvassa toiminnan kehittämisessä, mutta radikaalien innovaatioiden kehittämiseen klusteri ei tuo vastaavia apuja (Makkonen, Inkinen & Saarni, 2013).

Meriklusterilla ei ole tarkkaa määritelmällistä rajausta siitä, mitä toimialoja siihen kuuluu. Se voidaan rajata meriteollisuuteen (Valtioneuvoston kanslia 2019) tai siihen voidaan ottaa mukaan kaikki merelliset toiminnot vapaa-ajan vietosta öljynporaukseen (Bowles, 2011). Kuvassa 1 on esitetty laajan rajauksen meriklusterin toimijat. Vasemmalla ovat toiminnot merellä kuten merenkulku ja kalastus. Kuvion oikealla puolella ovat mantereiset toimet kuten satamat, varustamot ja telakat.

Figure 1: Maritime Industry Sector Activities Spanning at Sea and Land Operations²

Kuva 1. Merialan sektorit (Bowles, 2011)

Pinto ym. (2015) määrittää meriklusterin (Kuva 2) laajaksi joukoksi yrityksiä, joiden osamisia ja toimia yhdistävänä tekijänä on meri. Mereen liittyvät toimet vaihtelevat vapaa-ajan toiminnasta rahdin kuljetukseen. Molemmat jakavat samaa resurssia, vaikka tarpeet ovat, jos eivät aina vastakkaiset, niin usein etäällä toisistaan. Hiilisatama ei ole matkailuvaltti, mutta sininen meri on yhteinen kasvualusta taloudelle ja työllisyydelle.

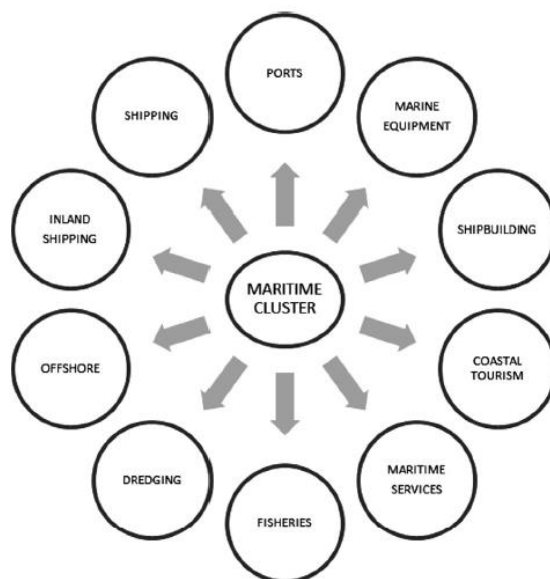


Fig. 1. Maritime cluster and sub-sectors.
Source: Own elaboration inspired in Lopes [30].

Kuva 2. Meriklusteri (Pinto ym. 2015)

Meriklusterin eurooppalainen malli löytyy esimerkiksi EU:n Sinisen talouden konseptista (EU, 2018). Konseptin tavoitteena on merten ja rannikkoseutujen kestävä kehitys kattaen hyvin laajasti merellisen toiminnan. Sinisen talouden osa-alueiksi ovat vakiintuneet kalastus, kalateollisuus, kalankasvatus, rannikkoseudun turismi, makean veden tuotanto (desalinaatio), merellinen bioteknologia, ympäristönsuojelu, satamat ja merilogistiikka, laivanrakennus sekä offshore-energiantuotanto. Sinisen talouden raportti seuraa näiden vakiintuneiden alojen kehitystä sekä uusia muutoksen tuulia merellisessä taloudessa.

Union of Baltic Cities -yhteisön SmartComp – Smart Competitiveness for the Baltic Sea Region -projektissa (2012) selvitettiin Itämeren meriklusterien kilpailukykytekijöitä. Vaikka toiminnan painopisteet meriklusterissa ovat erilaiset, niin eri maissa löytyi myös yhteisiä kilpailutekijöitä. Virossa keskeistä on varustamotoiminta, Latviassa ja Ruotsissa taas huomio on satamatoiminnassa ja Suomessa on merenkulun lisäksi erityisesti laivanrakennus keskeinen toiminta. Erilaisesta toimintaympäristöstä huolimatta osaamista pitää löytää kiristyviin ympäristövaatimuksiin, globaaliin kilpailuun, kustannustason hallintaan, osaavan työvoiman saatavuuteen ja parempaan yhteistyöhön alueen toimijoiden kesken. Projektin suositukset ovat samansuuntaiset kuin meriklusterin kilpailutekijöitä tutkineet Stavroulakis ja Papadimitrou (2016) esittävät. Kilpailu, infrastruktuuri ja osaavan työvoiman saatavuus ovat klusterin kannalta oleellisia tekijöitä. Toimiva ja dynaaminen klusteri ja erikoistuminen vuorostaan edesauttavat toiminnan jatkuvaa kehittämistä, innovaatioiden syntymistä ja uuden tiedon luomista.

Meriklusterin aloista laivanrakennus, laivankorjaus ja laivalaitesektori ovat Euroopassa keskittyneet teknisesti vaativiin aluksiin ja järjestelmiin (risteilijät, matkustaja-autolautat ja offshore). Laivalaitteissa osaaminen on korkealla tasolla propulsiolaitteissa, lastinkäsittelyn laitteistoissa, viestilaitteissa ja automaatiojärjestelmissä. Meriteollisuuden ydinosaamisiin kuuluvat uustuotanto, korjausrakentaminen ja elinkaariosaaminen sekä alusten toiminta arktisessa ilmastossa (EC, 2013). Laivanrakennustoiminta työllistää Euroopassa suoraan 262 000 henkilöä ja alan arvonlisä (GVA) Euroopassa on 11,9 mrd. euroa (EU, 2018).

Meriklusterin toinen iso kokonaisuus, merenkulku ja varustamotoiminta, työllistää EU:ssa 640 000 henkilöä, joista noin 80 % on töissä aluksilla ja 20 % maatehtävissä. Merenkulun talouden kerrannaisvaikutus EU-alueen talouteen on suuri. Suoran 54 mrd. euron GDP-vaikutuksen lisäksi merenkulku vaikuttaa epäsuoraan 1,6-kertaisesti Euroopan talouteen (Oxford Economics, 2017).

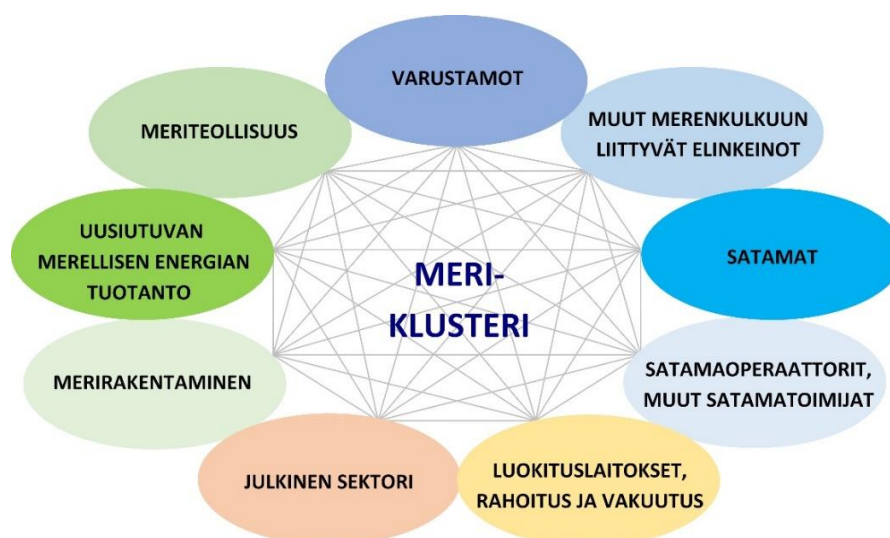
2.1 Suomen meriklusteri

Suomen Meriklusteri (Finnish Maritime Cluster, FMC)¹ on varustamojen, meriteollisuuden, satamanpitäjien ja satamaoperaattorien yhteistyöhanke. Se pyrkii lisäämään tiedonvaihtoa ja yhteistyötä eri organisaatioiden välillä. Tavoitteena on kehittää Suomen meriklusteri digitalisaation ja kestävän kehityksen edelläkävijäksi maailmassa.

Suomen meriklusteri kohti 2020-lukua -raportissa (Karvonen, 2016) määrittellään klusteri alueellisena alan yritysten tihentymänä sekä yritysten (noodien) kansainvälisestäkin toimivana palveluiden ja tuotantojen verkostona. Määritelmän mukaan Suomen meriklusteri koostuu yrityksistä tai sellaisista monialaisten yritysten toiminnoista, jotka hyödyntävät liiketoiminnassaan mereen liittyvää osaamista. Näin ollen klusteriin kuuluvina toimijoina ovat myös esimerkiksi rahoitusala, julkinen valta sekä tutkimus ja koulutus.

Laaksonen ja Mäkinen nostivat tutkimuksessaan (2013) Suomen meriklusterin haasteiksi neljä tekijää. Klusterin kasvua rasittaa kysyntään nähden korkeat kustannukset. Toinen rajoite on resurssien puute (työ ja pääoma). Kehittyminen vaatisi myös enemmän tieteen ja talouden panosta innovaatiotoiminnalle. Neljäs ongelmakohta on klusterin toimitusketjun ”huteruus” eli vakiintuneiden prosessien puute, mikä rajaa kykyä tarjota isoja kansainvälisiä projekteja.

Meriklusterin hyvästä toimivuudesta kannattaa huolehtia. Merialan vaikutus Suomen talouden ja työllisyyteen on merkittävä. Suomen meriklusteri työllistää lähes 50 000 henkilöä ja alan yhteenlaskettu liikevaihto on yli 14 mrd. euroa. (Karvonen, Grönholm & Ranti, 2020). Meriteollisuudella menee vaihteeksi hyvin ja telakoilla on täysi työllisyys. Merenkulun liiketoiminnan kasvun rajat tulevat Suomessa kotimarkkinoilla nopeasti vastaan, ja jos kasvua haetaan, pitää sitä etsiä kansainvälisiltä markkinoilta (Lee, Wan, Shi, & Li, 2014).



Kuva 3. Suomen meriklusteri (Turun yliopiston Brahea-keskus)

¹ <https://www.finnishmaritimecluster.fi/>

Blue Growth -raportissa (Pöntynen & Erkkilä-Välimäki, 2018) ennakoidaan Suomen meri-klusterin kasvavan. Lee ym. (2014) tuloksista poiketen raportin mukaan varsinkin merilogistiikan kuljetukset lisääntyvät. Laivanrakennustelakoita tuskin tulee lisää tulevaisuudessa, mutta meriteollisuuden alihankintaverkostot työllistävät monilla aloilla ja vaikutukset ulottuvat laajalle telakan pakkakunnan rajojen ulkopuolelle. Teollisuuden ja logistiikan muutoksia vauhdittavat ympäristövaatimukset, cleantech ja uudet polttoaineratkaisut, jotka toimivat kasvun ajureina. Automatisaatio muuttaa logistiikan prosesseja ja osaamistarpeet muuttuvat, mikä saattaa johtaa kuljetusreittien muutoksiin. Toimintojen keskittäminen voi harventaa rahtisataminen määrää.

Kasvua on joka tapauksessa odotettavissa, ja osajista voi tulla jopa pulaa, sillä Teknologiateollisuus (2018a) ennustaa, että vuoteen 2021 mennessä Suomessa tarvitaan 53 000 uutta teollisuuden osajaa.

2.2 Meri-klusterin toiminnot

Oheinen esimerkki, joka on lyhennelmä Suomen meri-klusteri kohti 2020-lukua (Karvonen ym., 2016) -raportista, antaa hyvän kuvan eri toimijoiden rooleista.

Kun laivanvarustaja alkaa tilata alusta, se lähettää tarjouspyynnöt telakoille. Telakoiden ohella varustamo selvittää tärkeimpien järjestelmien toimittajien kanssa vaihtoehdot uuden aluksen järjestelmiksi. Telakka kilpailuttaa tarjousvaiheessa rakennustyön, palveluiden ja laitteiden alihankkijaverkoston. Viranomaisen on mukana jo suunnitteluvaiheessa, kun luokituslaitos hyväksyy suunnitelmat ja tarkistaa aluksen merikelpoisuuden. Kun alus on saatu liikenteeseen, niin varustamo operoi alusta sekä sopii kuljetuksista rahdinantajien ja heitä edustavien huolinta- ja logistiikkatoimijoiden kanssa. Varustamo voi toimia laivaoperaattorina myös jonkun muun laivanomistajan laskuun. Alusten liikennettä viranomaiset seuraavat Itämerellä VTS-alusliikennepalvelun avulla. Satamiin tullessa ja lähtiessä vaaditaan usein luotsi ohjaamaan alusta. Aluksen saavuttua satamaan sen lastaamisen ja purun eli ahtauksen hoitaa satamaoperaattori. Operaattori huolehtii rahdista maakuljetusten alkuun saakka. Itse sataman infrastruktuurista vastaa satamanpitäjä. Lisäksi sataman palveluihin kuuluu laivanselvittäjä, joka huolehtii tiedonvaihdosta aluksen ja maaorganisaatioiden välillä. Aluksen satamassa ollessa laivanselvittäjä järjestää alusta varten myös polttoaine-, ruoka- ja jätehuollon. Laivamuonittaja toimittaa alukselle elintarvikkeet satamassa olon aikana. Varustamo huolehtii matkustajaliikenteen terminaali palveluista. Alusten vaatimia huolto- ja korjaustöitä tehdään korjaustelakalla tai huoltopalvelu on mukana aluksella sen liikkeessä merillä.

2.2.1 Meriteollisuus

Laivanrakennusteollisuus on Suomessa merkittävä toimija. Laivanrakennuksen ydinosaaminen telakoilla vaihtelee puualusten korjauksesta suurten risteilyaluksien kokonaistoimituksiin. Telakkatoimintaa harjoittaa Suomessa kymmenen yritystä (*Taulukko 1*). Telakoiden lisäksi ala työllistää suuren joukon suunnittelutoimistoja, järjestelmätoimittajia ja laitevalmistajia. Laivanrakennusteollisuuden lisäksi alaan kuuluu lisäksi mm. lastinkäsittely- ja satamalaiteiden valmistus.

Taulukko 1. Telakat Suomessa

Yritys	Sijainti	Toimiala
Meyer Turku	Turku	Suuret risteilyalukset
Helsinki Shipyard	Helsinki	Arktiset erikoisalukset (mm. jäänmurtajat) ja risteilyalukset
Rauma Marine Constructions	Rauma	Matkustaja-autolautat, puolustusvoimien alukset ja monitoimimurtajat
Pori Offshore Constructions	Pori	Offshore-rakenteet ja teräsrakenteet
Turun Korjaustelakka	Naantali	Suuri kuivatelakka korjaus-, huolto- ja muutostöihin
Uudenkaupungin Työvene	Uusikaupunki	Erikoisalusten uudistuotanto ja muutostyöt
Western Shipyard	Teijo, Salo	Peruskorjaukset ja uudistuotanto, huoltotelakoinnit, puolustusvoimien alukset
Laitaatsillan telakka	Savonlinna	Huolto-, korjaus- ja muutostyöt
Suomenlahden telakka	Loviisa	Katsastus-, korjaus- ja huoltotyöt
Suomenlinnan telakka	Helsinki	Puisten purjealusten korjaus

Maailmanluokan erityisosaamista alalla edustavaa myös veneiden valmistus ja etenkin suuria huvialuksia valmistavat Baltic Yachts ja Nautor. Kaikkiaan Suomessa toimii kymmenisen keskisuurta ja pientä (yli 1 milj. € liikevaihdon) venevalmistajaa, joiden yhteenlaskettu liikevaihto on yli 200 milj. euroa (Total vene, 2017).

Teknologiaateollisuuteen kuuluvassa meriteollisuuden toimialajärjestö Meriteollisuus ry:ssä² on yli 90 yritystä. Yritykset edustavat laajasti koko laivanrakennusalaan edustaen laite- ja järjestelmätoimittajia, suunnittelua, satama- ja vesirakentamista sekä telakkatoimintaa. Kaikkiaan Suomen meriteollisuuden piirissä toimii noin 1 000 yritystä, jotka työllistävät noin 30 000 henkilöä. Liikevaihtoa meriteollisuuden yritykset tuottavat yhteensä noin 9 mrd. euroa.

² <https://meriteollisuus.teknologiateollisuus.fi>

2.2.2 Merilogistiikka

Logistiikka on se osa toimitusketjua, jossa suunnitellaan, toteutetaan ja valvotaan tavaroiden ja palveluiden sekä näihin liittyvän informaation virtausta tehokkaasti toimittajalta aina loppukäyttäjälle saakka siten, että toiminta vastaa asiakkaan vaatimuksia (Mentzer, Stank & Esper, 2008). MEROS-kyselyssä keskitytään merilogistiikkaan, joka käsittää kauppamerenkulun, satamat ja sataman palvelutuottajat.

Liikenne- ja viestintävirasto Traficom mukaan (Traficom, 2018) vuonna 2018 kulki Suomen satamien kautta yhteensä 19 miljoonaa matkustajaa. Henkilöliikenteen lisäksi matkustajaliikenteessä kuljetettiin 2,1 miljoonaa henkilöautoa. Tavaraa satamien kautta kuljetettiin yhteensä 103,8 miljoonaa tonnia (vientä 52,9 miljoonaa tonnia ja tuontia 50,9 miljoonaa tonnia). Tavaraliikenteessä oli konttiliikennettä tuonnissa 469 000 TEU:ta³ (4,2 miljoonaa tonnia) ja viennissä 458 000 TEU:ta (8,8 miljoonaa tonnia). Konttien lisäksi satamien kautta tavaraa kuljetettiin tuonnissa 330 000 kuorma-autoa ja viennissä 325 000 kuorma-autoa.

Merimiestilaston (Trafi, 2018b) mukaan kaikkiaan merimiesammateissa toimi yhteensä 9 508 eri henkilöä. Suomessa tehtiin töitä merimiesammateissa 6 634 henkilötyövuotta suomalaisilla ja osin myös ulkomaalaisilla aluksilla. Henkilöstön määrä aluksilla oli talvella 2 752 ja kesällä 3 668. Ulkomaalaisten osuus tehdyistä henkilötyövuosista oli 15 % (1 009 htv). Henkilötyövuosista 45 % (3 005 htv) tehtiin ravintola- ja muissa palvelutehtävissä ja vastaavasti 65 % oli kone- ja kansiosaston tehtäviä.

Traficom mukaan Suomessa on kaikkiaan 44 merikuljetusten satamaa. Satamanpitäjinä toimivat joko lähinnä kuntien omistamat osakeyhtiöt tai teollisuusyritykset, jotka ylläpitävät omaa satamaa. Suomen Satamaliiton kuuluu 30 meri- ja sisävesisatamaa⁴. Lastinkäsittely- ja logistiikkapalveluja satama-alueella tuottaa 37 satamaoperaattoriyritystä⁵. Lisäksi satamassa palveluita tarjoavat laivanselvittäjät, jotka välittävät palveluita aluksille, joilla ei ole omaa toimistoa Suomessa. Palveluita ovat muun muassa huolinta, muonitus, polttoaine, huolto ja korjaus, hinaus, luotsaus, jäänmurto ja merimiespalvelu. Laivameklariliitossa⁶ on 39 yritystä, joista osa on myös satamaoperaattoreita.

Varustamo hoitaa merirahdin ja matkustajien kuljetuksen joko omistamallaan tai käyttöönsä vuokraamallaan aluksilla. Suomen Varustamot⁷ -toimialayhdistykseen kuuluu 25 jäsenyritystä, joilla on yhteensä 111 alusta. Suomen kauppalaivastoon kuuluu Trafim kauppalaivastotilaston (Trafi, 2018a) mukaan 686 yli 15 metrin pituista alusta. Ulkomaanliikenteessä eli kauppalaivastoluetteloon merkittynä oli vuoden 2017 lopussa 110 alusta, joiden yhteenlaskettu bruttovetoisuus on 89 % koko kauppalaivaston vetoisuudesta. Tuonnin kokonaismäärästä vuonna 2018

³ TEU (twenty foot equivalent unit) on konttiliikenteen perusmittayksikkö. Yksi TEU tarkoittaa yhtä 20 jalkaa pitkää, 8 jalkaa leveää ja 8,5 jalkaa korkeaa konttia)

⁴ <http://www.satamaliitto.fi>

⁵ <http://www.satamaoperaattorit.fi>

⁶ <https://www.shipbrokers.fi>

⁷ <https://shipowners.fi>

suomalaisten alusten osuus oli 44 % ja tavaraviennistä kotimaiset alukset kuljettivat 22 % (Traficom, 2018).

2.3 Koulutus

Liikenneministeriön strategian (LVM, 2014) tavoitteena on auttaa Suomi kehittymään Itämeren johtavaksi palveluntuottajaksi perustuen kestäviin logistisiin konsepteihin. Strategian yksi painopistealue on merenkulun koulutus, osaaminen ja työllisyys.

Teknologiaateollisuus (Teknologiaateollisuus, 2018a) kertoo koulutuksen tavoitteestaan seuraavasti: *”Teknologiaateollisuus on sitoutunut ammatillisen koulutuksen reformiin, ja yritykset haluavat tarjota nuorille oppimisen mahdollisuuksia työpaikoilla. Uudistus on tärkeää panna ripeästi käytäntöön sekä turvata opetuksen laatu ja ajantasaiset oppimisympäristöt lisäämällä teknologia-alojen ammatillisen koulutuksen rahoitusta. Etenkin pienet yritykset tarvitsevat työssäoppimisen ohjaukseen vahvaa oppilaitosten tukea”*.

Koulutus ja osaava työvoima sekä jatkuva oppiminen ovat entistä tärkeämpiä, kun automaatio lisääntyy logistiikassa ja laivoilla. Samoin voidaan todeta, että koulutetun työvoiman osuus teollisuudessa lisääntyy tasaisesti. Teknologiaateollisuuden henkilöstön koulutustaustan selvityksessä (2018) ylemmän korkea-asteen suorittaneiden osuus on vuodesta 2007 vuoteen 2015 noussut 12,7 prosentista 18,6 prosenttiin. Samaan aikaan ilman ammatillista tutkintoa olevien osuus laski 20,1 prosentista 14,7 prosenttiin (Teknologiaateollisuus, 2018b). Osin tämä voi olla seurausta yleisestä koulutustason noususta, mutta koulutus mahdollistaa myös työn vaatavuuden kasvun ja rutiinien automatisoinnin (Green, 2012).

Automaation lisääntyminen myös nostaa työntekijöiden koulutustarvetta. Klumpp (2018) muistuttaa koulutuksen ennakoinnin merkityksestä logistiikan prosessien automatisoinnissa. Uuden teknologian käyttöönotossa on syytä muistaa käyttöönoton ja käytäntöjen muuttamisen muutoksen ja omaksumisen ajalliset viiveet. Toimitusketjujen koulutuksen tutkimus (Jordan & Bak, 2016) kertoo, että alati laajeneva ja tehtäviltään muuttuva toimitusketju vaatii tekijöiltään hyvää ja kokonaisvaltaista alan ymmärrystä. Isojen kokonaisuuksien ymmärrys on tärkeää ja ongelmanratkaisutaidot, osaamisen johtaminen sekä järjestelmien ja säännöstöjen osaaminen korostuvat.

Meriteollisuuden ammattien kirjo on laaja ja meriteollisuuden koulutusta ei erikseen raportoida opetushallituksen Vipunen-tietokannassa. Meriteollisuuden mukaan⁸ alan ammattinimikkeitä ovat esimerkiksi:

- laivanrakennusinsinööri
- lvi-, sähkö-, kone- ja automaatioinsinööri
- hitsaaja

⁸ <https://meriteollisuus.teknologiaateollisuus.fi/osaaminen/meriteollisuuden-opiskelupaikat>

- levyseppä
- lvi-, kone-, varustelu-, sähkö-, sisustus- ja ilmastointiasentaja
- it-alan osaaja
- energia- ja ympäristöosaaja
- koordinaattori
- ostaja
- projektipäällikkö
- työnjohtaja

Merenkulkualan koulutusta ja pätevyyskiä sääntelee kansainvälisen merenkulkuorganisaation (IMO) hyväksymä STCW (Standards of Training, Certification and Watchkeeping for Seafarers). Merenkulun perustutkinnon (Opetushallitus, 2014) suorittanut osaa ja voi toimia kansi- tai koneosaston vahtimiehenä. Kansi- ja konekorjaaja huoltaa ja korjaa laivan koneita ja laitteita. Sähkötöihin erikoistunut saa tehdä laivojen sähkölaitteiden ja -järjestelmien huolto- ja käyttöönottoita. Kansipäällystö voi toimia vahtipäällikkönä komentosillalla, ohjata laivaa ja osaa toimia hätätilanteissa, antaa ensiapua ja hoitaa laivan radioasemaa. Konepäällystön tutkinnon suorittanut voi toimia vahtipäällikkönä konevahdissa, käyttää ja huoltaa laivan pää- ja apukoneita sekä muita laivan koneita sekä osaa toimia hätätilanteissa ja antaa ensiapua.

Merenkulkualan ammattitutkinnon suorittanut osaa ja voi toimia perämiehenä ja aluksen päällikkönä lähiliikenteessä aluksissa, joiden bruttovetoisuus (GT) on 500 tai alle. Hän osaa navigoida alusta, toimia poikkeus- ja hätätilanteissa, suunnitella ja valvoa lastitoimintoja, huolehtia lastista merimatkan aikana, huolehtia aluksen, sen miehistön ja meriympäristön turvallisuudesta sekä hoitaa aluksen kansainvälistä radioliikennettä.

Merenkulkualan tutkinnot ja näyttötutkintoon perustuvat lastinkäsittelyn ammatti- ja erikoisammattitutkinnot ja koulutuspaikat löytyvät opetushallituksen Vipunen-palvelusta⁹. Suoritetut merenkulkualan tutkinnot on esitetty oheisessa taulukossa (*Taulukko 2*). Merenkulkualan perustutkinnon suorittaa keskimäärin 380 henkilöä joka vuosi. Lisäksi alan näyttötutkinnon suorittaa keskimäärin 30 henkilöä vuodessa. Satamatyöhön soveltuvan lastinkäsittelyn perustutkinnon ja erikoisammattitutkinnon suorittajia on vuosittain keskimäärin noin 70. Ammattikorkeakouluista valmistuu vuosittain noin 30–50 merenkulkuinsinööriä ja noin 60 merikapteenia.

⁹ <https://vipunen.fi/fi-fi>

Taulukko 2. Merenkulun tutkinnon suorittaneet

Tutkinnon suorittaneet	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Lastinkäsittelyn ammattitutkinto (näyttö)	57	101	48	73	52	66	70	79
Lastinkäsittelyn erikoisammattitutkinto (näyttö)	2	4	1	8	4	3	4	23
Merenkulkualan perustutkinto	112	110	113	645	632	527	450	440
Merenkulkualan perustutkinto (näyttö)	39	10	12	17	14	32	35	79
Merenkalkuinsinööri	26	34	28	19	34	28	37	53
Merikapteeni	60	50	76	56	62	74	41	50

Merenkulkualan keskiasteen ja ammattikorkeakoulutason koulutusta on tarjolla Kotkassa, Raumalla, Turussa ja Maarianhaminassa. Aalto-yliopistossa on mahdollisuus opiskella offshore- ja laivanrakennusta sekä -suunnittelua meriteollisuuden maisteriohjelmassa (Nordic Master in Maritime Engineering¹⁰). Meriteollisuuden ja -logistiikan koulutus on muutoin osana muuta alan koulutusta, ja yrityksillä on huomattava rooli alalla vaadittavan erityiosaamisen koulutuksessa. Merioikeuden opintoja voi suorittaa ainoastaan Åbo Akademin kauppa- ja valtiotieteen opinnoissa (Oravasaari, Paavola & Nissilä, 2015).

Laitisen (2019) pro gradu -työssä on selvitetty yleisemmin logistiikan koulutuksen tilannetta ja tarpeita Suomessa. Vastaajista 90 % on sitä mieltä, että keskiasteen ja AMK-tason logistiikan koulutuksen saatavuus on vähintään kohtalainen. Vastaajista 70 % on puolestaan sitä mieltä, että merenkulun AMK-koulutuksen ja yliopiston logistiikan koulutuksen saatavuus on kohtuullisella tai paremmalla tasolla. Vaikka määrällinen saatavuus on tutkimuksen mukaan kohdallaan, niin vastaajat ovat huolissaan siitä, kehittykö koulutuksen sisältö vastaamaan paremmin tulevia tarpeita.

Merenkulkualan perustutkinto (Kotka, Rauma, Turku, Maarianhamina)

- Korjaaja
- Vahtiperämies
- Vahtikonemestari
- Laivasähköasentaja
- Talousapulainen
- Turvallisuusala
- Merenkulkualan ammattitutkinto
- Merenkulkualan erikoisammattitutkinto

¹⁰ Yhteistyössä ovat mukana Chalmers University of Technology, Technical University of Denmark (DTU) ja Norwegian University of Science and Technology (NTNU)

Merenkulkualan AMK (Kotka, Rauma, Turku, Maarianhamina)

- Merikapteeni
- Merenkulkuinsinööri

Merenkulkuala, yliopistot

- Merioikeus, Åbo Akademi

Logistiikka-ala, toisen asteen ammatillinen koulutus

- Logistiikan perustutkinto
- Varastoalan erikoisammattitutkinto

Logistiikka-ala, ammattikorkeakoulut

- Logistiikkainsinööri
- Tradenomi
- Logistiikan ylempi AMK -tutkinto

Logistiikka-ala, yliopistot

- Logistiikan opinnot
- Toimitusketjujen johtamisen opinnot
- Tuotantotalouden opinnot

Kone- ja meritekniikka, ammattikorkeakoulut

- Insinööri (ylempi AMK) -tutkinto (Turun AMK)

Kone- ja meritekniikka, yliopistot

- Meriteollisuus: kone- ja rakennustekniikan kandidaatin tutkinto (mukana meritekniikan opintoja) sekä konetekniikan maisteriohjelma (diplomi-insinöörin tutkinto), jossa meritekniikan tutkinto; lisäksi kansainvälinen Nordic Master in Maritime Engineering -ohjelma (Aalto-yliopisto + Chalmers, DTU ja NTNU)

Hankitut ja opitut tiedot, taidot ja asenteet muodostavat osaamisen perustan. Osaamisen kehittämistä ei kuitenkaan saa jättää luokkahuoneeseen, vaan jatkuva oppiminen tulee viedä työpaikalle (Griffin, 2011). Elinkeinoelämän teettämässä kyselyssä (EK, 2019) työpaikalla kouluttautuminen onkin lähes kaikkialla (90 %) mahdollista. Tosin 45 % vastaajista on sitä mieltä, että osaaminen on jo nyt hyvällä tasolla, ja 37 % kehittää omaa osaamistaan jatkuvasti. Vaikka jatkuva oppiminen saakin kannatusta, niin varsin moni pitää taitojaan riittävinä. 40 % 35–49 vuotiaista ja jopa 72 % yli 50-vuotiaista pitää nykyistä koulutustaan riittävänä työuran päätökseen saakka.

3 OSAAMISTARPEIDEN HUOMIOINTI MERIALAN TUTKINTOON JOHTAVASSA KOULUTUKSESSA

Aalto-yliopiston toimeksiannosta kirjoittanut TkT Maria Hänninen, Merikotka-tutkimuskeskus

MEROS-hankkeen ensimmäisessä vaiheessa kartoitettiin osaamisalueiden muutoksia meriteollisuuden, merilogistiikan sekä opetuksen ja tutkimuksen yrityksissä ja organisaatioissa kyselytutkimuksen avulla (Kilpi 2019). Kyselytutkimuksessa havaittiin, että innovatiivisuuden ja ongelmanratkaisukyvyyn merkitys oli suuri koko meriklusterissa. Toisaalta suurin muutostarve nykyisen ja tulevan tason välillä havaittiin ympäristöosaamisen suhteen. Tässä luvussa luodaan katsaus siihen, kuinka merialan opetusta tarjoavat oppilaitokset huomioivat nämä edellä mainitut kaksi osaamisen osa-aluetta tutkintoon johtavassa opetuksessaan. Oppilaitosten tarjoama täydennyskoulutus on rajattu pois tarkastelusta. Katsaus perustuu pääosin oppilaitosten ja Opintopolun verkkosivuilla joulukuussa 2019 tarjolla olleisiin opetussuunnitelmiin. Kannattaa huomioida, että opiskelijat tekevät henkilökohtaiset opintosuunnitelmat, ja heidän voi olla mahdollista sisällyttää myös muita kuin opetussuunnitelmissa mainittuja opintojaksoja tutkintoihinsa.

3.1 Innovatiivisuus ja ongelmanratkaisutaito

Keskiasteen perustutkinto-opintojen kuvauksessa mainitaan, että tutkinnon suorittaja työskentelee innovatiivisesti ja ratkoo ongelmia (Opintopolku 2019a). Tarkemmat opintokuvaukset eivät kuitenkaan avaa, miten näitä taitoja opinnoissa harjoitetaan.

Ammattikorkeakouluopinnoissa innovatiivisuus liittyy ammattikorkeakoulun työelämälähtöisyyteen. Turun ammattikorkeakoulun konetekniikan insinööriopinnoissa, joissa yhtenä opintosuuntana on meritekniikka, innovaatiokompetenssien harjaannuttamistapana mainitaan teorian käytäntöön soveltaminen yhteistyöverkostoissa (Turun ammattikorkeakoulu 2019). Merenkulun ja logistiikan AMK-opinnoissa innovatiivisuuden ja ongelmanratkaisutaitojen huomiointi vaihtelee oppilaitoksittain. Joidenkin oppilaitosten ammattikorkeakoulututkintojen (merikapteeni AMK, merenkulun insinööri AMK, logistiikan insinööri AMK) kuvauksissa mainitaan, että opinnot pitävät sisällään myös innovaatio-osaamisen alueen (Turun ammattikorkeakoulu 2019). Opetusohjelmasisältöjä tarkasteltaessa innovaatio-osaamiseen suoraan viittaavasti nimettyjä opintojaksoja ei kuitenkaan tarkastelluissa merenkulun opetusohjelmissä näy, mutta esimerkiksi Xamkin merikapteenin opintokuvauksessa mainitaan mahdollisuus osallistua tutkimus-, kehittämis- ja innovaatiohankkeisiin (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2019a). Logistiikkainsinöörin opinnoissa taas voidaan valinnaisiin opintojaksoihin sisällyttää erilaisia

innovaatio-opintoja, ja esimerkiksi Xamkissa oppimisympäristöinä mainitaan myös erilaisia innovaatio- ja projektiympäristöjä (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2019b; Satakunnan ammattikorkeakoulu 2019a; Jyväskylän ammattikorkeakoulu 2019; Metropolia Ammattikorkeakoulu 2019).

Xamkissa sekä merenkulun johtamisen että logistiikan ylempiin AMK-tutkintoihin sisältyy innovaatio-osaamiseen liittyviä pakollisia opintojaksoja (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2019c; Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2019d). Muiden oppilaitosten YAMK-tutkintosisällöissä ei pakollisia opintojaksoja teemaan liittyen ole.

Aalto-yliopistossa meritekniikkaan ei ole omaa kandidaattiohjelmaa tai kandidaattitason pääainetta, vaan insinööritieteiden kandidaattiohjelmassa pääainevaihtoehtona on laajempi kone- ja rakennustekniikka. Kandidaatin tutkinnossa opiskelija voi valita sivuaineen ja valinnaisia opintokokonaisuuksia niin, että niistä syntyy monialainen yhdistelmä, ja insinööritieteiden tekniikan kandidaatin tutkinnon suorittanut ”osaa etsiä ratkaisuvaihtoehtoja teknisten järjestelmien suunnittelussa ja kehittämisessä eteen tulevista ongelmista myös silloin, kun valmista ratkaisua ei ole” (Aalto-yliopisto 2019a).

Diplomi-insinöörin tutkinnon Aalto-yliopistossa voi suorittaa englanninkielisessä koneenrakennustekniikan maisteriohjelmassa, jossa on tarjolla myös meritekniikan opintopolkuja. Koneenrakennustekniikan maisteriohjelman lisäksi meritekniikkaan keskittyvät diplomi-insinööriopinnot voi Aalto-yliopistossa suorittaa kansainvälisessä ”Nordic Master in Maritime Engineering” -ohjelmassa. Monet Aallon meritekniikan kurssit soveltavat ongelmalähtöistä oppimiskonseptia, jossa eri kurssien aikana opiskelijaryhmät soveltavat samaan laivasuunnittelu- ja projektiinsa kursseilla opiskelemissaan asioita. Maisteriopintojen myötä opiskelijoiden monitieteisen lähestymistavan, luovuuden ja kriittisen ajattelun taidon kerrotaan kehittyvän (Nordic Master...2019). Meritekniikan opiskelija voi myös kehittää monitieteisyytään valitsemalla esimerkiksi sivuainekokonaisuuden joltakin muulta Aalto-yliopiston osastolta tai muista tekniikan yliopistoista FITech-verkostoyliopiston kautta.

Turun kauppakorkeakoulun markkinoinnin ja arvoketjun johtamisen kandidaatti- ja maisteriopinnoissa on valittavana toimitusketjujen johtamisen erikoistumisuuksia. Näihin tutkintoihin ei opetussuunnitelmien perusteella näyttäisi kuuluvan mitään erityisesti innovointiin tai ongelmanratkaisuun liittyvää pakollista opintojaksoa (Turun yliopisto 2019a; Turun yliopisto 2019b), mutta sivuaine- ja vapaasti valittavien kurssien kohdalla opiskelijalla on mahdollista sisällyttää esimerkiksi innovaatiojohtamisen opintoja tutkintoonsa.

Turun yliopistossa syksyllä 2020 käynnistyvästä konetekniikan DI-koulutusohjelmasta ei tarkempia opintosisältöjä katsauksen kirjoitushetkellä ollut saatavilla.

Innovatiivisen ajattelun ja ongelmanratkaisukyvyyn tarpeisiin meriklusterin kannattaa huomioida myös tieteellisen jatkokoulutuksen saaneet osaajat. Tieteellisen jatkotutkinnon suorittanut pystyy valtioneuvoston asetuksen mukaan tuottamaan analyysejä monimutkaisten ongelmien ratkaisemiseen tutkimus- ja/tai innovaatiotoiminnassa (Valtioneuvoston asetus 2020), ja

tohtorin tutkinnon suorittaneet ovatkin kokeneet tohtorikoulutuksen kehittäneen heidän ongelmanratkaisutaitoaan (Opetushallinnon tilastopalvelu 2019). Meritekniikkaan, meriliikenteen turvallisuuteen, merenkulkuun tai merilogistiikkaan liittyviä tohtorintutkintoja on viime vuosien aikana suoritettu esimerkiksi Aalto-yliopistossa, Turun yliopistossa, Helsingin yliopistossa ja Maanpuolustuskorkeakoulussa. Yliopisto- tai tutkimuslaitosyhteistyön lisäksi jatkotutkinnon suorittaneiden innovointi- ja ongelmanratkaisutaitoa voi hyödyntää myös palkkaamalla tohtoreita merialan yrityksiin.

Innovatiivisuus ja ongelmanratkaisutaito muodostivat kyselytutkimuksen mukaan pitkällä aikavälillä kriittisimmän osaamisen osa-alueen. Yhteenvedona osa-alueesta voisi todeta, että merialan koulutusohjelmissa ei juurikaan näyttäisi olevan näihin osaamisiin keskittyviä pakollisia opintojaksoja. Taitoja kuitenkin kehittänee niitä harjoittavat opetus- ja opiskelutekniikat, opiskeltavasta aiheesta riippumatta. Oppilaitosten opetussuunnitelmat sisältävät vaihtelevasti yksityiskohtaista tietoa eri opintojaksoilla sovellettavista menetelmistä, joten menetelmien systemaattinen arviointi ei opetussuunnitelmia tarkastelemalla ole mahdollista, vaan vaatisi tarkempaa jatkotutkimusta.

3.2 Ympäristövaatimukset ja -teknologiat

Merenkulkualan perustutkinnon tavoitteissa mainitaan, että tutkinnon suorittanut pystyy mm. kertomaan eri työmenetelmien ja materiaalien ympäristövaikutuksista (Opintopolku 2019b). Tutkintoon ei kuitenkaan kuulu erillisiä varsinaisesti ympäristöasioihin keskittyviä opintojaksoja.

Meritekniikan AMK-insinöörikoulutukseen ei myöskään opetussuunnitelman mukaan kuulu erityisesti ympäristövaatimukseen tai -teknologioihin keskittyviä pakollisia opintojaksoja. Opintojaksot saattavat kuitenkin sisältää näihin liittyviä elementtejä. Esimerkiksi laivan koneistot -opintojaksolla käsitellään myös laivakoneistojen tulevia kehitystrendejä ja tätä kehitystä ohjaavaa säännöstöä (Yrkeshögskolan Novia 2019a). Vastaavasti kone- ja meritekniikan insinööri (ylempi AMK) -koulutuksen ”tulevaisuuden toimintaympäristöt” -opintojakso käsittelee myös kiertotaloutta ja kestävää tulevaisuutta.

Merenkulun ammattikorkeakoulututkinnot sisältävät kansainvälisen STCW-yleissopimuksen vaatimusten mukaisesti opintoja ympäristölainsäädännöstä ja esimerkiksi vaarallisten aineiden kuljetukseen liittyvistä vaatimuksista (Högskolan på Åland 2019; Yrkeshögskolan Novia 2019b; Satakunnan ammattikorkeakoulu 2019b). Novia-ammattikorkeakoulun merikapteeniopinnoissa voi erikoistua merenkulun ekonomiseen ja ekologiseen kestävään kehitykseen (Yrkeshögskolan Novia 2019b). Joissakin logistiikan koulutusohjelmissa on kestävään kehi-

tykseen liittyviä pakollisia tai vapaasti valittavia opintoja, mutta erityisesti ympäristöteknologioihin keskittyviä opintojaksoja ei sellaisenaan ammattikorkeakoulututkintojen opetusohjelmien pakollisiin suorituksiin näyttäisi kuuluvan.

Merenkulun ylempään AMK-tutkintoon kuuluu esimerkiksi Xamkissa ”Vastuullinen liiketoiminta merenkulussa”-opintopakso (Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu 2019a) ja Samkissa mm. uusiutuvia energianlähteitä käsittelevä ”New Technologies in Shipping” -opintopakso (Satakunnan ammattikorkeakoulu 2019b). Samkissa ympäristönäkökulma on mainittuna monissa muissakin YAMK-tutkinnon opintopaksoissa.

Meriteknikkaan suuntautuvien DI-tutkinto-opiskelijoiden opetusohjelmaan ei myöskään kuulu pakollisina opintoina ympäristökysymyksiin keskittyviä opintopaksoja. Kuten ammattikorkeakoulututkinnoissa, erilliset opintopaksot voivat kuitenkin sisältää ympäristönäkökulmia. Esimerkiksi syksyllä 2019 Aallon ”Principles of Naval Architecture” -opintopaksoilla opiskelijoiden laivaprojektien teemana oli kestävyys. Halutessaan opiskelijalla on kuitenkin mahdollisuus sisällyttää tutkintoonsa ympäristöosaamista. Aalto-yliopiston sisällä meriteknikkaan suuntautuvilla DI-tutkinto-opiskelijoilla on mahdollista valita esimerkiksi monitieteinen ”Creative sustainability” -sivuaine (Aalto-yliopisto 2019b).

FITech-verkostoyliopistossa (FITech 2019a) on tarjolla poikkitieteellinen ”Smart and sustainable maritime business” -sivuainekokonaisuus (FITech 2019b). Sivuainekokonaisuuden pääkohderyhmänä ovat insinööri- tai kauppatieteitä opiskelevat maisteritason opiskelijat sekä myös jo teollisuudessa työskentelevät ammattilaiset, mutta kokonaisuutta suositellaan myös esimerkiksi merellisten aiheiden sääntelyn ja hallinnan parissa uraa suunnitteleville biologian tai yhteiskuntatieteiden opiskelijoille. Laivanrakennuksen ja merenkulutalouden perusteiden lisäksi Aalto-yliopiston, Turun kauppakorkeakoulun ja Åbo Akademin yhdessä järjestämä opintokokonaisuus sisältää myös merenkulun ympäristökysymyksiin liittyvää opetusta ja käsittelee mm. uuden aluksen ympäristövaikutusten arviointia. Sivuaineen tavoitteena on edistää ympäristöllisesti, taloudellisesti ja sosiaalisesti kestävää liiketoimintaa merenkulussa. FITech tarjoaa maisteritason opiskelijoille myös ympäristötekniikan sivuainekokonaisuutta sekä erilaisia energiateknikkaan liittyviä kursseja.

Ympäristövaatimusten ja -teknologioiden osaamiseen liittyen vaikuttaa siltä, että merialan tutkintoihin on mahdollista sisällyttää näihin liittyviä opintoja. Pakollista niiden opiskelu ei kuitenkaan ainakaan tällä hetkellä ole, ainakaan kovin laajasti. Osaamiskuilun kuromiseksi kannattaneekin pohtia, tulisiko meri- ja logistiikka-alan opiskelijoita kannustaa nykyistä vahvemmin ympäristöasioiden opiskeluun.

4 OSAAMISEN MUUTOS

Suomen meripolitiikan linjauksissa (Valtioneuvoston kanslia, 2019) yhtenä teemana on meri-klusterin (= meriteollisuuden) ja merilogistiikan osaamisen ja koulutuksen tulevaisuuden selvittäminen. Osaamisen kannalta tärkeä ja koko merialaa läpileikkaava tavoite on digitalisaation edistäminen. Sen saavuttamisessa keskeisiä toimia ovat avoimien innovaatioalustojen kehittäminen ja meriliikenteen automatisaation edistäminen. Meriteollisuuden ja sen laajan taloudellisen ekosysteemin kasvun edellytyksenä on erikoistuminen, jatkuva toiminnan kehittäminen ja innovaatiot, joissa kaikissa puolestaan tärkeää on varmistaa osaavan työvoiman saatavuus (Valtioneuvoston kanslia, 2019).

Merilogistiikan tavoitteena on luoda kasvua teknologiaa ja automaatiota hyödyntäen samalla edistäen liikenteen päästöjen vähentämistä. Työ- ja elinkeinoministeriön raportissa ”Smart maritime technology solutions” (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2017) linjataan, että alan kilpailukyky perustuu viimeisimmän teknologian ja erikoistuneen meriteknologian integroinnin korkeaan osaamiseen.

Suomen varustamojen merenkulun tulevaisuuden osaamisen visio¹¹ korostaa kestävästä kehityksestä ja teknologian hyödyntämistä (Kuva 4).



Kuva 4. Tulevaisuuden osaaminen (Suomen varustamot, 2019)

¹¹ <https://shipowners.fi/tyomarkkinat-ja-osaaminen/koulutus>

Varustamojen tulevaisuuden osaamisen visio nostaa esille, miten merenkulun taitojen lisäksi osaamista tarvitaan älykkäiden verkkojen mahdollistaman automaation turvalliseen lisäämiseen merenkulussa. Ympäristötietoisuus ja kyky eri alojen ammattilaisten tehokkaan tiimityön johtamisessa ovat tulevaisuuden merenkulkijan taitoja.

Globaalit toimitusketjut tehostuvat ja uudet tietotekniset ratkaisut haastavat perinteisen alueellisen klusterin käsitteen. Uutta verkosto-osaamista tarvitaan kilpailukyvyn ylläpitoon, yhteistyöosaamiseen ja verkostojen hallintaan. Maantieteellinen läheisyys on klusterin toiminnan kannalta hyvä, sillä se lisää luottamusta ja yhteistä arvonluontia. Sijainti ei kuitenkaan riitä, jos arvon luonti ei ole vastavuoroista. Toimivat suhteet ja yhteiset intressit voivatkin löytyä paremmin globaaleilta markkinoilta (Hammervoll ym., 2014).

Teknologiaateollisuus ja tulevaisuuden osaamistarpeet -selvitys (Meristö, Leppimäki, Laitinen & Tuohimaa, 2008) ennakoii vuonna 2006 tarpeita vuoteen 2020 asti. Raportin esiin nostamissa osaamistarpeissa korostuvat energia, ekologia ja globaali kilpailu. Samat teemat ovat edelleen esillä, vaikka väliin mahtuu taloutta ravistellut finanssikriisi. Teollisuuden osaamisissa nousevat esiin asiakasrajapinta, prosessien automatisointi, osaamisen johtaminen sekä toiminta erilaisten kulttuurien verkostossa.

Meriteollisuuden osaamistarpeet -hankkeen raportissa (Koneteknologiakeskus, 2012) rakennetaan osaamisen tekijöitä vuoteen 2025. Osaamista tarvitaan erikoisalusten uudistuotantoon, korjausrakentamiseen, offshore-toimintaan, arktiseen laivanrakennukseen, huoltoon ja kunnossapitoon, laivalaitteisiin ja -järjestelmiin sekä laivojen operointiin. Raportin tekoaikana vuonna 2012 ei enää uskottu suomalaisen risteilijärakentamisen mahdollisuuksiin, kun viimeisin risteilijätilaus oli saatu viisi vuotta aikaisemmin vuonna 2007. Vuoden 2012 meriteollisuuden osaamistarveraportti listaa meriteollisuusalan ydinosaamisista alla olevaan järjestykseen:

1. Projektiosaaminen
2. Vaativien kohteiden tekninen osaaminen
3. Suunnitteluosaaminen
4. Innovatiivisuus ja konseptiosaaminen
5. Uudet energiaratkaisut
6. Moduulirakentaminen
7. Elinkaariosaaminen
8. Laivojen koneistot ja propulsiojärjestelmät
9. Laaja toimittajaverkosto
10. Laatu ja toimitusaika
11. Teknologiaosaaminen (kokeillaan uutta)
12. Arktinen osaaminen

Koneteknologiakeskuksen raportti esittää keskiasteen koulutukseen parempaa tuotantoprosessien ymmärrystä ja moduulirakentamisen taitoja. Myös lisääntyvä tuotantoautomaatio ja erikoismateriaalien käyttö tulevat muuttamaan osaamisen tarpeita. Korkeakoulutukseen liittyen raportti painottaa koulun ja työpaikan vuorovaikutusta. Ensin mainittu rakentaa perusosaamisen, johon yrityksessä voidaan lisätä tarvittava erikoisosaaminen. Jo opiskeluaikana tulisi kiinnittää huomiota verkosto-osaamiseen ja monialaisuuteen.

Osaamisen muutostarpeet lähtevät toimintaympäristön muutoksista, joita on tunnistettu esimerkiksi työ- ja elinkeinoministeriön meriklusteriraportissa (Karvonen ym., 2016). Kestävän kehityksen tavoitteet pitää sovittaa yhteen meren ja sen luonnonvarojen käytön kanssa. Ilmastonmuutos jouduttaa luopumista fossiilisista polttoaineista ja samalla kuljetusreitit ja kuljetettavat rahdit muuttuvat. Energiatehokkuuden vaatimukset korostuvat niin talouden toiminnassa kuin kansainvälisissä määräyksissä. Toimitusketjun hallinta vaatii uusia taitoja, kun tiedon määrä (tiedon saatavuus) kasvaa digitalisaation seurauksena ja tiedon markkinat globalisoituvat.

Kilpailukyvyyn kannalta tärkeää on innovatiivisuuden ja uusiintumisen vahva metatason osaaminen. Siinä yhdistyvät alan tieto, taito ja verkoston resurssien hyvä käyttö (Jenssen, 2003). Uusia ratkaisuja tarvitaan, koska vanhoja tapoja ei kannata koneelle opettaa. Digitalisaation lisääntyminen merenkulussa on jatkuva prosessi, joka luo pitkäkestoisen lisäkoulutustarpeen niin maalla kuin merellä. Prosessien siirtyessä tietoverkkoon muuttuu työnjako sen osalta, mitä tehdään aluksella ja mitä maissa, missä työtehtävien uskotaan lisääntyvän tämän seurauksena (Johns, 2018).

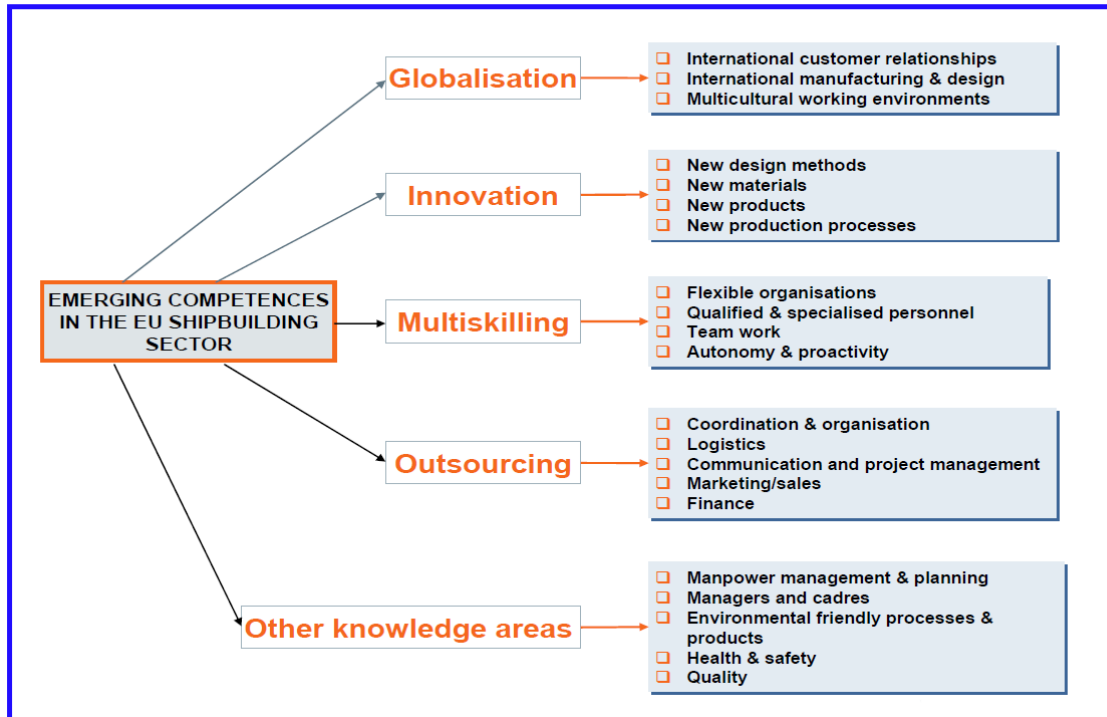
Meriteollisuuden ja sen sidosryhmien laatima meriklusterin tutkimusagenda (Työ- ja elinkeinoministeriö, 2017) korostaa osaamisen merkitystä, kun alaa kehitetään kohti eturivin paikkaa maailman meriteknologian markkinoilla. Tutkimusagendassa tärkeitä teemoja ovat ympäristö, uusiutuva energia sekä älykkäät alukset ja niiden järjestelmät. Teollisuuden tuotealueista agenda nostaa esiin perinteiset risteilijät, arktisen osaamisen ja offshore-teknologian.

EU-raportissa ”Comprehensive sectoral analysis of emerging competences and economic activities in the European Union” (EU, 2009a) ennakoituaan meriteollisuuden uusia ja nousevia osaamistarpeita (Kuva 5). Myös tässä analyysissä nousevat esiin innovaatiokyvykkyyden merkitys ja toiminta globaaleilla markkinoilla niin toimittajien kuin asiakkaiden kanssa.

World Maritime Universityn raportti ”Transport 2040: Automation, Technology, Employment - The Future of Work” (World Maritime University, 2019) ennustaa työn ja osaamisen asteittaista muutosta. Automaation lisääntyessä osaavan ja koulutetun työvoiman tarpeen uskotaan myös lisääntyvän. Muutoksen vaikutus ja nopeus ovat kiinni paikallista tekijöistä, mutta ilmeistä on, että vähemmän koulutusta vaativissa tehtävissä automaatio korvaa ihmistyötä. Muuttuvasta maailmasta huolimatta raportin mukaan perinteinen merenkulku säilyttää asemansa vielä vuosia, vaikka alusten autonomisuus lisääntyykin etäohjauksen ja alusautomaatiikan vaikutuksesta. Kun kuitenkin teknologian määrä kasvaa ja toiminnot hajautetaan etäohjauksen

ja aluksen kesken, vaaditaan uutta osaamista ja entistä parempia kommunikointitaitoja (Johns, 2018).

Graph 43. Areas of emerging competences in the EU shipbuilding sector



Kuva 5. Meriteollisuuden osaamisen muutos (EU 2009)

Turvallisuuden, tehokkuuden ja ympäristövaatimusten tavoitteet toteutuvat asteittain, kun ratkotaan esimerkiksi etäohjauksen toimintaa ja laajuutta sekä laivalla ja maissa toimivan miehistön tehtäviä ja vastuita. Maailmalla on tällä hetkellä alusteknologian puolella menossa useita kokeiluja ja kehityshankkeita. Yara Birkeland -projekti¹² on ehkä näistä kuuluisin. Satamateknologian Tuas-projekti Singaporessa on automatisoimassa konttien käsittelyn. Uuden Tuas-sataman pitäisi aloittaa toimintansa vuonna 2021 ja olla täysin käytössä vuoteen 2040 mennessä. (EC, 2019). Suomessa merenkulun automatisaatiota vie eteenpäin esimerkiksi One Sea – Autonomous Maritime Ecosystem -projekti¹³. Projektin tiekartta ennustaa, että autonomiset alukset ovat kaupallisessa liikenteessä vuoteen 2025 mennessä. Projektin myötä saadaan kokemusta työnjaosta aluksen automaation, aluksella olevan miehistön ja etänä tapahtuvan ohjauksen kesken. Suomessa satamatoimintojen käytännön digitalisaatiota kehitetään esimerkiksi Port Oulu Smarter. -hankkeessa¹⁴.

¹² Yara Birkelandista oli tarkoitus tulla maailman ensimmäinen itsenäisesti ohjautuva rahtialus, mutta jo vesille lasketun aluksen kehittäminen autonomiseksi alukseksi on toukokuussa 2020 laitettu toistaiseksi jäihin koronan ja epävarmojen markkinaolosuhteiden vuoksi.

¹³ <https://www.oneseaeecosystem.net/roadmap/>

¹⁴ www.ouluport.com

Suuret laivat kääntyvät hitaasti ja samoin organisaation absorptiivinen kapasiteetti (Cohen & Levinthal, 1990; Flatten, Engelen, Zahra & Brettel, 2011) on rajallinen ja uuden teknologian käyttöönotto vie oman aikansa. Vaikka merenkulku ja alustekniikka eivät muutu kertarysäyksellä, on tulevaisuuden tiekartat hyvä ottaa huomioon, kun osaamisen tarpeita suunnitellaan tuleville vuosille.

5 KYSELYN MENETELMÄ: KUILUMALLI

Tässä luvussa esitellään Meriklusterin osaamiskeskittymät: nykytilanne ja ratkaisukeskeinen kehittäminen (MEROS) -hankkeen kyselytutkimuksen taustaa ja tuloksia. Kyselytutkimuksella kartoitettiin osaamistarpeen muutosta niin tason kuin merkityksen suhteen meriteollisuuden, merilogistiikan sekä opetuksen ja tutkimuksen yrityksissä ja organisaatioissa.

Meriklusterin toimintaympäristöä muokkaavat uudet ympäristövaatimukset sekä näiden seurauksena kehitetyt uudet teknologiset ratkaisut. Meriteollisuudessa muutos näkyy esimerkiksi uusina tuoteratkaisuina sekä tuotanto- ja suunnittelumenetelmien uudistustarpeena. Merilogistiikkaa muokkaavat globaalin toimitusketjun digitalisointi ja prosessien automatisaation lisääntyminen niin kuljetuksessa kuin satamassakin. Muutosten seurauksena tarvitaan uutta osaamista: työt erikoistuvat ja eri vaiheet ja vastuut hajaantuvat usean toimijan verkostoon. Työtä tehdään vaihtuvissa projektiorganisaatioissa ja yhteistyötaidot joutuvat puntariin.

Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen meripolitiikan linjauksista (Valtioneuvoston kanslia, 2019) määrittää neljä kehityskohdetta: merten suojelu, merilogistiikka, merellinen tuotanto ja meriklusteri, joka tässä yhteydessä tarkoittaa meriteollisuutta ja sen toimitusketjua. Meripolitiikan tavoitteet korostavat ympäristövastuuta ja innovatiivisuutta meriklusterin ja merilogistiikan alalla. Kaikkia neljää osa-alueetta yhdistävät alan lisääntyvä automatisaatio ja digitalisaatio sekä tästä muutoksesta johtuva tarve osaamisen, tutkimuksen ja koulutuksen kehittämiseen.

MEROS-hankkeen tutkimussuunnitelmassa korostetaan osaamistarpeiden muutoksen merkitystä liiketoiminnan prosessien muutoksen seurauksena. Muutoksesta esimerkkejä ovat automisten alusten ja etäohjauksen kaltaiset teknologiset harppaukset sekä toisaalta etäohjauksen tuomat uudet liiketoimintamallit. MEROS-kyselyn kohteena oli meriklusteri laajasti käsitettynä. Osaamistarpeita selvitettiin liittyen satamaan ja sen operointiin, varustamotoimintaan, rahtiliikenteeseen ja meriteollisuuteen sekä näiden laite- ja järjestelmätoimittajiin. Kyselytutkimuksella kartoitettiin osaamisalueiden muutosta niin tason kuin merkityksen suhteen. Pyrkimyksenä oli tunnistaa osaamisia, joilla on organisaatioiden omien toimintojen rajoja ylittäviä tekijöitä sekä yleisten että alan osaamistarpeiden suhteen.

MEROS-hanke on osa valtioneuvoston kanslian meripolitiikan rahoituksen ohjausryhmän hyväksymää ja Euroopan meri- ja kalatalousrahaston (EMKR /EMFF) rahoittamaa kehityshanketta, jossa toimijoina ovat:

- Turun yliopiston Brahea-keskus/Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskus
- Turun yliopiston kauppakorkeakoulu, Toimitusketjujen johtaminen
- Aalto-yliopiston konetekniikka (meriala)

5.1 Kyselyn osaamisten valinta

MEROS-hankkeen tutkimussuunnitelman tavoitteena on meriklusterin koulutustarpeen muutosten pitkän ajan arviointi. Osaamisten arvioinnin ensimmäisessä vaiheessa kyselytutkimuksella etsittiin osaamisalueiden muutoksia. Hankkeen toisessa vaiheessa yritysten osaamistarpeita täsmennettiin haastatteluin. Kyselyn osaamiset koottiin aikaisemmista alan selvityksistä ja tutkimuksista (Liitteet 1 & 2). Mitatut osaamisalueet valittiin niin, että meriklusterin toiminnan moninaisuudesta huolimatta niillä olisi merkitys eri alan vastaajille ja he voisivat niihin ottaa kantaa. Kysyttiin muun muassa ympäristöosaamisen tarvetta, jonka alle kuuluvat esimerkiksi hiilidioksidipäästöjen vähentäminen, sataman aluesuunnittelu ja alusten jätevesien käsittely. Ympäristöosaaminen saa tarkemman merkityksen, kun otetaan huomioon vastaajan toimiala. Haastatteluissa saadaan yrityksen näkökulma siihen, mitä ympäristöosaaminen juuri heille merkitsee.

5.1.1 Osaaminen ja oppiminen

Osaamisen ja oppiminen voidaan käsittää jatkuvana prosessina esimerkiksi Bloomsin taksonomian tapaan (Krathwohl, 2002). Jatkuva oppiminen on tiedon kehittymistä ymmärryksen kautta sen soveltamiseen ja analyysin sekä synteessin kautta uudeksi tiedoksi ja osaamiseksi. Oppimisen prosessi ei ole lineaarinen, vaan tiedon opettelu ja sen soveltaminen muodostavat jatkuvan oppimisen kehän, jossa perusteiden ymmärtäminen ja analyttinen, opittua soveltava prosessi vuorottelevat (Agarwal, 2019). Vasta analyysin kautta perusasiatkin saavat käytännön merkityksen. Työn kehittämiseen kehitetty jatkuvan oppimisen ekspansiivinen kehä on totuttujen tapojen ja aikaisemman osaamisen haastamista ratkaisukeskeisesti, jolloin syntyy uutta osaamista ja tietoa (Engeström & Kerosuo, 2007). Parhaimmillaan prosessissa saadaan yrityksen uusi ydinosaaminen, kun nivotaan yhteen tuotannon vaatimat taidot ja organisaation kyvyt, joiden avulla integroidaan tarvittavat teknologiat tuotteen ja palvelun tekemisen prosessiin (Pralhad & Hamel, 1990).

Ammatillista osaamista voidaan tarkastella yksilön tai työn kautta. Voidaan tutkia, millaiset ominaisuudet ja taidot selittävät yksilön erinomaisen suoriutumisen työtehtävissä. Toisaalta osaamisen tarpeita voidaan tutkia työn vaatimuksista lähtien ja selvittää, millaista osaamista työn suorittaminen edellyttää. Holistisessa tarkastelussa (Le Deist & Winterton, 2005) henkilökohtainen osaaminen ja ammattiin liittyvät taidot kootaan yhteen kehykseen. Osaamisen kokonaisuudessa otetaan huomioon tehtävän edellyttämät tiedot, tekniset osaamiset ja sosiaaliset taidot. Lisäksi mukaan otetaan neljäs osaamisen taso: metatason osaaminen eli kyky taitojen, tietojen ja asenteiden innovatiiviseen yhdistämiseen ja uudistamiseen (*Taulukko 3*).

Taulukko 3. Osaamisalueiden nelikenttä (Le Deist & Winterton, 2005)

	Ammattiin liittyvä	Henkilökohtainen
Konseptuaalinen	Kognitiivinen	Meta
Työn tekeminen	Funktionaalinen	Sosiaalinen

Kotzab ym. (2018) antaa hyvän esimerkin kognitiivisen ja metaosaamisen erosta. Kognitiivisessa osaamisessa on taustalla vahva, esimerkiksi matematiikassa ja äidinkielessä hankittu tietopohja. Esimerkki metataidosta on jatkuvan oppimisen taito, sillä siinä joudutaan yhdistämään muita osaamisen osa-alueita. Asiantuntemus yksin ei riitä, vaan uudistamiseen tarvitaan mukaan nippu sosiaalisia kognitiivisia taitoja. Funktionaalista osaamisesta esimerkkeinä ovat vieraat kielet ja tietotekniikan taidot, jossa paino on taitojen suorassa soveltamisessa käytännön tekemiseen.

Taidot, tiedot ja osaamiset ovat käsitteinä moniselitteisiä. Gammelgaard ja Larson (2001) määrittelevät osaamisen ja taidon yhteyden siten, että yleiset tiedot ja taidot (skill) mahdollistavat työn tekemisen ja osaaminen (competence) tekee mahdolliseksi hankittujen taitojen soveltamisen tilanteen mukaan. Kuitenkin on niin, että osaamisen kokonaisuus on enemmän kuin osiensa summa ja elinikäinen osaamisen hankinta on enemmän kuin kertyneiden yksittäisten taitojen joukko (Kotzab ym., 2018).

5.1.2 Osaamistarpeet

Kyselyssä osaamistarpeita kartoitettiin työtehtävän edellyttämän koulutustason mukaan. Ensin kysyttiin osaamista tehtävissä, joissa vaaditaan keskiasteen koulutus, ja seuraavaksi tehtävissä, joissa vaatimuksena on korkea-asteen koulutus. Jälkimmäisessä ovat mukana sekä ammattikorkeakoulut että yliopistot. Keskiasteen ja korkea-asteen välinen tehtävätason jako on vastaava kuin esimerkiksi työpaikkailmoituksissa. TE-toimiston avoimien pakkojen (8/1/2019) tietokannassa hakusana ”LAIVA” antoi tulokseksi 54 alan ilmoitusta noin 60 avoimesta työpaikasta (osassa ilmoituksia oli useampi kuin yksi avoin paikka). Puolet avoimista paikoista oli keskias-teen paikkoja, joissa vaatimus oli asentajan koulutus tai vastaava kokemus. Toinen puoli tehtävälmoituksista oli vaatimukseltaan AMK tai DI (tai teknikko) -tasoa. Ainoastaan yhdessä ilmoituksessa oli tasovaatimuksena ”ylempi korkeakoulututkinto vaaditaan”.

Osaamisen valintaan käytetyt aiemmat selvitykset ja raportit ovat liitteessä 1. Kyselyyn valikoitui aikaisempien tutkimusten ja selvitysten 93 osaamisesta 32 eri osaamista, jotka testattiin projektin ohjausryhmälle suunnatun pilottikyselyn avulla. Koulutustason lisäksi osaamisia kyselyyn valikoitiin toimialoittain sen mukaan, onko vastaaja merilogistiikan, meriteollisuuden, opetuksen ja tutkimuksen vai viranomaisorganisaation edustajana vastaamassa.

Meriteollisuuden kyselyssä on kaikkiaan 24 eri osaamista, joista ammatillisen koulutuksen tehtävissä vaadittavia osaamisia on 17 ja korkeakouluasteen tehtävissä 20. Meriteollisuuden koulutustasojen yhteisiä osaamisia on kyselyssä 13. Merilogistiikan kyselyyn valikoitui myös 24 eri osaamista, joista 17 on keskiasteen koulutuksen vaativissa tehtävissä ja 19 tehtävissä, joissa vaatimuksena on korkea-asteen koulutus. Molemmille koulutustasoille yhteisiä merilogistiikan osaamisia on 11 (Taulukko 4).

Jotta osaamisen kenttä tulisi katettua mahdollisimman laajasti, valittuja osaamisia verrattiin osaamisalueiden nelikentän luokittukseen. Osaamisten luokittelun välinen rajanveto ei aina ole yksiselitteinen. Onko esimerkiksi riskien hallinta kokonaisuuksien hahmottamista vaativaa metataittoa vai funktionaalista riskianalysoinnin työkalun sujuvaa käyttöä? Joka tapauksessa voidaan todeta, että valitut osaamiset kattavat monipuolisesti nelikentän eri osa-alueet. Vastaajalle luokittelu ei näy, ja Qualtricssm-ohjelmalla toteutetussa sähköisessä kyselykaavakkeessa osaamiset listatiin vastaajille satunnaisessa järjestyksessä.

Taulukko 4. Valitut osaamiset

Kyselyyn valitut osaamiset	Osaamisalueen nelikenttä	Viranomais-toiminta	Opetus & tutkimus	Meriteollisuus	Merilogistiikka	Keskiaste	Korkea-aste
YHTEENSÄ		16	23	24	24	21	26
Offshore-teknologiat	Kognitiivinen	1	1	1		1	1
Laivanrakennus: erikoisaluks- set, risteilyaluks- ja auto- lautat	Kognitiivinen	1	1	1			1
Laivalaitteet ja -järjestelmät	Kognitiivinen	1	1	1		1	1
Arktinen osaaminen	Kognitiivinen	1	1	1			1
Alusten automaatiojärjestel- mät ja ohjelmistot	Kognitiivinen	1	1	1		1	1
Laivasuunnittelun erikoisoh- jelmistot	Funktionaalinen	1	1	1			1
Riskien hallinta (ml. turvalli- suus)	Meta	1	1	1	1		1
Ympäristövaatimukset ja - teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)	Kognitiivinen	1	1	1	1	1	1
Työturvallisuus	Funktionaalinen	1	1	1	1	1	
Työssäoppiminen ja käytän- töjen kehittäminen	Meta			1	1	1	
Muodollinen pätevyys	Funktionaalinen	1	1	1	1	1	1
Ongelmanratkaisu ja innova- tiivisuus	Meta	1	1	1	1	1	1
Laivojen operointi /meren- kulku	Funktionaalinen	1	1		1	1	1

Sataman tavara- ja palvelu-logistiikka	Funktionaalinen				1		1
Sopimusten hallinta	Kognitiivinen				1		1
Varastonhallinta ja materiaalien käsittely	Funktionaalinen				1	1	
Tuotantomenetelmät ja -automaatio	Kognitiivinen		1	1	1	1	1
Projektiosaaminen	Funktionaalinen			1	1	1	1
Tuottavuus ja kustannusten hallinta	Kognitiivinen		1		1	1	1
Laatuosaaminen	Meta		1	1	1	1	1
Erikoisosaaminen (ml. lasi, alumiini, ruostumaton teräs, laserhitsaus)	Funktionaalinen		1	1		1	
Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys	Kognitiivinen		1	1	1		1
Asiakaspalvelu	Funktionaalinen				1	1	
Hankintaosaaminen	Funktionaalinen				1		1
Rahoitus- ja talousosaaminen	Kognitiivinen	1	1	1			1
Toiminta monen yrityksen verkostossa	Sosiaalinen	1	1	1	1	1	1
Globaalit markkinat (ml. lainsäädäntö ja erityispiirteet)	Kognitiivinen				1		1
Kielitaito	Funktionaalinen		1	1	1	1	1
Tiimityöosaaminen	Sosiaalinen		1	1	1	1	
Osaamisen johtaminen	Sosiaalinen		1	1	1		1
Eettisyys ja vastuullisuus	Sosiaalinen	1	1	1	1	1	1
Joustavuus ja muutoksen hallinta	Sosiaalinen	1		1	1	1	1

5.2 Kysymykset ja kuilumalli

Hankkeen tutkimussuunnitelman mukaisesti osaamistarpeita arvioitiin a) sisällöllisesti (osataanko oikeita/tarvittavia asioita nyt ja tulevaisuudessa) b) laadullisesti (osataanko tarpeeksi hyvin) ja c) määrällisesti (onko osaamista riittävästi). Kyselyssä vastaajia pyydettiin arvioimaan osaamisten merkitystä ja tasoa nyt sekä tilannetta 3–5 vuoden kuluttua oman organisaationsa kannalta.

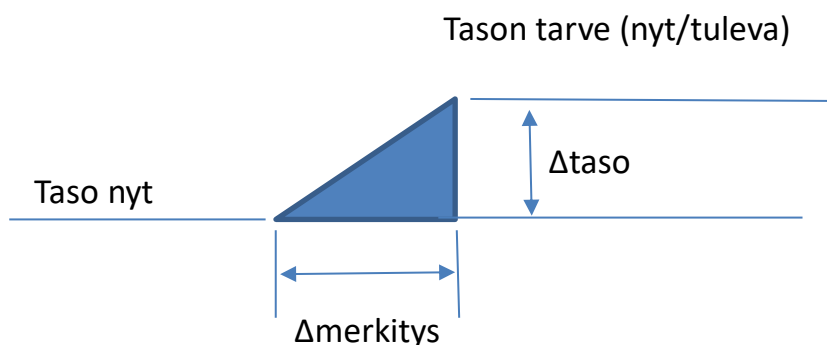
Kysymykset ja osaamiset pyrittiin valitsemaan niin, että ne sopivat mahdollisimman hyvin eri toimialoille ottaen huomioon tehtävien vaatiman koulutustason sekä toimialan erityispiirteet. Klusteritason tarpeet saadaan summattua yhteisillä osaamisilla. Esimerkiksi ympäristöosaaminen kattaa niin teknologian kuin muuttuvat määräykset ja muuttuvat olosuhteet. Riskien hallinta kattaa niin perinteisen riskien hallinnan kuin myös tulevat digitaalisen tietotekniikan tuomat uudet riskit. Kunkin osaamisen merkitystä organisaatiolle nyt ja 3–5 vuoden kuluessa

pyydettiin arvioimaan viisiportaisella skaalalla 'Ei merkitystä', 'Vähäinen merkitys', 'Merkittävä', 'Hyvin merkittävä', 'Ratkaisevan merkittävä' ja lisäksi oli mahdollista valita 'En osaa sanoa'.

Pitkän ajan muutosta arvioitaessa vastaajia pyydettiin laittamaan 3–5 vuoden jaksolla ratkaisevan merkittävänä pitämänsä osaamiset tärkeysjärjestykseen sen mukaan, miten tärkeä kyseinen osaaminen on hänen mielestään 10 vuoden kuluttua.

Osaamisen tasoa organisaatiossaan vastaajat arvioivat kouluarvosanan skaalalla 4–10. Kukin osaamista arvioitiin kolmessa tilanteessa: 1) nykyistä osaamisen tasoa, 2) nykyistä tason tarvetta ja 3) tulevaa (3–5 vuotta) tason tarvetta. Kyselyn lopussa vastaaja voi lisäksi kommentoida osaamisista vapaan tekstin kentässä. Kysymyskaavake kokonaisuudessaan on liitteenä 3.

Osaamisen määrän tarpeen analysointiin käytettiin kuilumallia (Lorentz, Töyli, Solakivi & Ojala, 2013). Sen avulla saadaan yhdistettyä osaamisen merkityksen ja tason tarpeen muutokset. Mallin avulla eri osaamistarpeiden suhteita voidaan verrata keskenään. Tason kuilu (Δ taso) kertoo osaamisen nykytason ja tarvittavan osaamisen tason erotuksen. Merkityksen kuilu (Δ merkitys) mittaa vastaavasti osaamisen arvioidun tulevan merkityksen ja nykyisen merkityksen erotusta. Osaamisen suhteellisen määrän muutosta arvioidaan näiden kahden erotuksen tulona (Δ taso * Δ merkitys).



Merkityksen muutos

$$\text{Uuden osaamisen suhteellinen tarve} = \Delta\text{taso} * \Delta\text{merkitys}$$

Kuva 6. Kuilumalli

Nykyisen koetun osaamisen ja nyt tarvittavan osaamisen tason erotus kuvaa suorituskyvyn vajetta eli reaktiivista kuilua. Strateginen kuilu on vastaavasti nykytilan ja 3–5 vuoden päähän ennakoitun tarpeen välinen erotus. Mitä suurempi erotus, sitä nopeammin osaamisen kehittämiseen tulisi panostaa, sillä vaaditun osaamisen perustaso nousee koko ajan. Esimerkiksi kun automaatio logistiikassa lisääntyy, kasvaa osaamisen perusvaatimus, ja mitä suuremman kuilun yli pitää loikata, sitä enemmän työtä se jatkossa vaatii (Klumpp, 2018).

Tuloksia lukiessa on hyvä muistaa kertolaskussa etumerkin vaikutus. Jos sekä tason tarve että merkitys ovat negatiivisia, on tulo positiivinen. Resursseja on, mutta ilmeisen väärässä paikassa. Tuloksia voi arvioida vaikkapa seuraavan kehikon avulla:

- Osaamisen tarve nousee ja merkitys nousee => Lisää osaamista (tasoa) ja määrää (tekijöitä)
- Osaamisen tarve nousee, merkitys laskee => Erikoistuminen (tekijöiden määrä laskee)
- Osaamisen tarve laskee, merkitys kasvaa => Määrällinen kasvu, hankinta markkinoilta?
- Molemmat muutokset ovat negatiivisia => Muuntokoulutus

6 KYSELY JA TULOKSET

6.1 Kyselyn toteutus

Kyselyn jakelun eteneminen ja tärkeimmät ajankohdat ovat alla olevassa taulukossa (*Taulukko 5*). Kyselyn yritysten yhteystiedot perustuvat pääosin Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen (MKK) ylläpitämään meriklusterin postituslistaan, jossa oli 1 388 yrityksen y-tunnusta ja sähköpostiosoitetta. Listaa täydennettiin, ja kaikkiaan kysely lähetettiin yritysjakelun 1 925 vastaajalle. Vastausaikaa yrityksille annettiin 63 päivää.

Opetuksen, tutkimuksen ja viranomaisten osuutta varten kysely lähetettiin kaikkiaan 16 ammatti-instituuttiin, 10 ammattikorkeakouluun ja 6 yliopistoon. Vastaajien sähköpostit kysyttiin oppilaitoksilta suoraan. Lisäksi kysely meni valikoiduille vastaajille alueen TEM-yksiköissä ja Liikenne- ja viestintävirastossa. Kaikkiaan kysely postitettiin 100:lle opetuksen, tutkimuksen ja viranomaistoiminnan toimijalle.

Vastausajan kuluessa noin sataan isoimpaan yritykseen oltiin myös suoraan puhelimitse yhteydessä, mikäli niistä ei ollut vastattu kyselyyn. Soittamalla pyrittiin varmistamaan, että liikevaihdoltaan merkittävät tai muuten toiminnaltaan keskeiset yritykset vastaisivat kyselyyn. Yritysten taloustiedot saatiin Suomen Asiakastieto Oy:n¹⁵ internet-palvelusta sekä Voitto-tietokannasta.

Taulukko 5. Kyselyn jakelu

Aika	Postitus	Määrä	Kommentti
20.2.2019	Postitus yrityksille	1 925	y-tunnus + sähköpostiosoite
	Toimimattomat	- 423	sähköposti ei toimi
	Korjattuja	+ 20	
7.3.2019	Opetus & tutkimus & valtio	+ 100	Väylävirasto, Traficom, koulut, TE-toimistot
12.–29.3.2019	Yritysten soittokierros	+100	(uutta sähköpostiosoitetta)
20.3.2019	Muistutus 1	1 386	
	Toimimattomat	- 222	sähköposti ei toimi
2.4.2019	Muistutus 2	671	listasta poistettu yleinen sähköposti ja 0 € liikevaihto
24.4. 2019	Vastusten tiedot		SPSS Statistics 25

¹⁵ www.asiakastieto.fi

6.2 Vastaajat

Kyselyyn vastasi osittain tai kokonaan 226 vastaajaa, joista 130 vastasi kaikkiin (100 %) kysymyksiin. Vaihtoehtoisen kysymyspatteriston valintaa varten vastaajat luokittelivat oman organisaationsa toimialan (*Taulukko 6*). Vastaajan toimiala Meriteollisuus sisältää yritykset, jotka toimivat laivanrakennuksen ja aluslaitteiden ja järjestelmien parissa sekä alalla Suomessa toimivat alihankkijat. Merenkulku ja logistiikka -toimiala sisältää varustamot, huolinnan, satamat ja satamaoperaattorit. Opetuksen ja tutkimuksen luokka sisältää alan koulutusta ja tutkimusta tekevät organisaatiot.

Taulukko 6. Toimialat

Vastaajan toimiala	Vastanneet yhteensä	100 % vastaus
Meriteollisuus	105	50
Merenkulku ja logistiikka	83	55
Opetus ja tutkimus	30	20
Viranomaistoiminta	8	5
Yhteensä	226	130

Asiakastiedon sekä Voitto-tietokantaan raportoidun liikevaihdon perusteella kyselyn kohdeyritykset jaettiin neljään kokoluokkaan (EU 2003). Ryhmittelyssä on käytetty viimeisimpiä tietokannoissa olleita raportoituja liikevaihtotietoja vuosilta 2015–2018. Kyselyn yhteystiedoissa on 1 175 eri y-tunnusta, joille on liikevaihtotieto saatavilla (*Taulukko 7*). Kyselyn kohdeyrityksistä lähes puolet on pieniä alle 2 miljoonan euron liikevaihdon mikroyrityksiä.

Taulukko 7. Kohdeyritysten kokoluokat

Raja	Luokka	N	% osuus
<2 M€	Mikro	564	48 %
<10 M€	Pieni	342	29 %
<50 M€	Keskisuuri	188	16 %
>50 M€	Suuri	81	7 %
Yhteensä		1 175	100 %

Meriklusterin yritysten tietoja ei Tilastokeskus luokittele erikseen, joten lukuja voi verrata metalli- ja konepajateollisuuden tietoihin. Tilastokeskuksen mukaan (Tilastot 2017) Suomessa oli kaikkiaan 8 875 yritystä metallituotteiden valmistuksessa, koneiden ja laitteiden valmistuksessa ja huollossa sekä kulkuneuvojen valmistuksessa. Näistä alle 2 milj. euron liikevaihdon mikroyrityksiä oli 86 % ja liikevaihdoltaan 2–10 milj. euron pieniä yrityksiä 10 %. Meriklusterikyselyssä paino näyttäisi olevan suuremmissa yrityksissä. Kyselyn saaneista yrityksistä

77 % oli alle 10 milj. euron liikevaihdon yrityksiä eli vähemmän kuin metalliteollisuuden alalla keskimäärin. Kyselyyn vastanneiden kohdalla ero on vielä selvempi. Yritykset jakautuivat liikevaihtoluokkiin seuraavan taulukon (*Taulukko 8*) mukaisesti. Vastaajista 32 % edusti keski-suuria ja suuria yrityksiä. Koko metalliteollisuudessa on suurempia, yli 50 milj. euron yrityksiä, alle 10 % ja logistiikassa vielä vähemmän. Osittain suurten yritysten vastausmäärää selittää se, että isoista yrityksistä kyselyyn vastasi useampi henkilö. Vastaajista 32 % oli suuresta tai keskisuuresta yrityksestä. Vastaavasti pieniä ja mikroyrityksiä edusti 47 % vastaajista.

Taulukko 8. Vastanneiden yritysten kokoluokat

	Vastanneet	Osuus
Ei liikevaihtoa	49	22 %
Mikro	52	23 %
Pieni	54	24 %
Keskisuuri	33	15 %
Suuri	38	17 %
Yhteensä	226	100 %

Ryhmässä 'Ei liikevaihtoa' ovat kaikki ne organisaatiot, joille ei löytynyt raportoitua liikevaihtoa mukaan lukien ne opetuksen ja tutkimuksen vastaajat, jotka vastasivat teollisuuden tai logistiikan kysymyksiin. Kaikkiaan liikevaihdottomia vastaajista oli 22 % (49 kpl). Näistä 35 vastasi opetuksen ja tutkimuksen tai viranomaisten kysymyssarjaan.

Kyselyn alussa tiedusteltiin myös vastaajan asemaa omassa organisaatiossaan (*Taulukko 9*). Vastaajista 155 (69 %) kertoi kuuluvansa ylimpään johtoon. Vastaajat edustavat monipuolisesti eri organisaatiota ja toimintoja. Vastaajien tarkempien tietojen perusteella näin on myös niiden vastaajien kohdalla, jotka olivat valinneet organisaatioaseman kysymykseen kohdan 'Joku muu'.

Taulukko 9. Vastaajan asema organisaatiossa

	Vastaaja	Osuus
Ylin johto	155	69 %
Henkilöstön kehitys	9	4 %
Toimitusketjun johto	13	6 %
Tuotanto	5	2 %
Suunnittelu	3	1 %
Tutkija	9	4 %
Opettaja	11	5 %
Joku muu, mikä?	19	8 %
Yhteensä	224	100 %

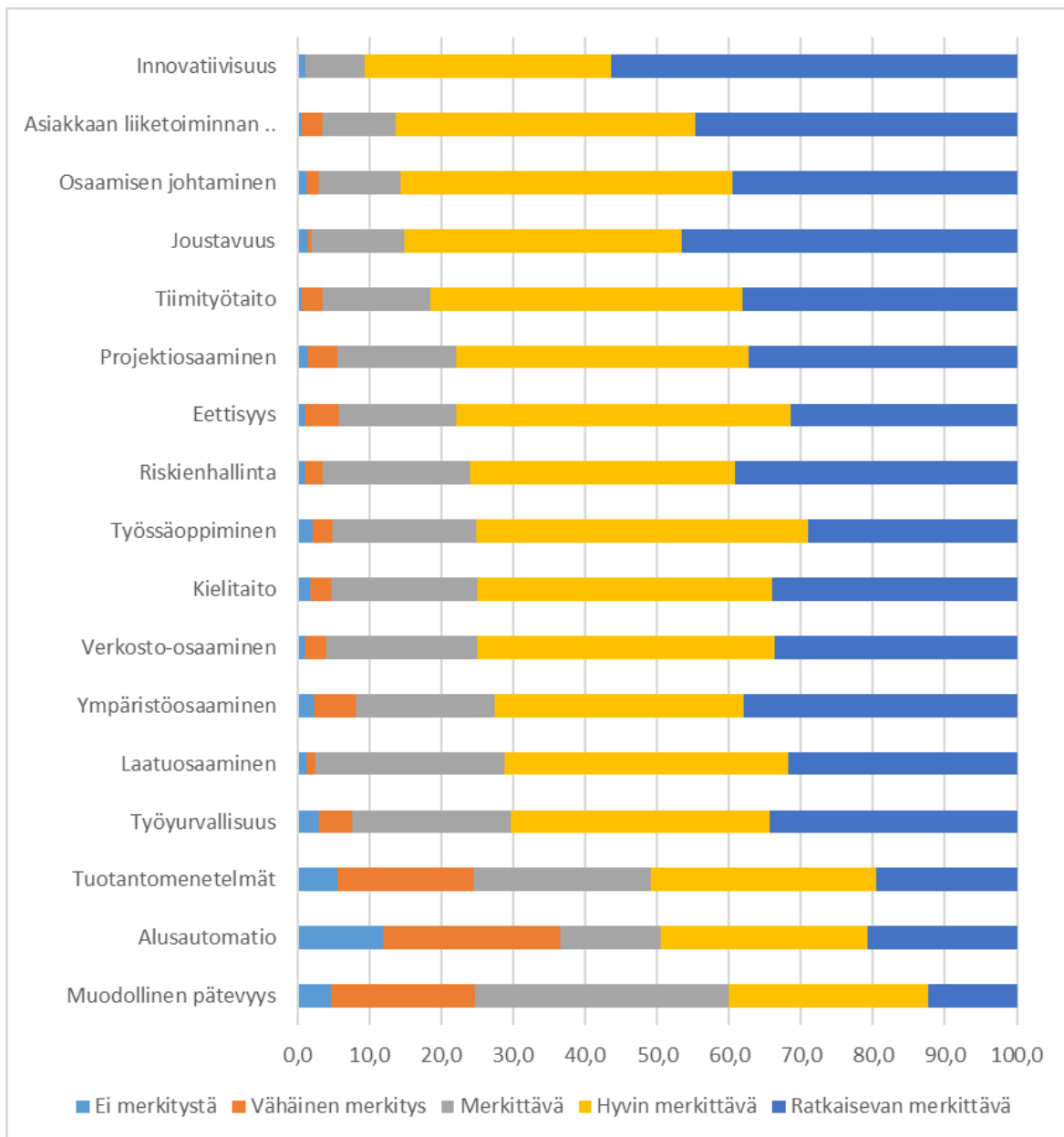
6.3 Osaamisen merkitys, muutos ja kriittisyys

Osaamisen merkityksen muutoksen ja tason tarpeen muutoksen avulla pyritään saamaan esiin osaamiset, joihin koulutuksessa ja työelämässä tulisi kiinnittää huomiota joko osaamista, osajia tai molempia lisäämällä. Koska organisaatioiden koko vaihtelee paljon, ei kyselyllä voi saada määrällisten tarpeiden arviota. Tosinaan yksi osaja riittää, toisinaan taas sata uutta osajakaan ei riitä. Samoin osaamiseen liittyvän toimenkuvan sisältö vaihtelee organisaation tarpeiden mukaan. Kyselyn avulla saadaan kuitenkin esiin eri osaamisten kohdalla muutoksen suunta ja uusien merkityksellisten osaamisten suhteellisen tarpeen keskinäinen järjestys.

6.3.1 Klusteritason osaamisen merkitys

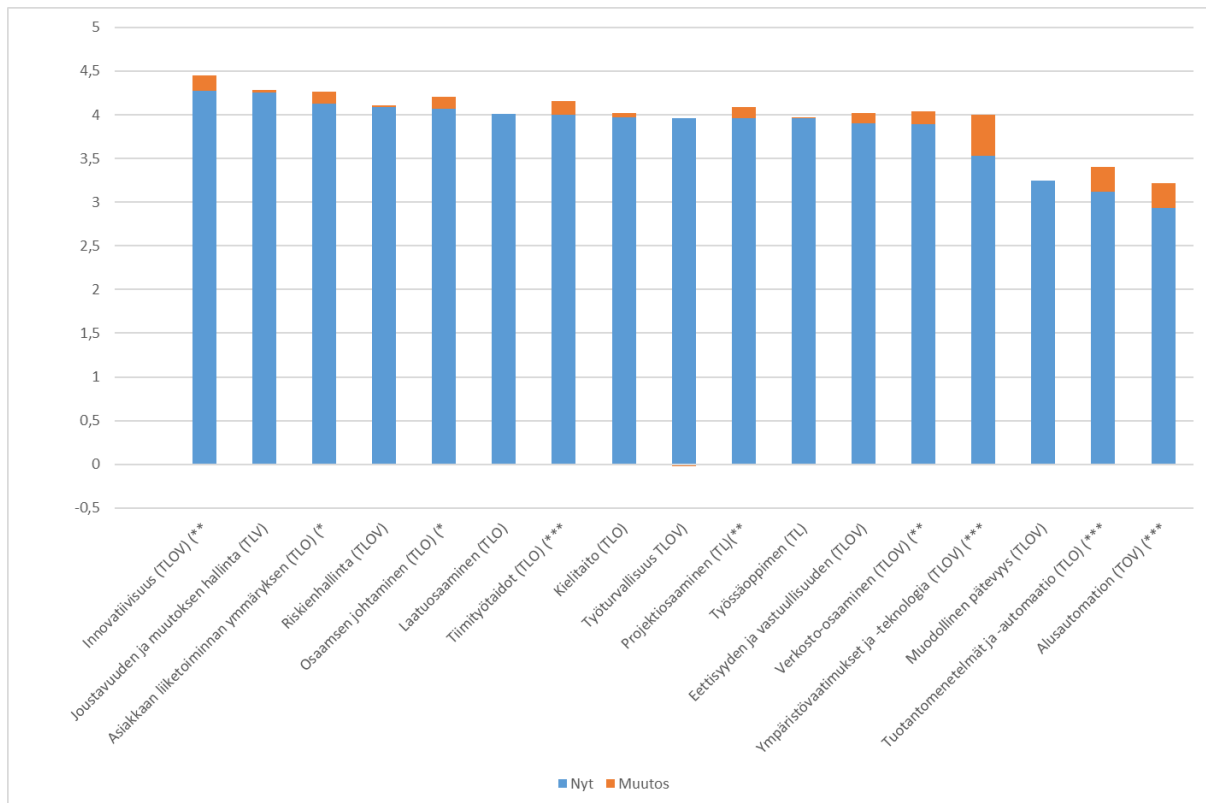
Kyselyn alussa pyydettiin vastaajaa arvioimaan osaamisen nykyistä ja tulevaa merkitystä omassa organisaatiossaan. Toimialavalinnan mukaan vastaaja sai joko meriteollisuuden, merilogistiikan, opetuksen ja tutkimuksen tai viranomaistoiminnan osaamisten listan (*Taulukko 4*). Osaamisen merkityksen listat ovat yhteiset sekä keskiasteen että korkea-asteen koulutusta vaativille tehtäville.

Tulevan osaamisen merkitystä voi tarkastella myös vastausten jakautumisen avulla. Kuvassa 7 on klusterin yhteisten osaamisten jakautuminen strategisen merkityksen (3–5 vuotta) kysymyksessä. Yli 90 % vastaajista piti innovatiivisuutta hyvin tai ratkaisevan merkittävänä omalle organisaatiolleen. 80 %:n rajan ylittivät myös asiakkaan liiketoiminnan ymmärtäminen, osaamisen johtaminen, joustavuus ja tiimityötaito. Tekniset taidot, tuotantomenetelmät ja alusautomaatio ovat hyvin tai ratkaisevan merkittäviä enää 50 %:lle vastaajista, joskin molemmat osa-alueet nostavat merkitystään. Muodollisen pätevyyden arvioi hyvin merkittäväksi 40 % vastaajista.



Kuva 7. Osaamisen tuleva merkitys; kaikki vastaukset

Kuvassa 8 on vastaajien arvioiden keskiarvot toimialojen yhteisten eli klusteritason osaamisen nykyisestä merkityksestä sekä merkityksen muutoksesta seuraavan 3–5 vuoden aikana. Klusteritason tulokset pyöristävät meriteollisuuden ja -logistiikan alojen eroja. Kyselyyn oli valikoitunut aikaisemmissa selvityksissä tärkeiksi todettuja osaamisia, mikä selittänee sen, että vähäisen merkityksen osaamisia ei ollut. Eri vastaajaryhmät, joilta osaamisen merkitystä kysyttiin, on merkitty kuvioon lyhentein (T = meriteollisuus, L = merilogistiikka, O = opetus ja tutkimus, V = viranomaistoiminta).



Kuva 8. Osaamisen merkitys ja muutos; meriklusteri

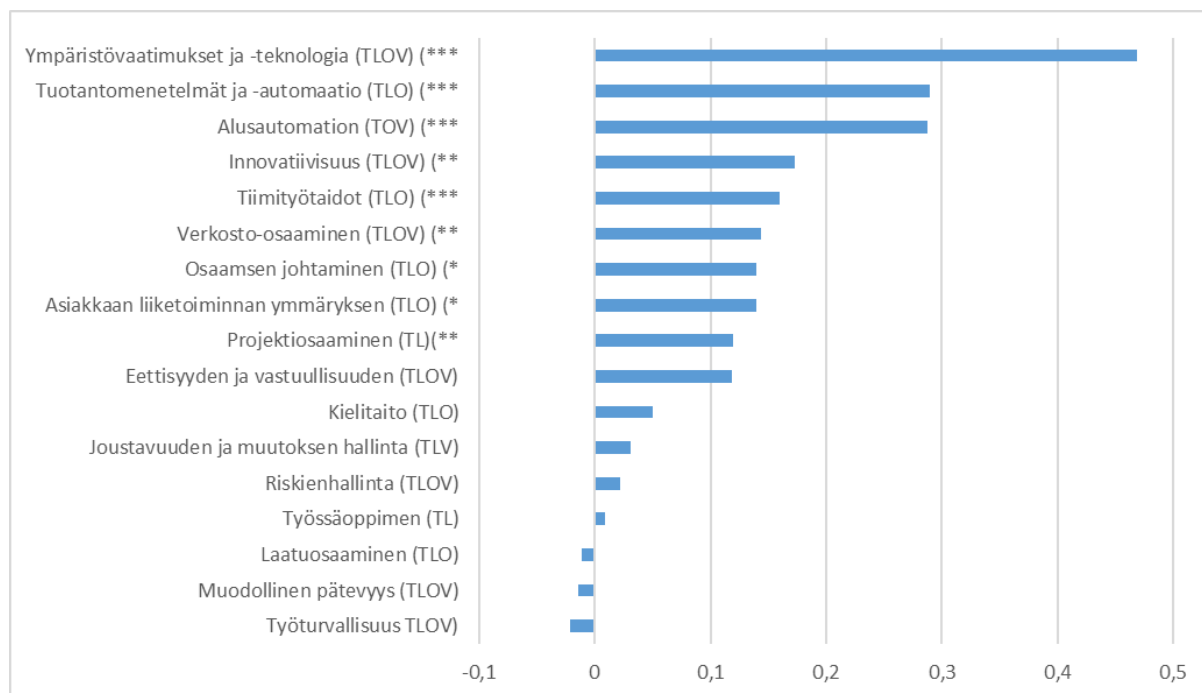
Erotus tilastollisesti merkitsevä
 p<.001 ***
 p<.05 **
 p<.1 *

Merkitykseltään kärkeosaamisia ovat innovatiivisuus, joustavuus ja asiakkaan liiketoiminnan ymmärtäminen. Ympäristövaatimusten ja -teknologian osaamisen, tuotantomenetelmien ja -automaation sekä alusautomaation merkitys on nyt näitä vähäisempi, mutta sen ennakoidaan kasvavan. Sen sijaan muodollisen pätevyuden merkityksen ei uskota nousevan nykyisestä. Tuotantomenetelmien, -automaation sekä alusautomaation osaamisen merkitys kasvaa tilastollisesti merkitsevästi tulevaisuudessa.

Merkityksen muutos tulee paremmin esille tulevan ja nykyisen merkityksen erotuksena (Kuva 9). Huomattavaa on se, että lähes kaikkien osaamisen merkitys kasvaa. Merkitys vähenee ainoastaan työturvallisuuden muodollisen pätevyuden ja laatuosaamisen kohdalla. Negatiivinen muutos merkityksessä on vähäinen ja muutoksesta huolimatta niiden merkityksen taso kuitenkin säilyy varsin korkeana – muodollista pätevyyttä lukuun ottamatta. Tilastollisesti merkitsevästi merkitystään lisäävät ympäristövaatimusten ja -teknologioiden hallinta sekä automaation lisääntyminen niin meriteollisuudessa kuin merilogistikassa. Samoin nykyisen ja tulevan merkityksen ero on tilastollisesti merkitsevä innovatiivisuuden, tiimityötaitojen, verkosto-osaamisen, osaamisen johtamisen, asiakasosaamisen ja projektiosaamisen kohdalla.

Osaamisen merkityksen muutos näkyy jokaisella neljällä osaamisen nelikentän alueella. Toiminnallista osaamista edustaa tuotantoautomaation kehittäminen. Tiimityötaidot ja verkosto-

osaaminen edellyttävät sosiaalisten taitojen kehittämistä. Kognitiivista konseptien hallintaa tarvitaan ympäristövaatimusten soveltamisessa ja projektinhallinnassa. Innovatiivisuus ja asiakasosaaminen ovat esimerkkejä kokoavasta metaosaamisesta.



Kuva 9. Osaamisen merkityksen muutos; meriklusteri

Nykyisen ja tulevan merkityksen ero tilastollisesti merkitsevä
 $p < .001$ ***
 $p < .05$ **
 $p < .1$ *

6.3.2 Kriittiset osaamiset

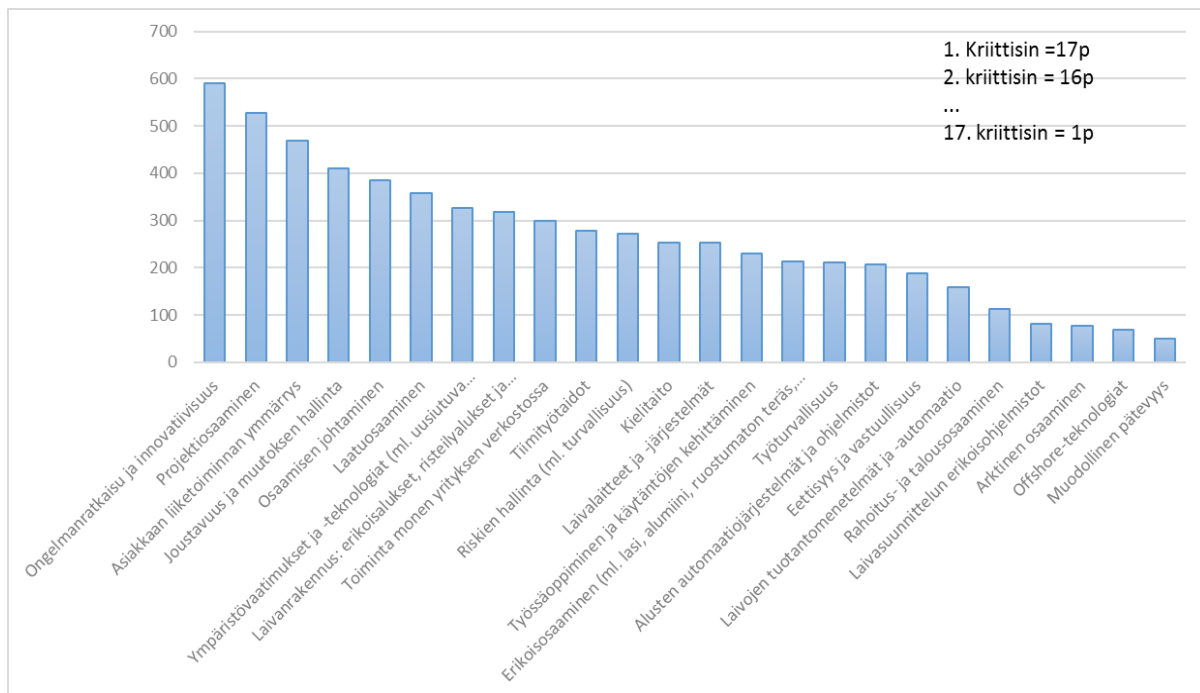
Pitkän ajan näkemystä varten vastaajia pyydettiin arvioimaan osaamisten tärkeysjärjestystä 10 vuoden päähän. Vastaajaa pyydettiin laittamaan tärkeysjärjestykseen ne osaamiset, jotka hän oli arvioinut kriittisiksi 5 vuoden aikajänteellä.

Kriittisyyden kokonaisjärjestystä lasketaan kertomalla osaamisen saama kriittisyysjärjestyksen (i) määrä (n_i) sijoituksen painokertoimella (p_i). Ykkössijan kerroin on kaikkien kriittisyysarviossa sijoituksia saaneiden osaamisten kokonaismäärä ($p_1 = m$), toisien sijan kerroin on $p_2 = m - 1$ jne. Osaamisen (j) kokonaissijoitus saadaan laskemalla osaamisen painotetut pisteet yhteen (k_j). Painotetut kriittisyydet osaamisille on laskettu toimialakohtaisesti, koska osaamislistat ovat erilaiset.

$$k_j = \sum (n_i * p_i)$$

Kriittisimmät osaamiset eivät välttämättä ole samoja kuin ne, joissa tarpeen kuilu on suurimmillaan. Kriittisten osaamisten järjestystä vasten voidaan kuitenkin peilata osaamisen tarpeen ja sen muutoksen tulevaisuutta. Kuilua umpeen kuroessa pitää ottaa huomioon myös hyvällä tasolla olevat kriittiset osaamiset.

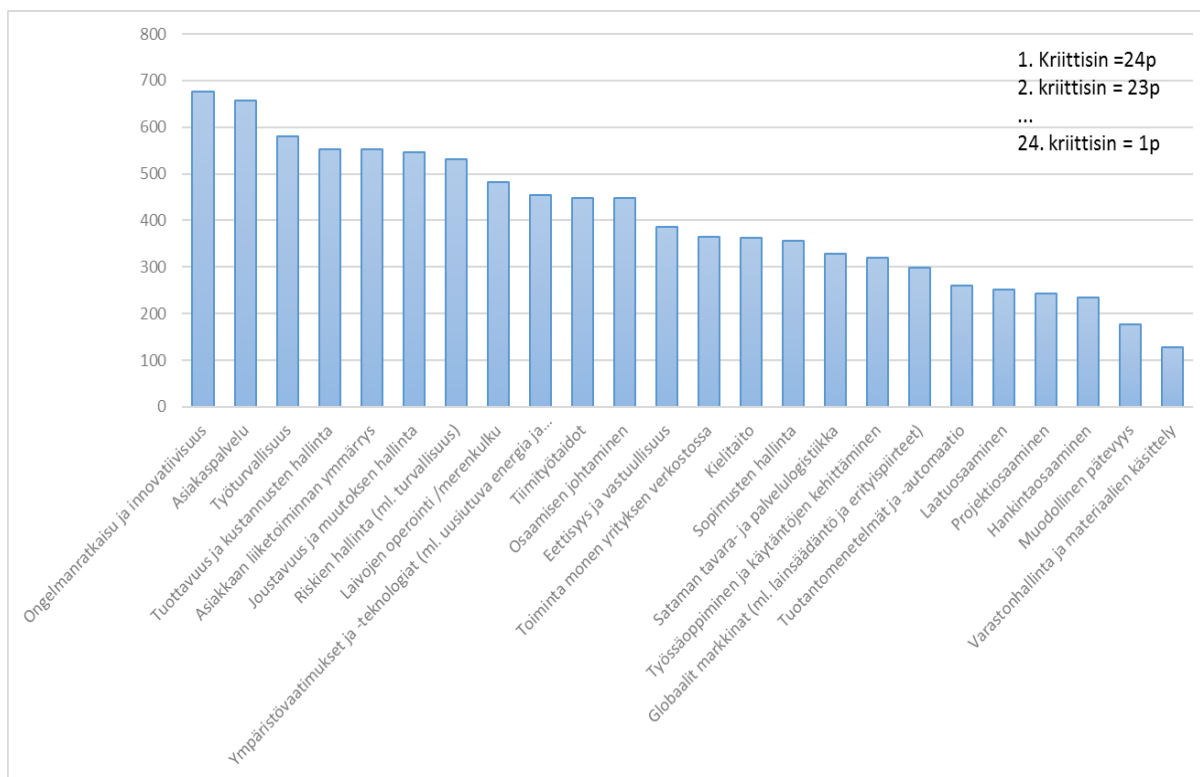
Meriteollisuuden vastaajat pitivät kaikkia 24 osaamista jossain määrin kriittisinä (Kuva 10). Osaamisten kriittisyysjärjestykset vaihtelivat välillä 1–17. Kriittisyyden korostamiseksi laskettiin järjestyksen avulla painotukset. Kun osaaminen oli rankattu sijalle 1, sai se siitä 17 pistettä, toisesta sijasta sai 16 pistettä ja niin edelleen. Pitkän aikavälin kriittisiksi osaamisalueiksi nousivat: 1) ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus, 2) projektiosaaminen ja 3) asiakkaan liiketoiminnan ymmärtäminen. Muodollinen pätevyys ja offshore-tekniikat jäivät listan hännille. Myöskään arktisen osaamisen merkitys ei ole meriteollisuuden vastaajien mielestä kärkipään kriittinen taito kymmenen vuoden päästä. Kriittisten osaamisten lista on kuitenkin melko laeva ja 58 % (14/24) osaamisista keräsi 80 % kriittisyyspisteistä.



Kuva 10. Kriittiset osaamiset 10 vuoden tähtäyksellä; meriteollisuus

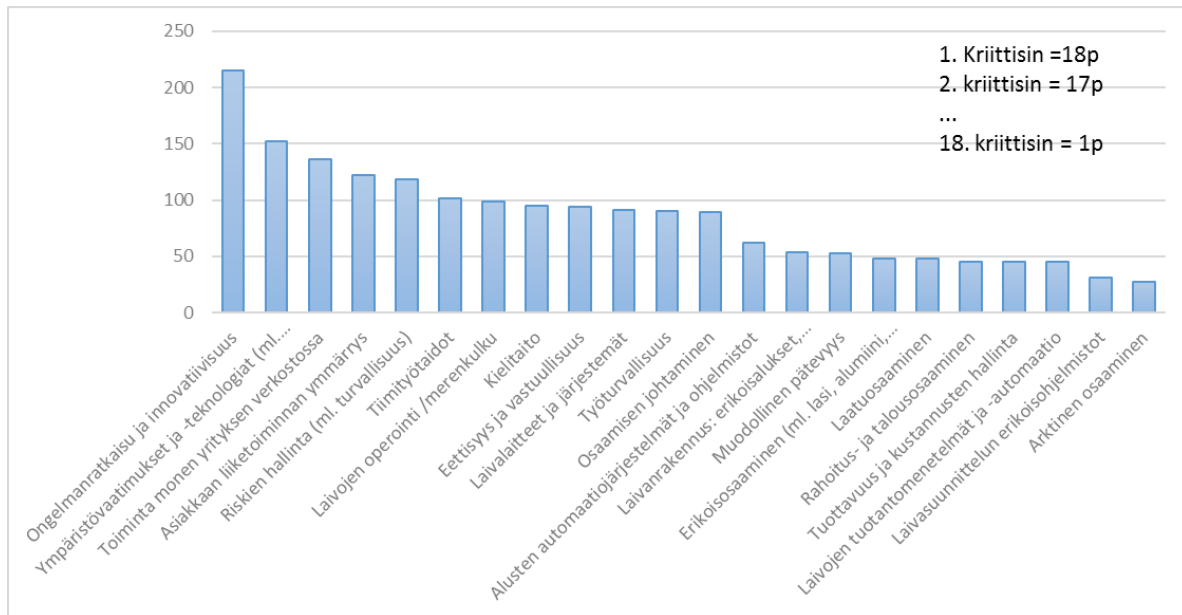
Merilogistiikan vastaajien arvoissa (Kuva 11) kaikki 24 osaamista esiintyivät ainakin kerran kriittisten listalla. Kriittisyysjärjestykset olivat välillä 1–24. Painottamalla tärkeysjärjestyksen mukaan kärkeen nousevat: 1) ongelman ratkaisu ja innovatiivisuus, 2) asiakaspalvelu, 3) työturvallisuus ja 4) tuottavuus. Toiminnan kannalta vähemmän kriittisiä ovat vastausten mukaan varastonhallinta, muodollinen pätevyys ja hankintaosaaminen. Meriteollisuuden vastaajien

kriittisiksi arvioimat projektiosaaminen ja laatuosaaminen ovat merilogistiikan vastaajien kriittisyysarvioinnin loppupäässä. Merilogistiikan vastaajien kriittisten osaamisten lista on tasainen, sillä 66 % (16/24) osaamisalueista keräsi 80 % kriittisyyspisteistä.



Kuva 11. Kriittiset osaamiset 10 vuoden tähtäyksellä; merilogistiikka

Opetus- ja tutkimusorganisaatiot olivat kolmas vastaajaryhmä, joka arvioi osaamisen kriittisyyttä omassa organisaatiossaan (Kuva 12). Osaamisten kriittisyysjoiotukset vaihtelivat välillä 1–18. Eroja kahteen edelliseen ryhmään löytyy, vaikka edelleen ongelmanratkaisutaidot ja innovatiivisuus ovat vastaajien mielestä kriittisin osa-alue. Kolmen muuta kärkiosaamista opetuksen ja tutkimuksen vastaajien mukaan ovat ympäristöosaaminen, toiminta monen yrityksen verkostossa sekä asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys. Muodollinen pätevyys oli hieman korkeammalla tasolla kuin yritys vastaajilla. Osaamisista 59 % (13/22) keräsi 80 % sijaluvun mukaan painotetuista kriittisyyspisteistä.



Kuva 12. Kriittiset osaamiset 10 vuoden tähtäyksellä; opetus ja tutkimus

Osaamisen merkityksen arviointi 10 vuoden päähän on suuntaa-antavaa ja rajoittunutta, koska käytössä on vain nykyisin tarvittavien osaamisten listat. Tulevaisuus voi tuoda mukanaan uusia ja yllättäviäkin osaamistarpeita vaikkapa uusien energiaratkaisujen ja tietoteknisten innovaatioiden seurauksena. Kriittisyysarviot antavat kuvan osaamistarpeiden laajasta kirjosta. Kärkeen nousivat kuitenkin samat teemat. Kaikki kolme vastaajaryhmää pitävät merkittävinä tulevaisuuden taitoina ympäristöosaamisen lisäksi ongelmanratkaisua ja innovatiivisuutta sekä asiakaan toimien ja tarpeiden ymmärtämistä.

6.4 Taso ja merkitys

Merkityksen arvioimisen jälkeen vastaajia pyydettiin arvioimaan osaamisten tasoa ja tason tarvetta organisaatiossaan niissä tehtävissä, joissa edellytetään keskiasteen ammatillista koulutusta. Tämän jälkeen osaamisen tasoa arvioitiin tehtävissä, joissa edellytyksenä on joko ammatikorkeakoulu- tai yliopistotason koulutus.

Kuilumallin yhteisvaikutuksen laskemista varten on myös syytä varmistaa, että suureiden välillä on yhteys. Osaamisten korrelaatiokerroin tason ja merkityksen välillä vaihtelee keskimääräisestä vahvaan (0,45...0,78), mutta samasta asiasta ei kuitenkaan ole kyse. Positiivinen ja tilastollisesti merkitsevä korrelaatio antaa kuvan siitä, että mitä tärkeämmästä osaamisesta vastaajan mielestä on kyse, sitä korkeampi tason tarve on. Jos taas osaamisen tason ja merkityksen välillä ei havaita yhteyttä tai merkitsevyys on vähäisempi ($p > 0,05$), osaamisen tärkeys ja taso vaihtelevat eri tahtiin. Tällöin organisaation osaamisen taso ei vastaa osaamisen merkitystä toiminnalle.

Korrelaatioanalyysin tulos osoittaa, miten nykytilan arvioissa korrelaatio merkityksen ja tason välillä on useammin heikompi kuin tulevien tarpeiden arvioissa. Meriteollisuuden keskias-teen ja korkea-asteen yhteenlaskettujen 37 osaamisarvion kohdalla heikko korrelaatio on 14 osaamisen nykytilan arvioissa. Nykyisen tarpeen arvoissa heikko vastaavuus on 11 osaamisessa ja tulevilla tarpeilla enää yhdessä osaamisessa (asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys).

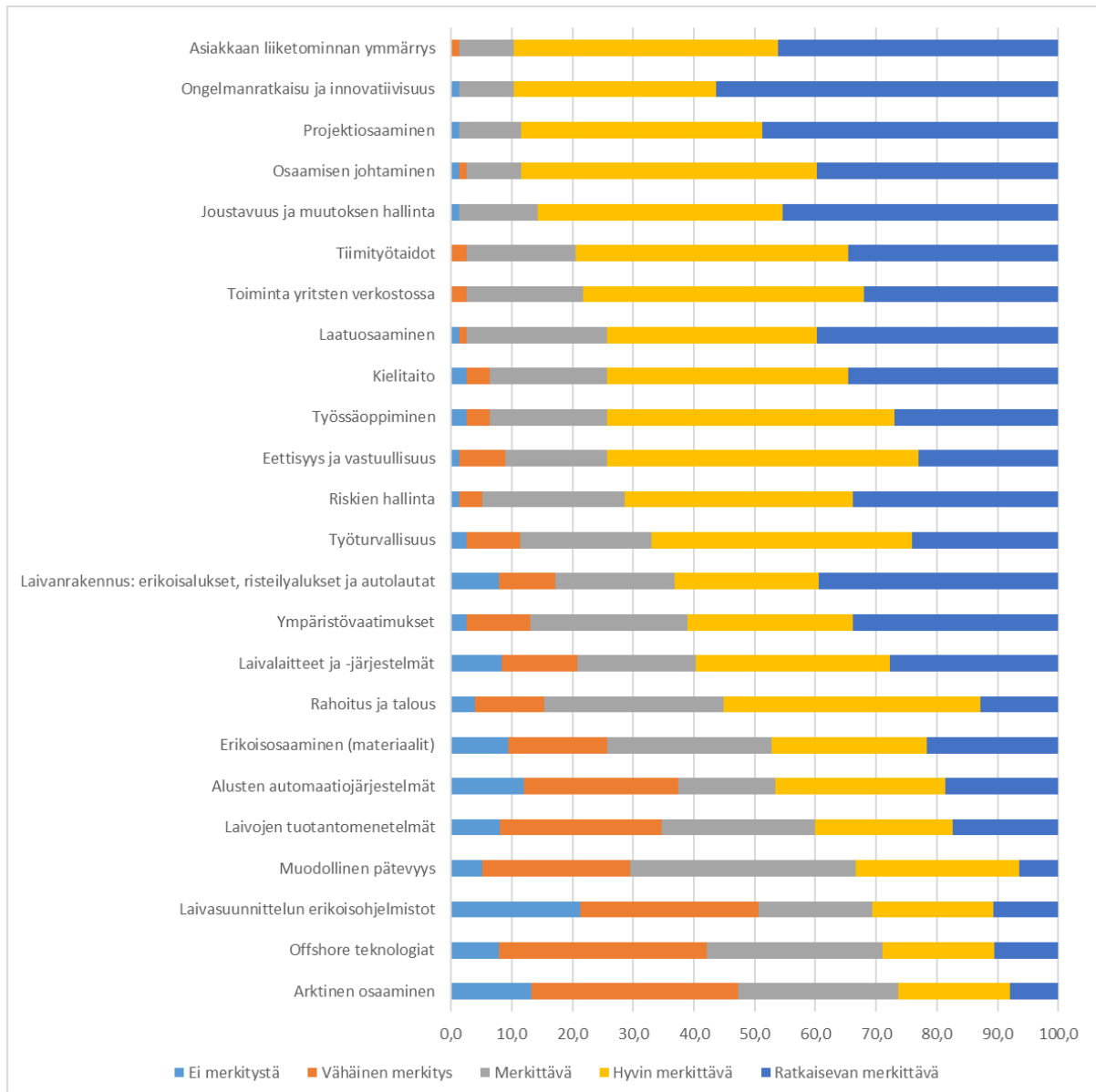
Merilogistiikan 36 osaamisen tason ja merkityksen nykyarvioissa on heikompi korrelaatio 17 osaamisen kohdalla. Nykyisen merkityksen ja tason tarpeen kohdalla korrelaatio jää heikoksi yhdeksässä (9) tapauksessa. Tulevia tasoja ja tarpeita arvioitaessa ainoastaan kolmessa osaamisessa korrelaatio jää heikoksi.

Osaamisen tason ja sen merkityksen välinen korrelaatio viittaa siihen, miten vastaajien tulevaisuuskuva on yhdenmukaisempi verrattuna nykytilan arvoihin. Nykyinen osaamisen taso ei vastaa kaikilta osin tarvetta. Osaamisen merkityksen ja tason tarpeen muutoksesta ollaan yhtä mieltä, vaikka lähtökohta on erilainen.

6.5 Meriteollisuuden osaamistarpeet

6.5.1 Merkitys ja sen muutos

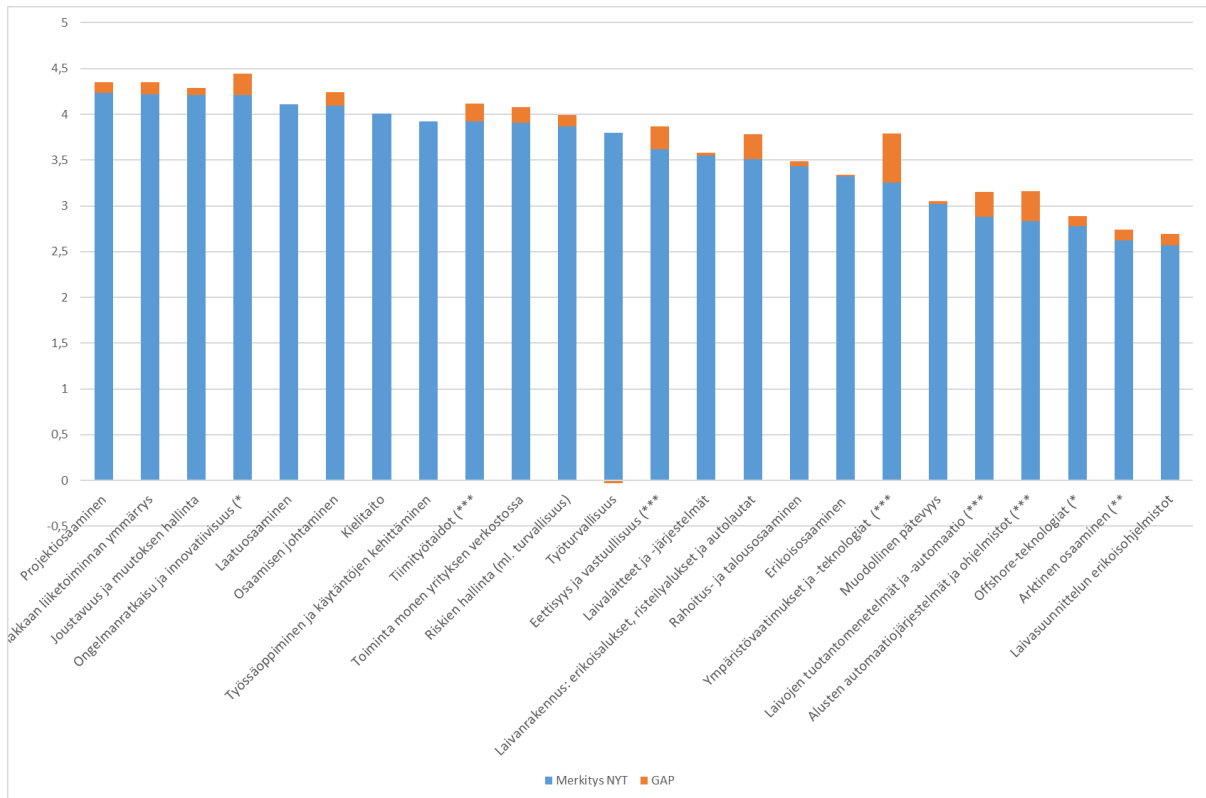
Meriteollisuuden vastaajilta kysyttiin 24 eri osaamisen merkitystä ja sen muutosta organisaatiossa. Vastausten mukainen eri osaamisten merkityksen jakautuminen esitetään seuraavassa kuvassa (*Kuva 13*). Tietyn alan tekninen osaaminen, kuten arktinen laivanrakennus ja offshore, ovat alle 30 %:lle vastaajista hyvin tai ratkaisevan merkittäviä osaamisia. Sen sijaan eri osaamisen alueita yhdistävä laajempi osaaminen, kuten asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys ja innovatiivinen ongelmanratkaisuosaaaminen, ovat 90 %:lle vastaajista hyvin merkittäviä osaamisen alueita.



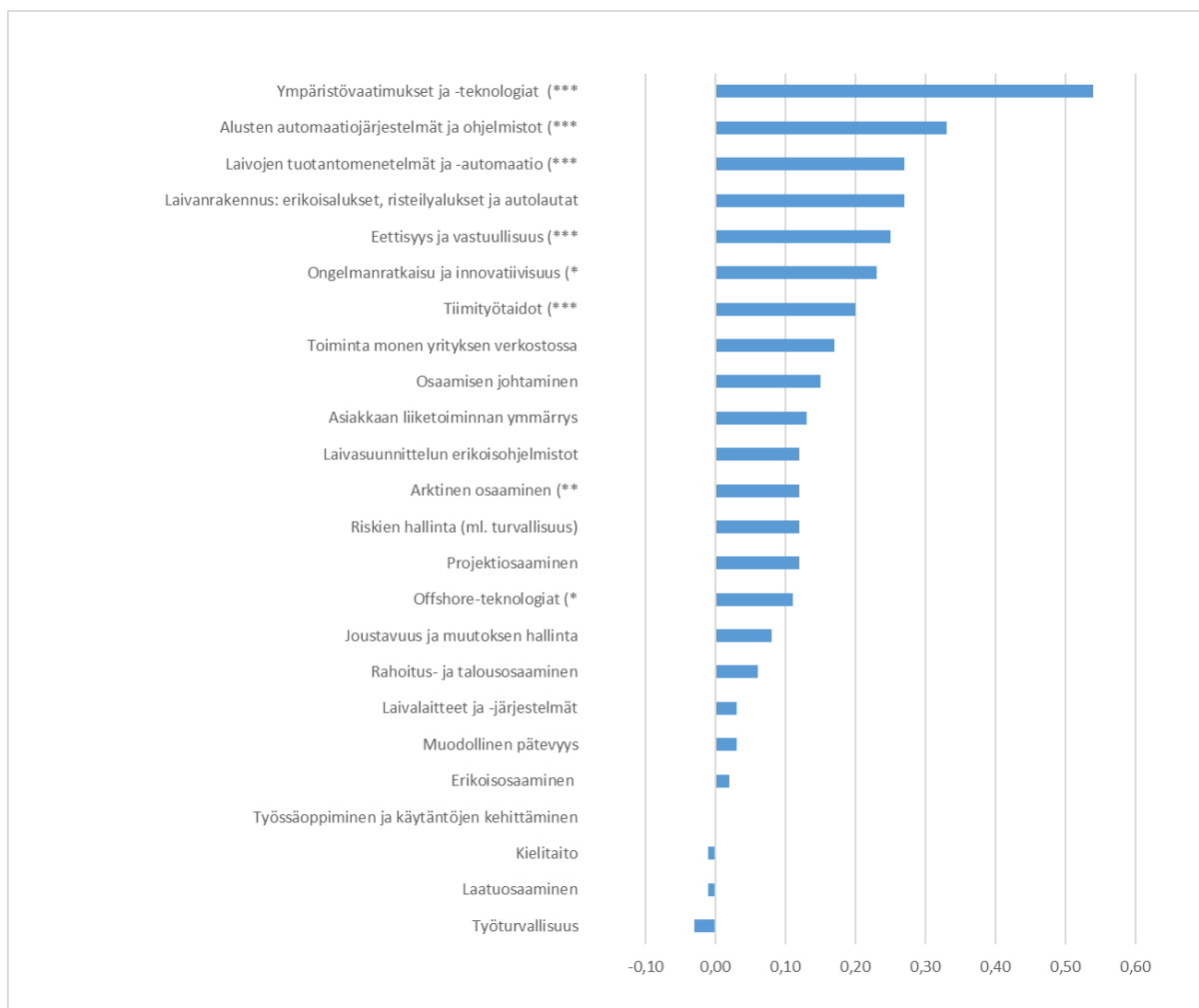
Kuva 13. Osaamisen tuleva merkitys; meriteollisuuden vastaukset

Vaikka osaamisen merkityksessä on eroja, niin lähes kaikkien osaamisen merkityksen arvioidaan kasvavan (Kuva 14). Merkitysten muutokset näkyvät tarkemmin sitä seuraavassa kuvassa, jossa on tulevan merkityksen ja nykytilan erotus (Kuva 15). Siinä uuden teknologiaosaamisen merkitys korostuu ympäristövaatimusten, tuotantomenetelmien ja alusten automatisoinnin osaamisalueiden kasvuna. Alan teknisen osaamisen lisäksi esiin nousevat eettisyyden, ongelmanratkaisun ja tiimityön lisääntyvä merkitys.

Muutokset ovat valtaosin positiivisia ja tilastollista merkitsevyyttä osaamisen merkityksen muutoksissa on ongelmanratkaisussa ($p < 0,1$), tiimityössä ($p < 0,01$), eettisyydessä ($p < 0,01$), ympäristöosaamisessa ($p < 0,01$), tuotantomenetelmissä ($p < 0,01$), alusten automaatioissa ($p < 0,01$), offshore-teknologioissa ($p < 0,1$) ja arktisessa osaamisessa ($p < 0,05$).



Kuva 14. Osaamisen merkitys ja muutos; meriteollisuus



Kuva 15. Osaamisen merkityksen muutos; meriteollisuus

Kyselyn vastausten mukaan meriteollisuudessa osaamisen merkitysten muutokset painottuvat ympäristövaatimusten ja automaation lisääntymiseen toiminnassa. Teknisen osaamisen merkityksen lisäksi tiimityötaidot ja eettiset toimintatavat saavat lisää merkitystä. Perinteikkäät osaamisalat – arktinen osaaminen ja offshore-teknologia – näyttävät myös lisäävän merkitystä meriteollisuuden vastausten mukaan, vaikka klusteritasolla eivät kriittisyydessä kärkeen sijoituneetkaan.

Siitä huolimatta, että laatu ja työturvallisuus eivät merkitystään lisää, on niiden jo ennestään korkea merkitystaso hyvä säilyttää. Oman haasteensa organisaatiolle luo sen varmistaminen, että työssäoppiminen ja toiminnan kehittäminen ovat riittävästi resursoituja myös jatkossa.

6.5.2 Keskiasteen osaamisen tason kuilut

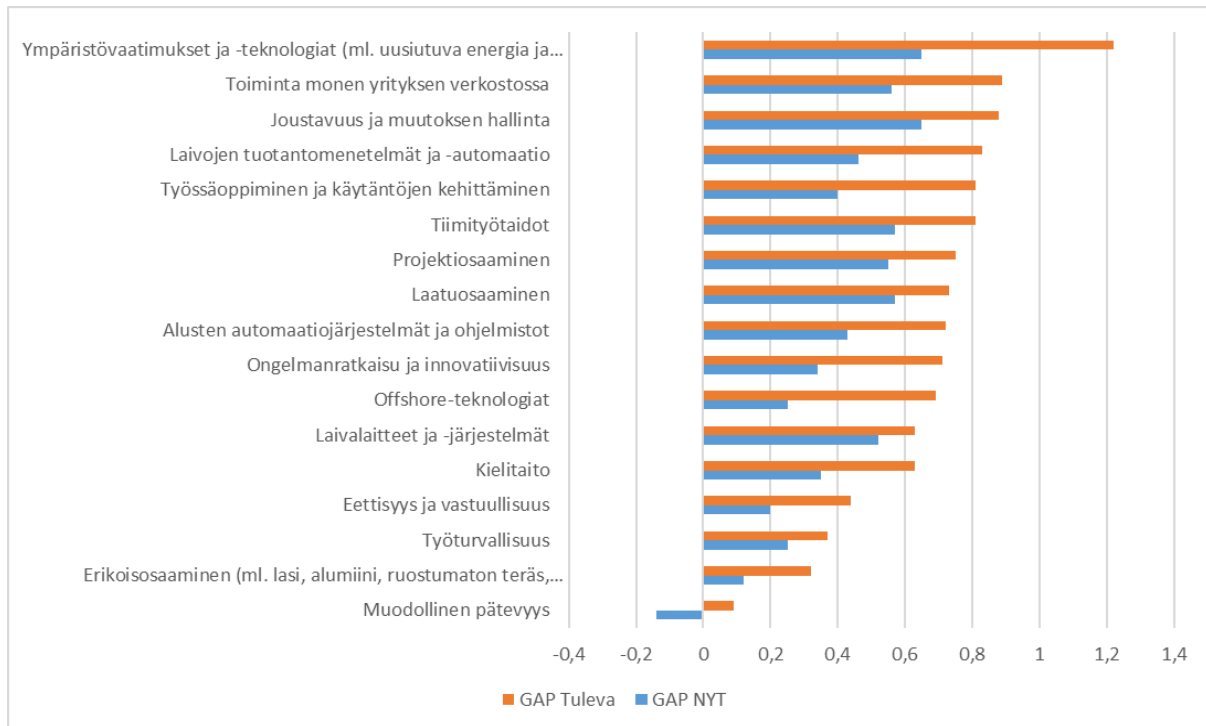
Merkitysten arvioimisen jälkeen vastaajia pyydettiin arvioimaan osaamisen tasoa 17 meriteollisuuden tehtävässä, joissa edellytetään keskiasteen ammatillista koulutusta (*Taulukko 10*). Annettujen arvosanojen mukaan osaamisten keskinäinen järjestys vaihtuu jonkin verran. Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus ovat osaamisen kärjessä nyt ja tulevaisuudessa. Työssä oppiminen, toiminta monen yrityksen verkostossa ja ympäristöosaaminen ovat tason suhteen nousijoita. Osaamisen tason järjestyksessä eettisyys ja työturvallisuus ovat laskusuunnassa.

Taulukko 10. Osaamisten järjestys; meriteollisuus, keskiasteen tehtävät

	Osaamisen taso nyt	Tuleva osaamisen tason tarve
1	Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus	Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus
2	Työturvallisuus	+ Joustavuus ja muutoksen hallinta
3	Joustavuus ja muutoksen hallinta	+ Tiimityötaidot
4	Projektiosaaminen	Projektiosaaminen
5	Tiimityötaidot	++ Työssäoppiminen ja käytäntöjen kehittäminen
6	Kielitaito	++ Toiminta monen yrityksen verkostossa
7	Laatuosaaminen	Laatuosaaminen
8	Eettisyys ja vastuullisuus	- Kielitaito
9	Työssäoppiminen ja käytäntöjen kehittäminen	-- Työturvallisuus
10	Toiminta monen yrityksen verkostossa	++ Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)
11	Muodollinen pätevyys	-- Eettisyys ja vastuullisuus
12	Erikoisosaaminen (ml. lasi, alumiini, ruostumaton teräs, laserhitsaus)	Erikoisosaaminen (ml. lasi, alumiini, ruostumaton teräs, laserhitsaus)
13	Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)	- Muodollinen pätevyys
14	Laivalaitteet ja -järjestelmät	Laivalaitteet ja -järjestelmät
15	Alusten automaatiojärjestelmät ja ohjelmistot	+ Laivojen tuotantomenetelmät ja -automaatio
16	Laivojen tuotantomenetelmät ja -automaatio	- Alusten automaatiojärjestelmät ja ohjelmistot
17	Offshore-teknologiat	Offshore-teknologiat

Vaikka järjestys muuttuu, niin osaamista tarvitaan lisää joka osa-alueella. Alla olevassa kuvassa (*Kuva 16*) esitetään osaamisen tason muutostarve (GAP) nyt ja tulevaisuudessa meriteollisuuden tehtävissä, joissa edellytetään keskiasteen ammatillista koulutusta. Osaamisen tasoa pitäisi kohentaa lähes joka osa-alueella. Ainoastaan muodollinen pätevyys on vastausten mukaan riittävällä tasolla. Osaamisen lisäämistä haetaan jatkossa enenevässä määrin työpäivällä. Työssä oppiminen ja käytäntöjen parantaminen edustavat taitojen ja tietojen soveltamista vaativaa jatkuvan oppimisen metaosaamista.

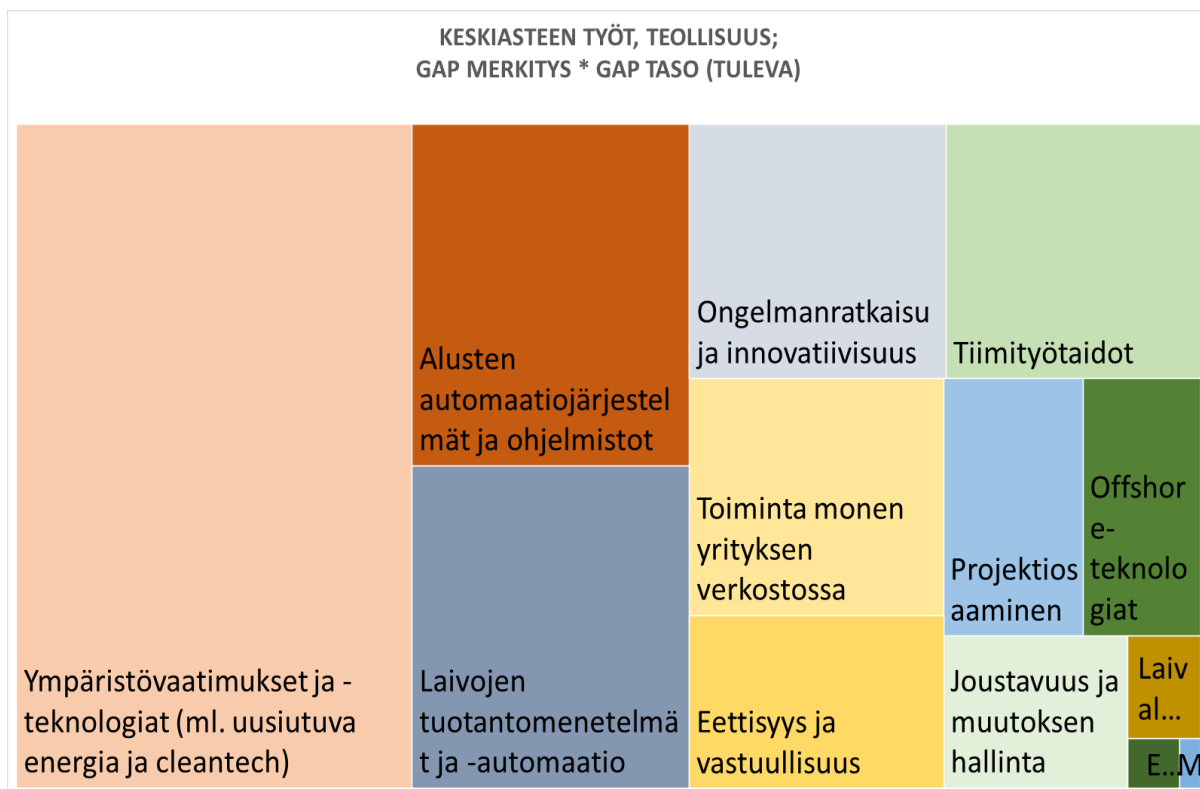
Osaamisen tason nostamisen tuleva tarve on suurin ympäristövaatimuksissa ja -teknologioissa, joustavuudessa ja tiimityötaidoissa, joiden merkitys toiminnalle myös kasvaa.



Kuva 16. Osaamisen tason muutos; meriteollisuus, keskiasteen tehtävät

Osaamisen muutostarpeet meriteollisuuden keskiasteen koulututusta edellyttävissä tehtävissä on kuvattu kuilumallin mukaan laskettuina pinta-alojen suhteena (Kuva 17). Kuvassa ovat mukana vain ne osaamiset, joiden merkityksen ja tason muutostarve ovat molemmat positiivisia. Esimerkiksi laatuosaamisen tason tarve ei kuviossa näy, sillä sen merkityksen muutos on kyselyn mukaan negatiivinen.

Mosaiikkikuvio tuo esiin ne osaamisen osa-alueet, jossa muutos on suurin. Muutosaloja vertaamalla ympäristövaatimukset ja -teknologiat edustavat 34 % osaamistarpeen muutoksesta. Kuusi suurinta (ympäristö, alusautomaatio, tuotantomenetelmät, ongelmanratkaisu ja tiimityötaidot) vastaavat 82 % osaamisen kehitystarpeesta.



Kuva 17. Osaamisen suhteellinen tarve; meriteollisuus, keskiasteen tehtävät

Kuvion ulkopuolelle jäävät laatuosaaminen, kielitaito, työssäoppiminen ja työturvallisuus. Näiden merkityksen muutos on negatiivien tai nolla, mutta tässäkin on syytä muistaa miten varsinkin laadun ja työturvallisuuden merkitys on jo korkealla tasolla ja tuskin laadun merkitys vähenee. Osaamista kehitettäessä on myös hyvä miettiä, miten osaamisen taso saadaan todennettua, jos muodollisen pätevyuden merkitys ja myös vaadittava koulussa hankittu taso laskevat.

6.5.3 Korkeakouluasteen osaamisen kuilut

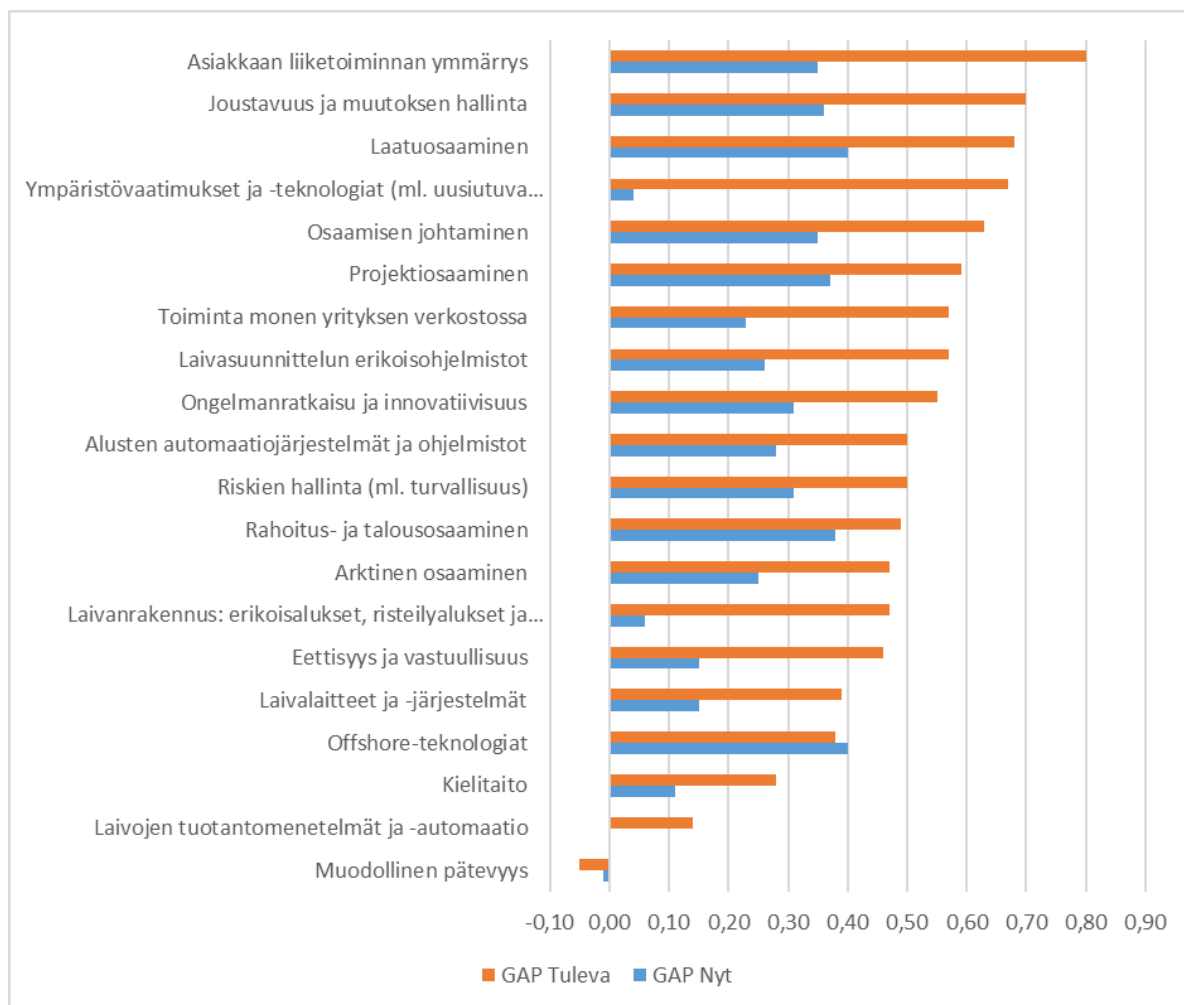
Korkeakouluasteen tehtävien osaamisista oli kyselyssä 20 (Taulukko 11). Osaamiselta vaaditun tason järjestys muuttuu jonkin verran, kun verrataan nykyistä tasoa ja tulevaa tason tarvetta. Osaamisen kärkisijoilla jatkavat ongelmanratkaisutaidot ja projektiosaaminen. Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys ja muutoksenhallinta ovat listan nousijat ja muodollinen pätevyys ja kielitaito ovat puolestaan isoimmat laskijat. Vaikka järjestys ei radikaalisti muutu, tarvitaan tasoa lisää joka osa-alueella.

Taulukko 11. Osaamisen järjestys; meriteollisuus, korkeakouluasteen tehtävät

	Osaamisen taso nyt	Tuleva osaamisen tason tarve
1	Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus	Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus
2	Projektiosaaminen	++ Joustavuus ja muutoksen hallinta
3	Kielitaito	- Projektiosaaminen
4	Osaamisen johtaminen	++ Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys
5	Joustavuus ja muutoksen hallinta	- Osaamisen johtaminen
6	Toiminta monen yrityksen verkostossa	Toiminta monen yrityksen verkostossa
7	Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys	+ Laatuosaaminen
8	Laatuosaaminen	-- Kielitaito
9	Riskien hallinta (ml. turvallisuus)	Riskien hallinta (ml. turvallisuus)
10	Eettisyys ja vastuullisuus	Eettisyys ja vastuullisuus
11	Muodollinen pätevyys	+ Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)
12	Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)	+ Laivanrakennus: erikoisalukset, risteilyalukset ja autolautat
13	Laivanrakennus: erikoisalukset, risteilyalukset ja autolautat	+ Rahoitus- ja talousosaaminen
14	Rahoitus- ja talousosaaminen	+ Laivalaitteet ja -järjestelmät
15	Laivalaitteet ja -järjestelmät	-- Muodollinen pätevyys
16	Laivojen tuotantomenetelmät ja -automaatio	+ Laivasuunnittelun erikoisohjelmistot
17	Laivasuunnittelun erikoisohjelmistot	- Laivojen tuotantomenetelmät ja -automaatio
18	Alusten automaatiojärjestelmät ja ohjelmistot	Alusten automaatiojärjestelmät ja ohjelmistot
19	Arktinen osaaminen	Arktinen osaaminen
20	Offshore-teknologiat	Offshore-teknologiat

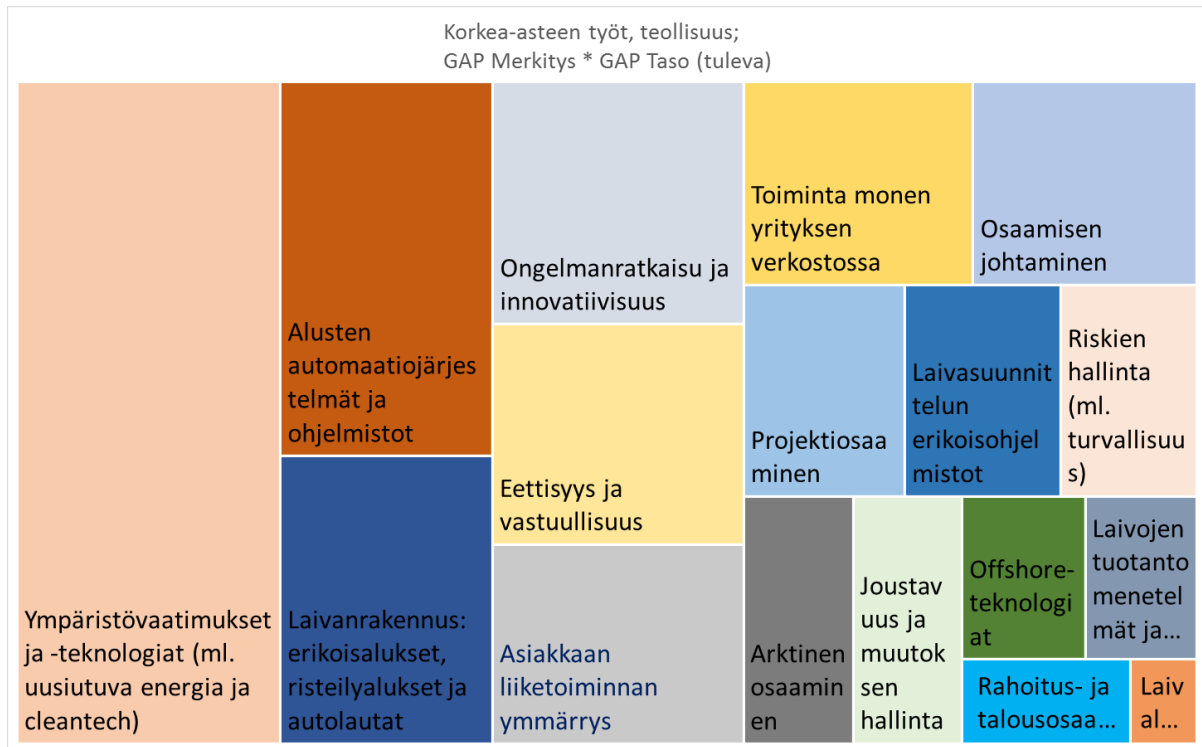
Seuraavassa kuvassa on nähtävissä sekä nykyinen että tuleva osaamisen tason muutostarve verrattuna nykyiseen osaamisen tasoon (*Kuva 18*). Nykyiseen osaamiseen kaivataan tällä hetkellä lisää offshore-teknologiaan, laatuun, rahoitukseen ja projektiosaamiseen. Nykyinen taso arvioidaan riittäväksi mitä tulee laivanrannukseen, ympäristövaatimuksiin ja tuotantomenetelmiin. Muodollinen pätevyys on niin ikään riittävällä tasolla.

Osaamisen tason tarve muuttuu, kun tilannetta katsotaan muutaman vuoden päähän. Ympäristövaatimusten ja -teknologioiden osaamisen tasoa pitää nostaa. Samoin kyselyn vastausten mukaan asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys, toiminta monen yrityksen verkostossa, joustavuus ja laatu kaipaavat lisää osaamisen tasoa. Lisäksi osaamista kaivataan lisää laivasuunnitteluun ja osaamisen johtamiseen.



Kuva 18. Osaamisen tason muutos; meriteollisuus, korkeakouluasteen tehtävät

Seuraavassa kuvassa esitetään osaamisen tarpeen suhteellinen muutos niissä meriteollisuuden tehtävissä, joissa vaaditaan korkea-asteen koulutusta (Kuva 19). Neljä suurinta osaamisaluetta – ympäristövaatimukset, alusten automaatio, ongelmanratkaisu ja laivanrakennus – vastavat yhteensä 56 % muutostarpeesta.



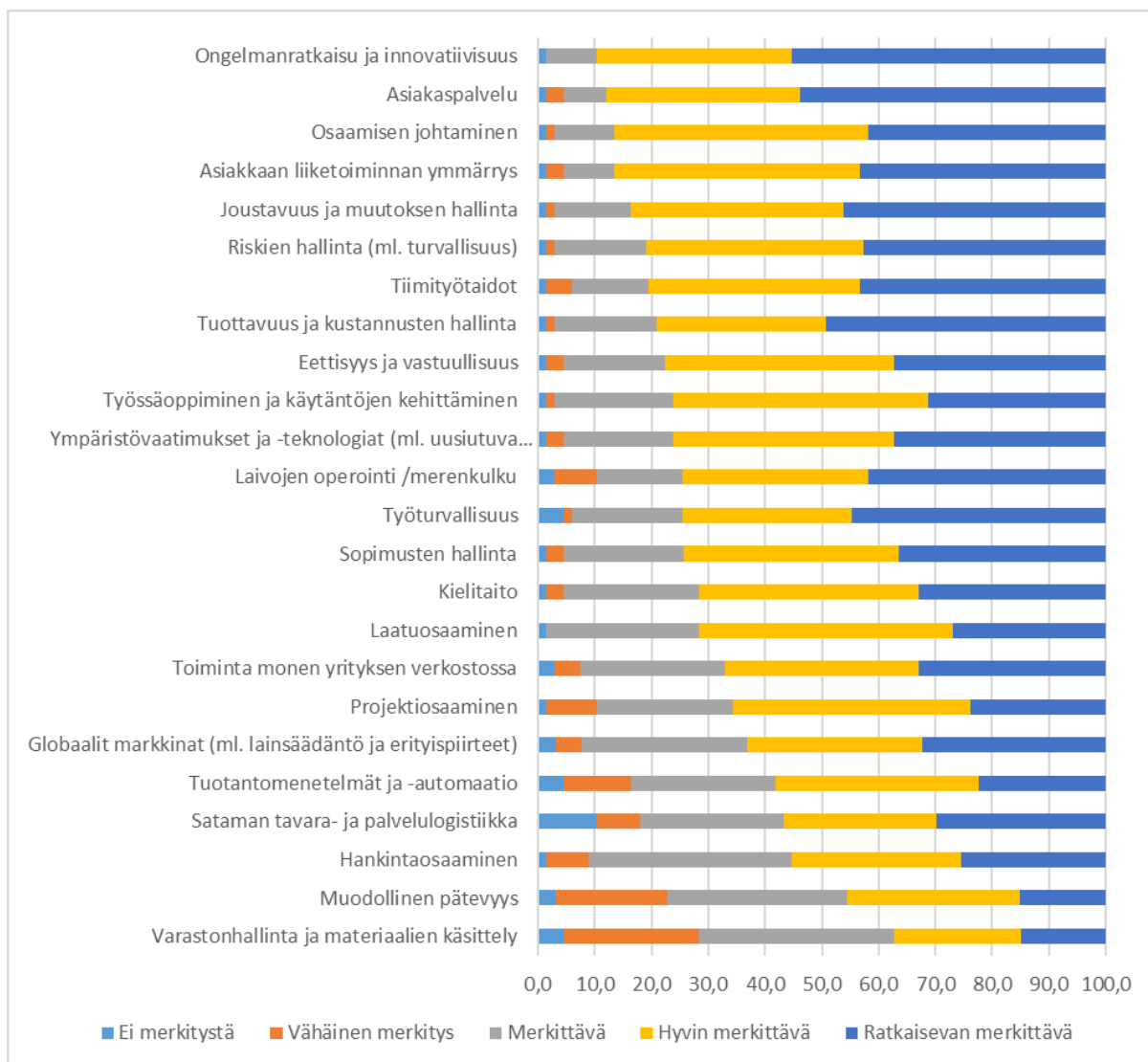
Kuva 19. Osaamisen suhteellinen tarve; meriteollisuus, korkeakouluasteen tehtävät

Kuvion ulkopuolelle jäävät laatuosaaminen, kielitaito ja muodollinen pätevyys, joiden tason tarpeen muutos on negatiivinen. Kahden ensin mainitun kohdalla on jälleen hyvä muistaa niiden nykyinen hyväksi arvioitu osaamisen taso, josta tuskin on varaa tinkiä tulevaisuudessakaan.

6.6 Merilogistiikan osaamistarpeet

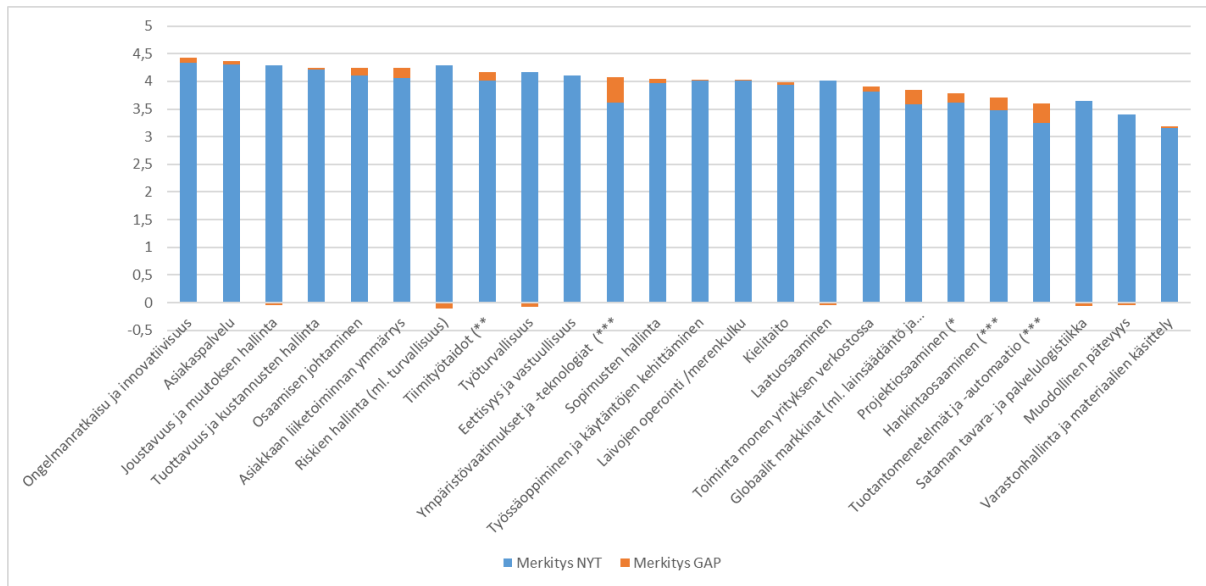
6.6.1 Merkitys ja muutos

Kaikkiaan 24 eri osaamisen merkitystä kysyttiin merenkulun ja logistiikan vastaajilta (Kuva 20). Vastaajista 90 % oli sitä mieltä, että ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus on hyvin tai ratkaisevan merkittävä osaamisen alue organisaatiolle. Yli 80 % vastaajista nosti asiakaspalvelun, osaamisen johtamisen, asiakkaan toiminnan ymmärtämisen, joustavuuden, riskien hallinnan ja tiimityötaidot hyvin merkittäviksi tulevaisuuden osaamisen alueiksi. Vastausten mukaan operatiivista toimintaa lähellä olevat osaamiset eivät ole yhtä merkittäviä kuin meta- ja kognitiivisen osaamisen alat. Osaamisen kehittämisen kannalta on kuitenkin tärkeää, että perusasiat hallitaan hyvin.



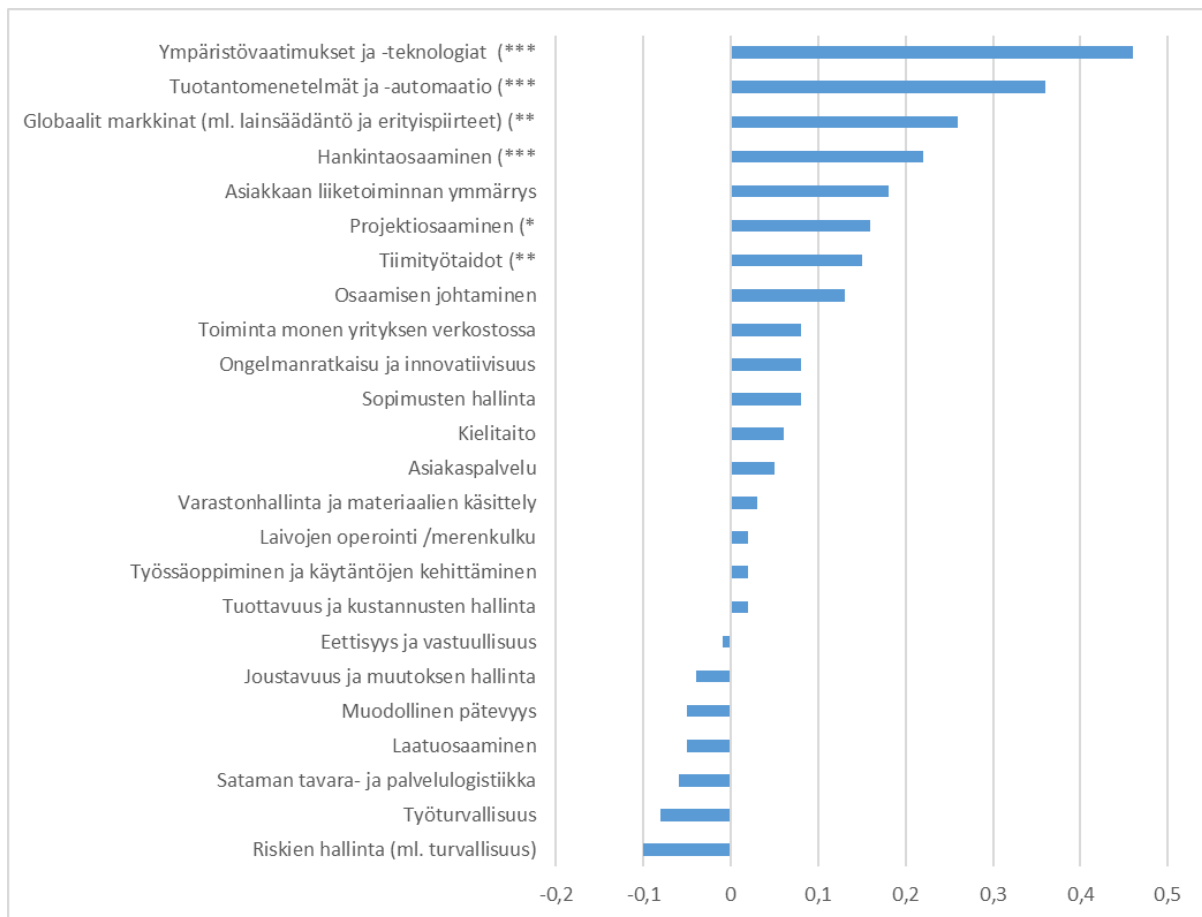
Kuva 20. Osaamisen tuleva merkitys; merilogistiikan vastaukset

Osaamisen merkityksen keskimääräinen taso nyt ja 3–5 vuoden kuluttua on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 21). Ongelmanratkaisutaidot ja asiakaspalvelu ovat kyselyyn vastanneiden mukaan merkittävimmät osaamiset organisaation kannalta. Muodollinen pätevyys, mutta myös operatiiviset taidot kuten varastonhallinta ja tuotantomenetelmät, ovat vähiten merkitseviä osaamisia. Toisaalta merkityksen nousua ennakoidaan listan alkupään osaamisiin kuten tuotantoautomaatioon ja hankintaosaamiseen.



Kuva 21. Osaamisen merkitys ja muutos; merilogistiikka

Merkityksen muutos näkyy selkeämmin seuraavassa kuvassa, jossa on tulevan ja nykyisen merkityksen erotus (Kuva 22). Tilastollisesti merkityksellisiä muutoksia osaamisissa on tiimityötaidoissa ($p < 0,05$), projektiosaamisessa ($p < 0,1$), hankintaosaamisessa ($p < 0,01$), globaalien markkinoiden hallinnassa ($p < 0,05$), tuotantomenetelmien ja -automaation osaamisessa ($p < 0,01$) sekä ympäristövaatimuksissa ja -teknologioissa ($p < 0,01$).



Kuva 22. Osaamisen merkityksen muutos; merilogistiikka

Merilogistiikan kohdalla osaamisen merkityksen muutoksessa korostuu ympäristöosaaminen sekä toiminta globaaleilla markkinoilla, jolloin myös hankintaosaamisen merkitys näyttäisi vastausten mukaan kasvavan. Tiimityötaidot ja projektiosaamisen merkityksen lisääntyminen kertonevat myös muuttuvasta toimintaympäristöstä, jossa töitä tehdään vaihtuvissa projektiryhmissä. Merkitys vähenee jonkin verran riskien hallinnan ja laatuosaamisen kohdalla, mutta näissäkin tapauksissa lähtökohta on jo varsin korkealla listan muihin osaamisiin verrattuna.

6.6.2 Keskiasteen osaamisen tason kuilut

Merenkulun ja logistiikan vastaajia pyydettiin arviomaan 17 osaamisen tasoa tehtävissä, joissa edellytetään keskiasteen ammatillista koulutusta (Taulukko 12). Taulukossa osaamiset on järjestetty saadun osaamistasoarvion mukaan. Nykytilanteessa osaamisen kärjessä ovat työturvallisuus, laivojen operointi ja asiakaspalvelu. Kyselyn vastauksissa tulevan osaamisen tason arvioissa kärkeen nousee ongelmaratkaisu. Laivojen operoinnin osaamisen taso ei vastauksissa laske, vaikka tulevan tason listassa sijaluku onkin vasta 10. Myös muodollinen pätevyys menee

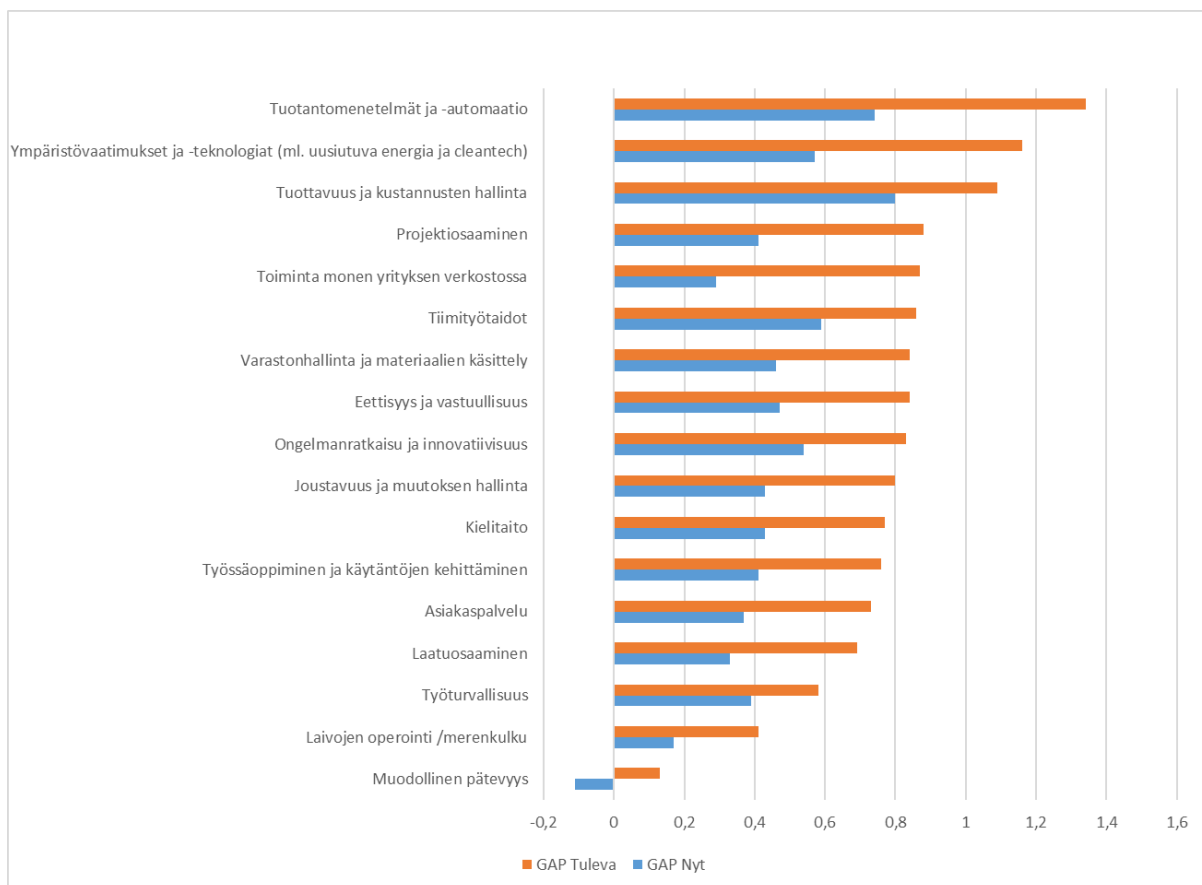
listalla jonkin verran alaspäin, vaikka tuskin merenkulun pätevyysvaatimuksia voidaan heikentää.

Taulukko 12. Osaamisen järjestys; merilogistiikka, keskiasteen tehtävät

	Osaamisen taso nyt	Tuleva osaamisen tason tarve
1	Työturvallisuus	++ Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus
2	Laivojen operointi /merenkulku	+ Asiakaspalvelu
3	Asiakaspalvelu	-- Työturvallisuus
4	Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus	+ Joustavuus ja muutoksen hallinta
5	Joustavuus ja muutoksen hallinta	++ Tuottavuus ja kustannusten hallinta
6	Muodollinen pätevyys	++ Tiimityötaidot
7	Laatuosaaminen	+ Työssäoppiminen ja käytäntöjen kehittäminen
8	Työssäoppiminen ja käytäntöjen kehittäminen	+ Kielitaito
9	Kielitaito	++ Eettisyys ja vastuullisuus
10	Tiimityötaidot	-- Laivojen operointi /merenkulku
11	Eettisyys ja vastuullisuus	-- Laatuosaaminen
12	Toiminta monen yrityksen verkostossa	Toiminta monen yrityksen verkostossa
13	Tuottavuus ja kustannusten hallinta	++ Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)
14	Projektiosaaminen	++ Tuotantomenetelmät ja -automaatio
15	Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)	- Projektiosaaminen
16	Varastohallinta ja materiaalien käsittely	-- Muodollinen pätevyys
17	Tuotantomenetelmät ja -automaatio	- Varastohallinta ja materiaalien käsittely

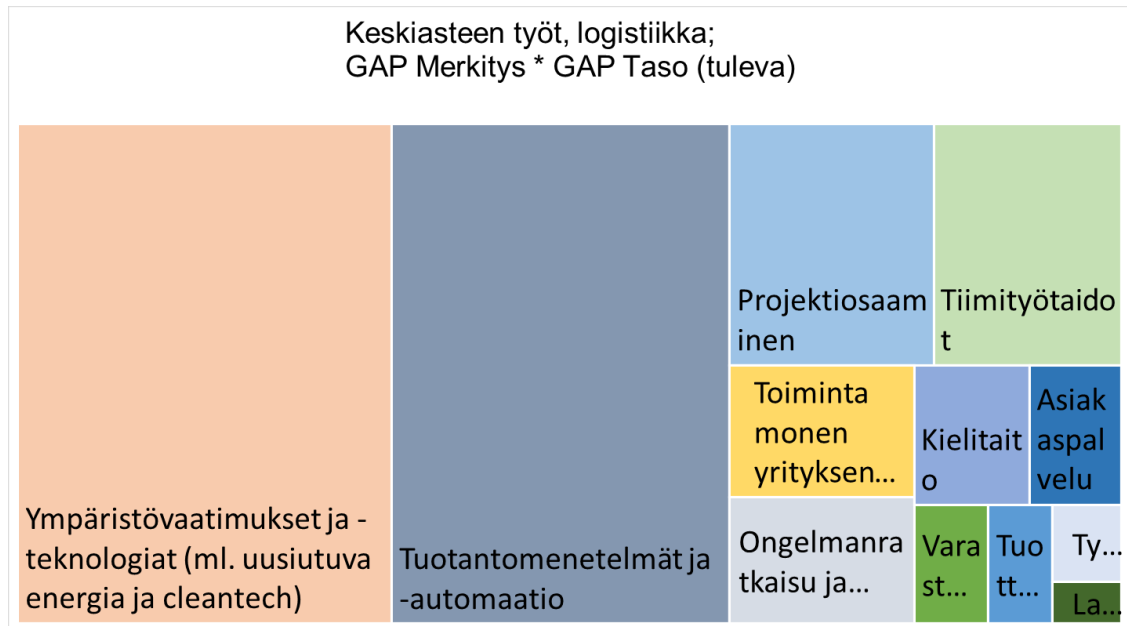
Osaamistason listan nousijoita ongelmanratkaisun lisäksi ovat tuottavuuden ja automaation osaaminen, eettisyys ja tiimityötaidot. Listalla sijoitustaan menettävät laivojen operointi, työturvallisuus ja muodollinen pätevyys. Näidenkään taso ei saa vastaajien mukaan laskea, vaan kaikkiaan osaamisen tasoa tarvitaan lisää ja laajasti.

Osaamisen tason muutos on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 23), jossa näkyy tason tarve nyt ja tulevaisuudessa verrattuna nykyiseen osaamisen tasoon. Verkostotoiminnan osaamista kaivataan nyt lisää ja jatkossa vielä enemmän. Samoin projektiosaaminen ja ympäristöosaaminen kaipaavat vielä nykyistä selvemmin tason lisäystä tulevaisuudessa.



Kuva 23. Osaamisen tason muutos; merilogistiikka, keskiasteen tehtävät

Kun lasketaan osaamisen merkityksen muutoksen ja tason muutoksen yhteisvaikutus, saadaan oheinen mosaiikkikuvio (Kuva 24). Osaamisen tarpeen muutoksesta 80 % muodostuu kolmesta osaamisalueesta: ympäristövaatimukset, tuotantomenetelmät ja projektiosaaminen.



Kuva 24. Osaamisen suhteellinen tarve; merilogistiikka, keskiasteen tehtävät

Merenkulun ja logistiikan osaamistarpeissa niissä tehtävissä, joissa edellytetään keskiasteen ammatillista koulutusta, näkyy muuttuva toimintaympäristö. Ympäristövaatimukset ja tuotantomenetelmien muutos automaation lisääntyessä vaativat osaamisen tasonnostoa. Samaten tehtävien projektimaisuus nousee esiin, jolloin myös tarvitaan tiimityötaitoja ja kykyä toimia eri yritysten verkostossa. Vaikka laivojen operointi ja työssä oppiminen eivät tässä kuvassa nouse esille, ovat ne merimiestäidön kovaa ydintä myös tulevaisuudessa.

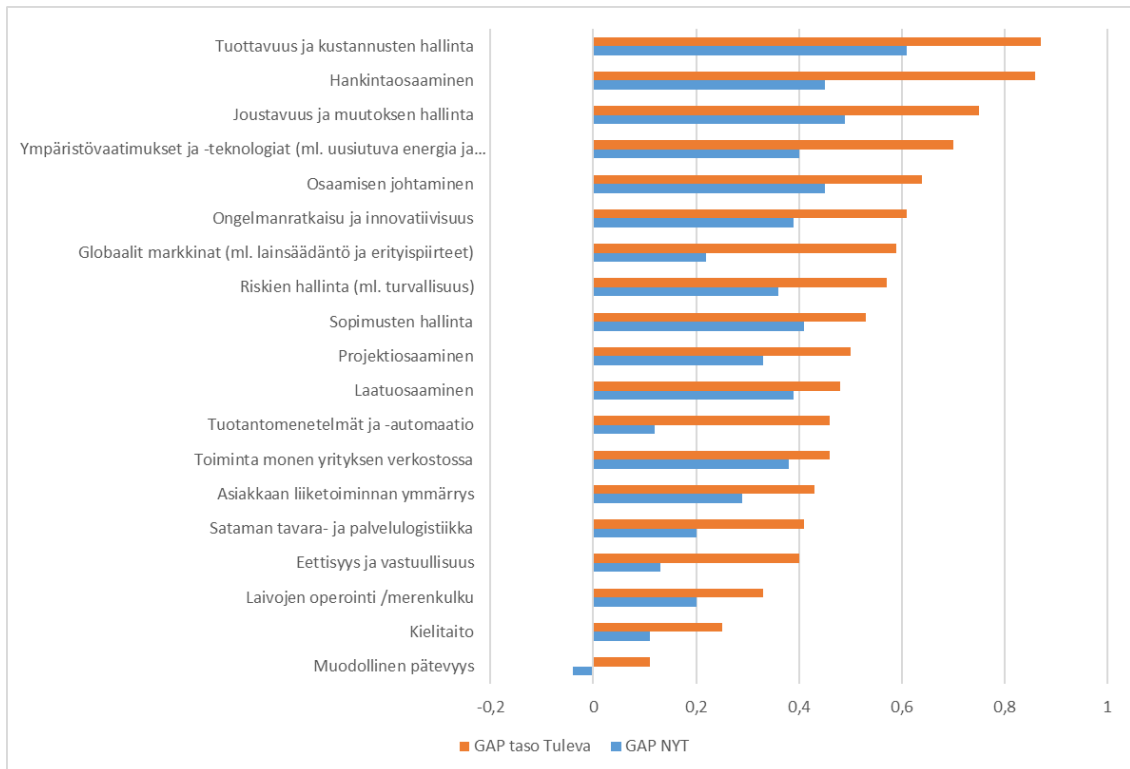
6.6.3 Korkeakouluasteen osaamisen kuilut

Osaamista merenkulun ja logistiikan niissä tehtävissä, joissa vaaditaan korkeakoulutasoista koulutusta, mitattiin kyselyssä 19 eri osaamisen listalla (Taulukko 13). Nykyinen osaamistasojen keskeinen järjestys vaihtuu jonkin verran 3–5 vuoden kuluessa. Kyselyn vastausten mukaan tulevaisuudessa kärkiosaamisista ovat ongelmanratkaisu ja joustavuus. Hankintaosaaminen ja tuottavuus nousevat myös osaamislistalla ylöspäin. Listalla alaspäin siirtyvät asiakkaan liiketoiminta, kielitaito ja eettisyys, vaikka näidenkin tason tarve on nykyistä osaamista korkeampi.

Taulukko 13. Osaamisen järjestys; merilogistiikka korkeakouluasteen tehtävät

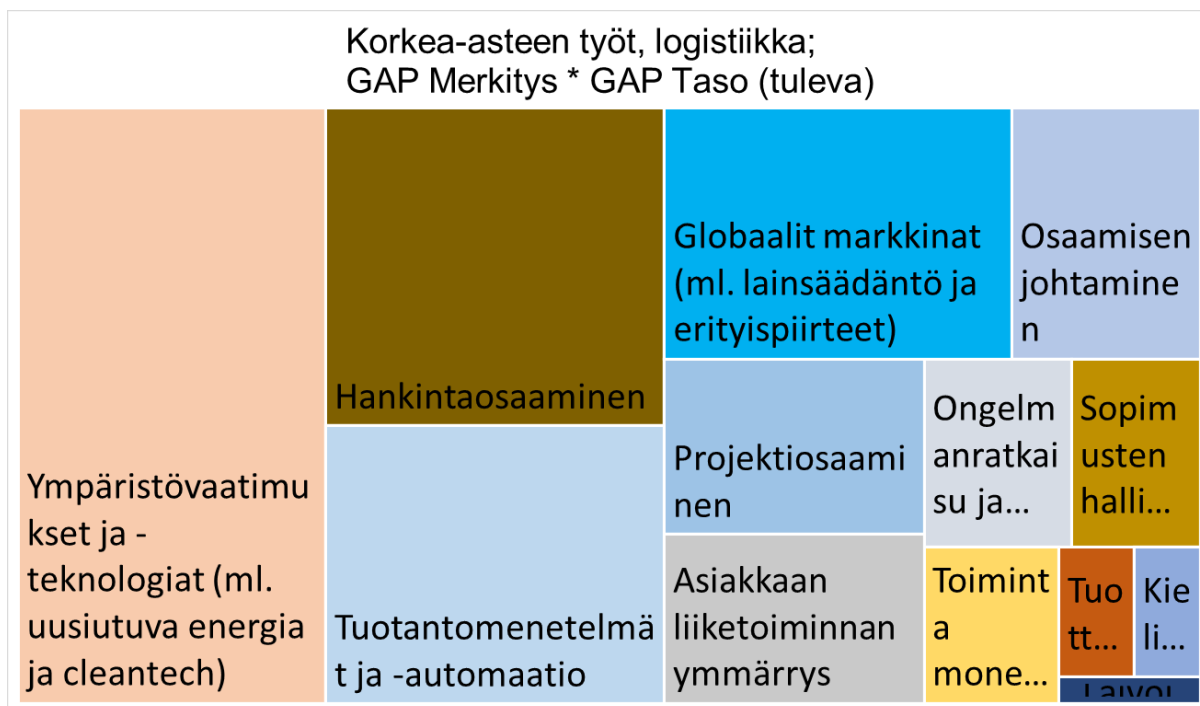
	Osaamisen taso nyt	Tuleva osaamisen tason tarve
1	Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys	++ Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus
2	Kielitaito	++ Joustavuus ja muutoksen hallinta
3	Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus	+ Riskien hallinta (ml. turvallisuus)
4	Riskien hallinta (ml. turvallisuus)	-- Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys
5	Laivojen operointi /merenkulku	++ Tuottavuus ja kustannusten hallinta
6	Joustavuus ja muutoksen hallinta	++ Osaamisen johtaminen
7	Eettisyys ja vastuullisuus	-- Kielitaito
8	Osaamisen johtaminen	- Laivojen operointi /merenkulku
9	Laatuosaaminen	Laatuosaaminen
10	Toiminta monen yrityksen verkostossa	+ Sopimusten hallinta
11	Sopimusten hallinta	- Toiminta monen yrityksen verkostossa
12	Projektiosaaminen	-- Eettisyys ja vastuullisuus
13	Tuottavuus ja kustannusten hallinta	- Projektiosaaminen
14	Muodollinen pätevyys	++ Hankintaosaaminen
15	Sataman tavara- ja palvelulogistiikka	++ Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)
16	Globaalit markkinat (ml. lainsäädäntö ja erityispiirteet)	Globaalit markkinat (ml. lainsäädäntö ja erityispiirteet)
17	Tuotantomenetelmät ja -automaatio	- Sataman tavara- ja palvelulogistiikka
18	Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)	- Tuotantomenetelmät ja -automaatio
19	Hankintaosaaminen	-- Muodollinen pätevyys

Järjestyksen muutoksista huolimatta osaamisen tasoa pitää nostaa varsin tasaisesti sekä nyt että tulevaisuudessa (Kuva 25). Globaalien markkinoiden taitaminen sekä hankintaosaaminen vaativat jatkossa lisää osaamisen tasoa. Ympäristövaatimusten ja tuottavuuden hallintaan tarvitaan myös lisää osaamisen tasoa. Muuttuvassa tilanteessa lisää osaamista tarvitaan myös joustavuuteen ja ongelmanratkaisutaitoihin.



Kuva 25. Osaamisen tason muutos; merilogistiikka, korkeakouluasteen tehtävät

Seuraavassa kuvassa on laskettu merenkulun ja logistiikan osaamisen merkityksen ja tulevan tason tarpeen yhteisvaikutus (Kuva 26). Kuusi suurinta osaamisaluetta kattavat yhteensä 90 % kyselyn osaamisalueista. Ympäristövaatimusten osuus on 29 % ja hankintaosaamisen osuus on 17 %. Muutostarpeesta 15 %:n osuus menee tuotantomenetelmien osaamisen alueelle ja 14 %:n osuus globaalien markkinoiden taitamiseen. Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys ja projekti-osaamien kattavat kumpikin 7 % osuuden muutoksen alasta.



Kuva 26. Osaamisen suhteellinen tarve; merilogistiikka, korkeakouluasteen tehtävät

Merenkulun ja logistiikan korkeakoulutason tehtävissä ympäristövaatimukset ja globaalien markkinoiden vaikutus näkyvät myös hankintaosaamisen tarpeessa. Myös automaation lisääntyminen maalla ja merellä vaatii uutta osaamista ja vanhan päivitystä. Samaten tehtävien projektimaisuus nousee esiin, jolloin myös tarvitaan tiimityötaitoja ja kykyä toimia eri yritysten muuttuvassa verkostossa.

6.7 Opetuksen, tutkimuksen ja viranomaistoiminnan tehtävät

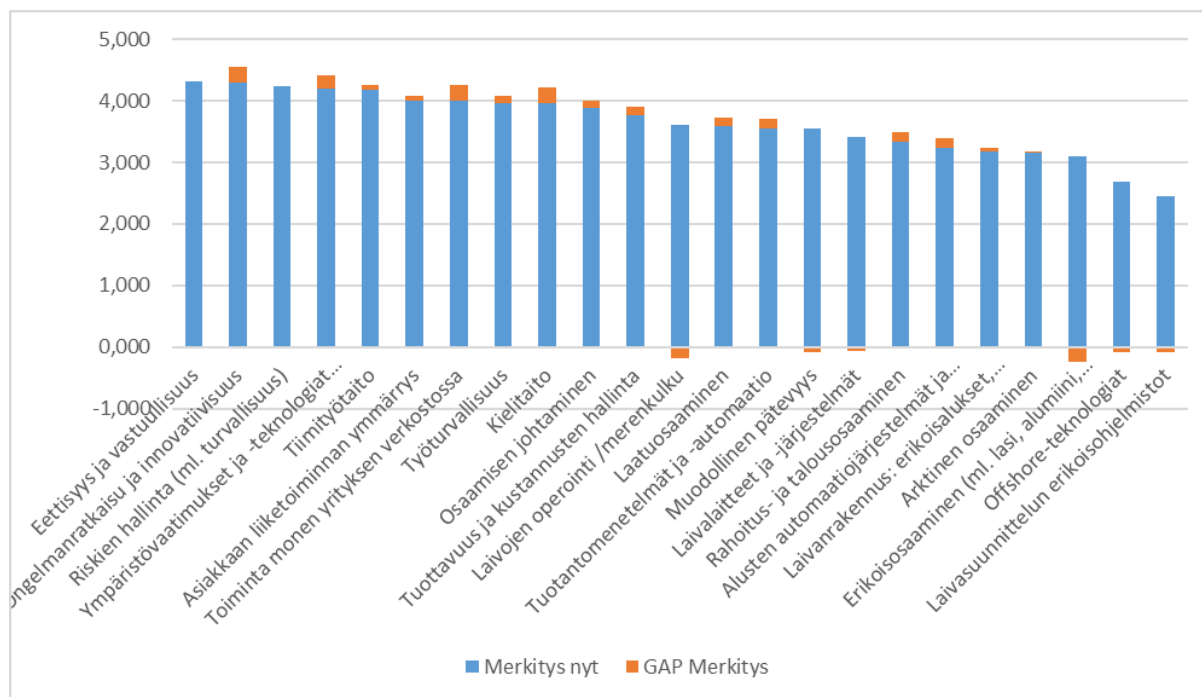
6.7.1 Merkitys ja muutos

Merenkulkualan ja meriteollisuuden opetuksen, tutkimuksen ja viranomaistoiminnan organisaatioiden osaamisen tasoa arvioi osaamisen lajista riippuen 23–30 vastaajaa. Listan 23 osaamisen keskisessä järjestyksessä nousijoita ovat eettisyys, riskien hallinta, ympäristövaatimukset, tuottavuus ja asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys (Taulukko 14). Työturvallisuus ja muodollinen pätevyys laskevat sijoitustaan eniten, mutta näissäkin tapauksessa osaamisen tasoa tarvitaan aikaisempaa enemmän.

Taulukko 14. Osaamisen järjestys; opetus-, tutkimus- ja viranomaistehtävät

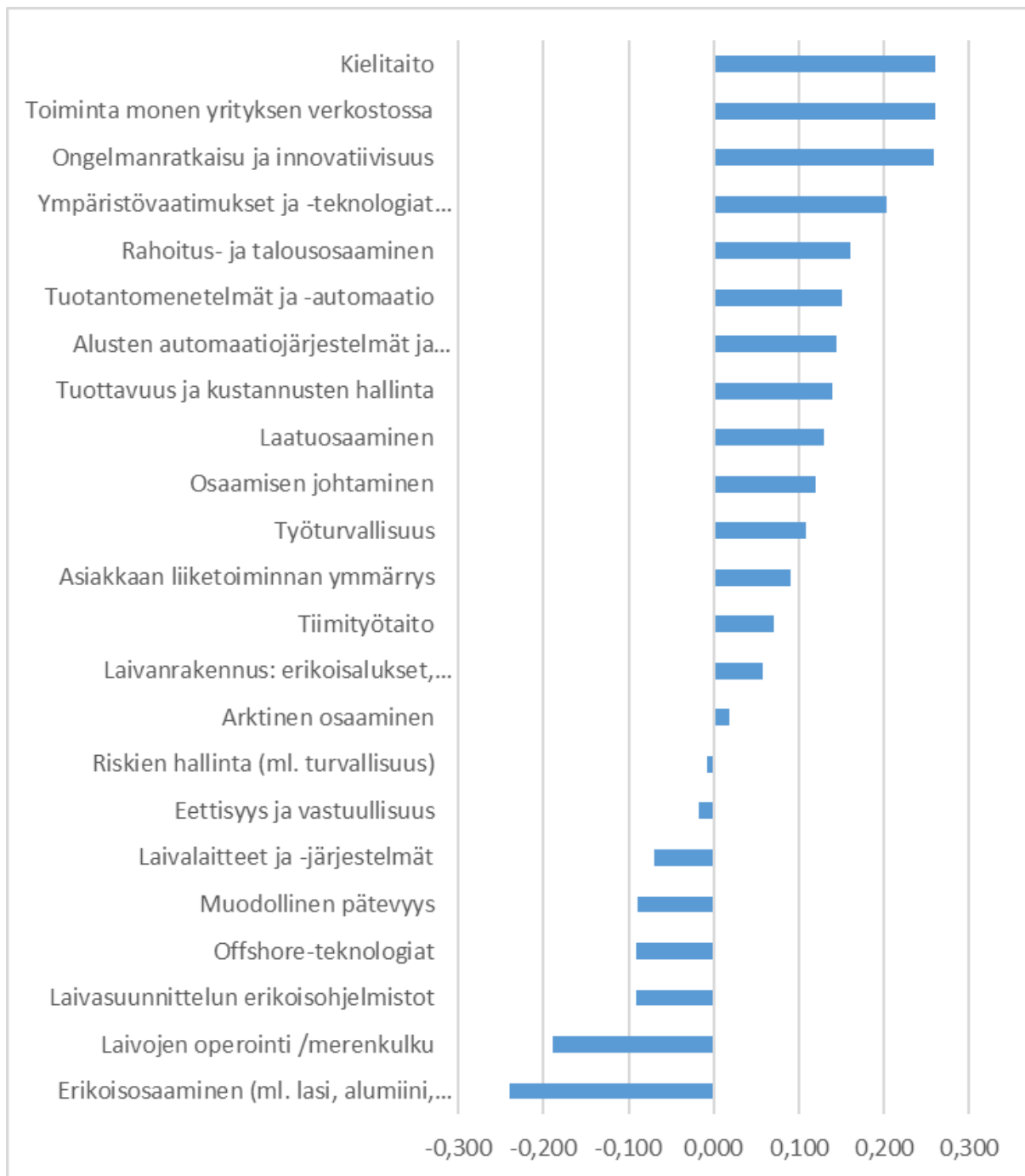
	Osaamisen taso nyt	Tuleva osaamisen tason tarve
1	Työturvallisuus	++ Eettisyys ja vastuullisuus
2	Tiimityötaito	Tiimityötaito
3	Kielitaito	Kielitaito
4	Muodollinen pätevyys	++ Riskien hallinta (ml. turvallisuus)
5	Toiminta monen yrityksen verkostossa	++ Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)
6	Eettisyys ja vastuullisuus	+ Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus
7	Ongelmanratkaisu ja innovatiivisuus	- Toiminta monen yrityksen verkostossa
8	Riskien hallinta (ml. turvallisuus)	++ Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys
9	Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)	-- Työturvallisuus
10	Osaamisen johtaminen	Osaamisen johtaminen
11	Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys	++ Tuottavuus ja kustannusten hallinta
12	Laatuosaaminen	Laatuosaaminen
13	Tuottavuus ja kustannusten hallinta	-- Muodollinen pätevyys
14	Rahoitus- ja talousosaaminen	Rahoitus- ja talousosaaminen
15	Laivojen operointi /merenkulku	+ Tuotantomenetelmät ja -automaatio
16	Tuotantomenetelmät ja -automaatio	+ Laivalaitteet ja -järjestelmät
17	Laivalaitteet ja -järjestelmät	+ Alusten automaatiojärjestelmät ja ohjelmistot
18	Arktinen osaaminen	- Laivojen operointi /merenkulku
19	Alusten automaatiojärjestelmät ja ohjelmistot	- Arktinen osaaminen
20	Erikoisosaaminen (ml. lasi, alumiini, ruostumaton teräs, laserhitsaus)	Erikoisosaaminen (ml. lasi, alumiini, ruostumaton teräs, laserhitsaus)
21	Laivanrakennus: erikoisalukset, risteilyalukset ja autolautat	Laivanrakennus: erikoisalukset, risteilyalukset ja autolautat
22	Laivasuunnittelun erikoisohjelmistot	Laivasuunnittelun erikoisohjelmistot
23	Offshore-teknologiat	Offshore-teknologiat

Opetuksen ja tutkimuksen pienen vastaajamäärän vuoksi tilastollista merkittävyyttä ei voi luotettavasti arvioida. Kuitenkin voidaan havaita, että merkityksen muutoksen suunnat näkyvät eri tavoin kuin yritys vastaajilla. Kielitaidon, verkosto-osaaminen ja ongelmanratkaisutaitojen merkitys nousevat vastaajien mielestä eniten tulevina vuosina. Tekniset osaamiset kuten erikoismateriaalinen käsittely, laivojen operointi, suunnittelun ohjelmistot ja offshore-teknologiat menettävät merkitystään muihin nähden. Samoin muodollisen pätevyyden merkitys vähenee tulevina vuosina.



Kuva 27. Osaamisen merkitys ja muutos; opetus, tutkimus ja viranomaistoiminta

Merkityksen muutoksen erotus (Kuva 28) korostaa kielitaidon merkityksen lisääntymistä opetuksessa. Osaamista tarvitaan lisää vastaajien arvion mukaan myös toimintaan monen yrityksen verkostossa, ongelmanratkaisussa ja ympäristövaatimusten hallinnassa.

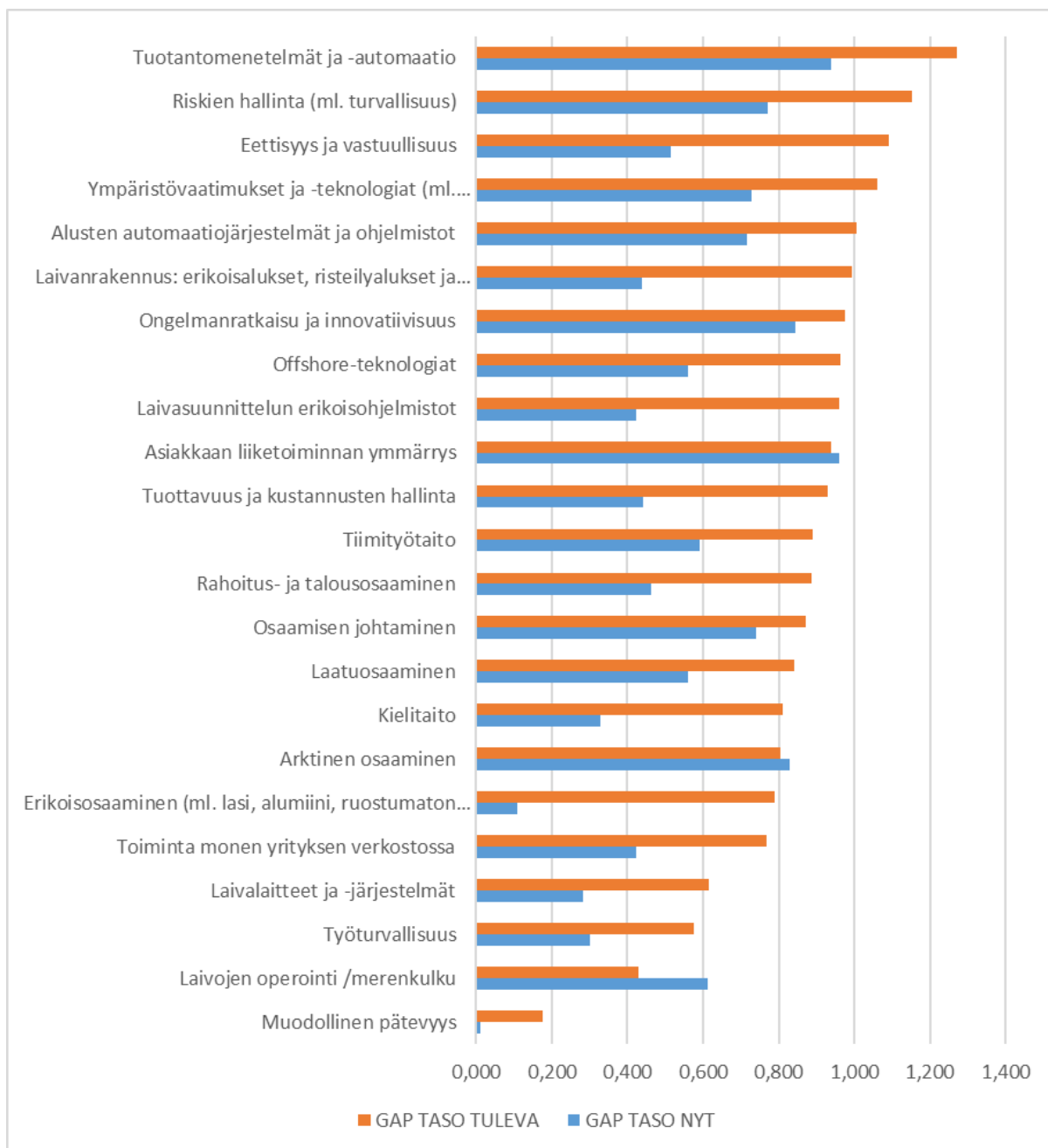


Kuva 28. Osaamisen merkityksen muutos; opetus, tutkimus ja viranomaistoiminta

6.7.2 Osaamisen tason kuilut

Kuten muissakin vastaajaryhmissä osaamisen tason nousu on tarpeen tulevaisuudessa (Kuva 29). Osaamisen tasoa tarvitaan nyt lisää eniten asiakkaan liiketoiminnan ymmärrykseen, tuo-

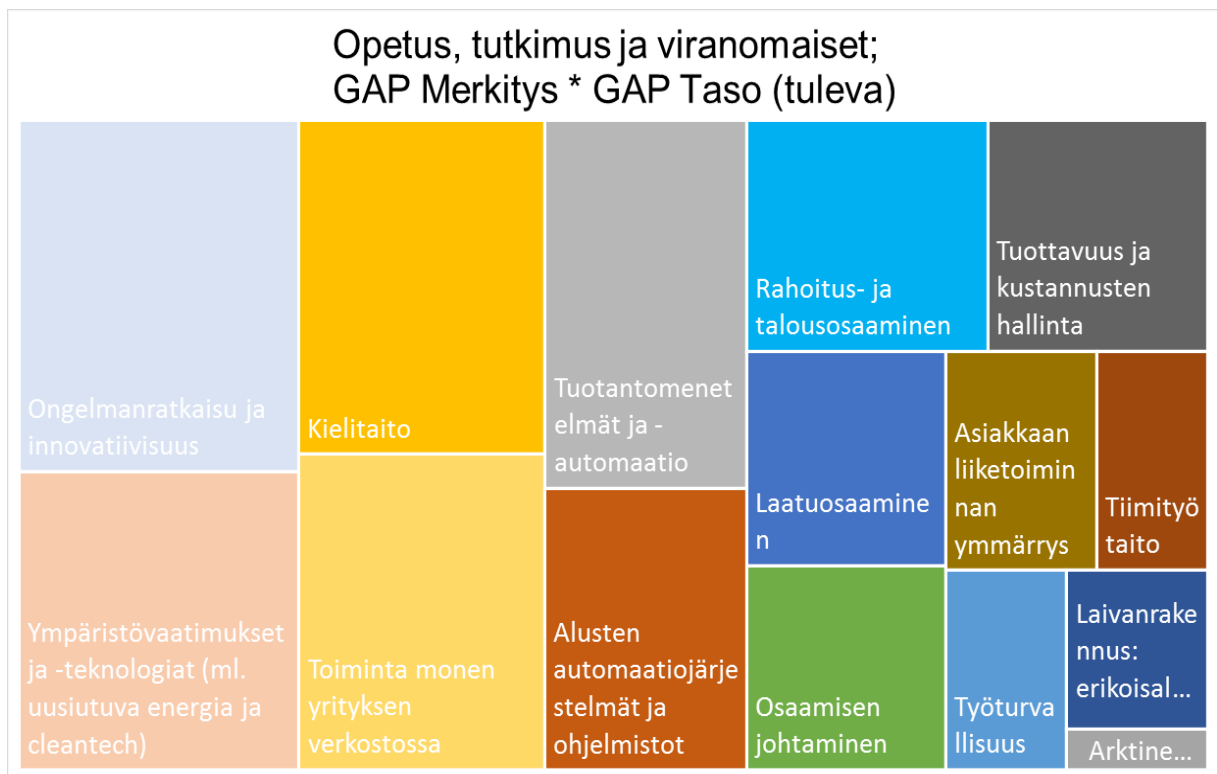
tantomenetelmiin, ongelmanratkaisuun ja arktiseen osaamiseen. Pitkällä aikavälillä tuotantomenetelmien osaamisen tason pitää nousta vielä enemmän. Samoin riskien hallintaan, eettisyyteen, ympäristövaatimuksiin ja alusten automaatiojärjestelmiin kaivataan lisää osaamisen tasoa.



Kuva 29. Osaamisen tason muutos; opetus, tutkimus ja viranomaistoiminta

Opetuksen, tutkimuksen ja viranomaisten vastausten osaamisen suhteellinen muutos on esitetty seuraavassa kuvassa (Kuva 30). Merkityksen ja tason yhteisvaikutus (13 %) on suurin ongelmanratkaisun osaamisessa. Kaikkiaan kuusi merkityksen tason positiivista yhteisvaikutusta muodostaa 61 % osaamisen muutostarpeen alueesta. Ympäristövaatimukset ja -teknologia

on toiseksi suurin muutoksen tarpeen alue. Kielitaito ja verkosto-osaaminen ovat vastaavasti kolmanneksi ja neljänneksi suurimmat muutostarpeen alueet.



Kuva 30. Osaamisen suhteellinen tarve; opetus, tutkimus ja viranomaistoiminta

6.8 Vastaajien kommentit

Kommenttikentän kysymykseen ”Missä meriklusterin osaamisen alueilla näette olevan keskeiset kehitystarpeet?” tuli kaikkiaan 103 vastausta. Useimmissa oli mainittu monta osaamisen alaa, joihin tulisi kiinnittää huomiota. Taulukossa 15 on kommentteissa mainitut ryhmiteltynä teemoittain ja vastaajaryhmittäin.

Taulukko 15. Kommentit

	A: Merilogistiikka	B: Opetus & tutkimus ja viranomaistoiminta	C: Meriteollisuus
1: Erikoistaidot	1	3	9
2: Liiketoiminta	6	0	7
3: Merenkulku	8	0	0
4: Satama ja infra	10	0	0
5: Tekemisen taidot	9	5	16
6: Tekemisen taso	4	4	4
7: Toimitusketjun verkostot	10	4	13
8: Uudet teknologiat	7	10	8
9: Ympäristövaatimukset	5	4	3

Erikoistaitoja kaivataan merirakentamiseen, tuuli- ja aaltoenergian offshore-laitteisiin sekä offshore-tekniikan huoltoon ja ylläpitoon. Uusien materiaalien käytön osaamiseen kannattaisi myös panostaa. Erityisosaamisen alalla risteilijöiden sisustus on vaativa kokonaisuus, jota pitäisi edelleen kehittää. Useammassa kommentissa nostettiin esiin aluksiin sovellettujen järjestelmien (sensorit, datan jako ja tietoturvallisuus) integrointi. Erikoisosaamisen kehittämiseen liittyvät läheisesti osaamisen johtaminen ja pätevöitymisen edellyttämät osaamisen tunnistamisen menetelmät.

Liiketoimintaosaamisen ryhmässä kommentoitiin meriklusterin tunnettavuudesta sekä myynti- ja markkinointiosaamisen merkityksestä. Globaalit logistiikka- ja rahtimarkkinat sekä alan laki- ja vakuutusosaaminen tarvitsevat vastausten mukaan tulevaisuudessa lisää resursseja. Teollisuudessa tulisi kiinnittää huomiota tiedon jakoon toimitusketjussa liiketoimintamallien kehityksestä sekä säännöstöjen hallinnan osaamiseen (esimerkkinä mainitaan Norjan öljytuotannon standardi NORSOK).

Kyselyssä merenkulku- ja laivojen tekemisen taidot eivät nousseet osaamistarpeissa kärkisijoille. Kommentteissa muistutettiin, miten käytännön merenkulun taitoja ja laivojen operointitaitoja tarvitaan maalla, merellä ja satamassa unohtamatta jäänavigoinnin taitoja. Lisäksi toivottiin sen varmistamista, että kauppalaivastoa tulisi lisätä Suomen lipun alle ja nostettiin esiin, miten merilogistiikan osaajia tarvitaan lisää.

Satamainfrastruktuurin kehittäminen ja ylläpito sekä jatkuva henkilöstön kehitys ovat tarpeen, olipa digitalisaatio ja automaatio kehittämisen syy tai seuraus. Esimerkkinä mainittiin satamakäyntien tiedonkulun yhdenmukaistaminen ja satamatoimintojen keskittäminen. Alalle toivotaan myös enemmän arvostusta ja näkyvyyttä, ja huolta kannettiin lastinkäsittelyn ja satamaoperoinnin osaamisesta.

Tulevaisuudessa pitää huolehtia laivojen tekemisen taidoista Suomessa. Tämä käsittää laivanrakennuksen perusteiden hyvää tuotanto-osaamista risteilijöiden rungoista aina erikoisalusten tekemiseen. Myös toivotaan, että Saimax-alusten eli Saimaan kanavan suluista kulkemaan mahtuvien alusten telakkapalvelujen osaaminen säilyisi Saimaalla. Teknisen

osaamisen lisäksi projektiosaaminen, aikataulut ja muutosten hallinta mainittiin useissa meriteollisuuden kommentteissa. Uuden tekniikan (kuten autonomiset alukset ja muut automaatiojärjestelmät) käyttöönotto ja tuotekehittely vaativat suunnitteluosaamisen (ja yhteistyön) jatkuvaa kehitystä.

Yleisesti ottaen henkilöstön kehittäminen ja osaamisen johtaminen tulivat esille kaikkien toimialojen kommentteissa. Kyselyn tuloksia alleviivaten monissa kommentteissa korostettiin innovatiivisuuden merkitystä niin logistiikan kuin teollisuuden ratkaisuja etsittäessä. Innovatiivisuutta, eettisyyttä ja laatuajattelua tarvitaan varsinkin useasti kommentteissa mainittujen ympäristökysymysten ratkaisemisessa.

Toimitusketjuosaamisen teema kokoaa verkosto-osaamisen hankinnan ja tuotanto-osaamisen kommentit. Hankintaosaamista toivotaan sekä teollisuuden että julkisen hankinnan sektoreille. Meriklusterin projektien muuttuvat toimitusverkot ja kokonaisuuden hallinta kaipaavat lisää osaamista. Verkosto-osaamista tarvitaan paitsi toimittajien suuntaan myös asiakkaiden ja sidosryhmien suuntaan. Meriklusterin merkitys verkostona kaipaa muuttaman vastaajan mukaan täsmennystä. Meriteollisuuden suunnasta tulee myös toive kansallisen viranomaisyhteistyön kehittämisestä. Opetuksen ja tutkimuksen vastaaja kaipasi enemmän yhteistyötä oppilaitosten ja yritysten välillä tukemaan innovaatiotoimintaa, tuotteistamista ja tuotekehitystä. Merilogistiikan vastaajat nostivat esiin kustannus- ja toimintatehokkuuden osaamisen merkityksen tulevaisuudessa.

Uudet teknologiat ja ympäristö -teeman kommentit toivat esiin digitalisaation merkityksen suunnittelussa, laitteissa ja logistiikassa. Uusien energiaratkaisujen ja päästöjen vähentäminen ovat tärkeitä ympäristöosaamisen alueita. Ympäristöosaaminen on myös uusien sääntöjen tuntemusta, ympäristöriskien vähentämistä sekä ympäristöystävällisten ratkaisujen löytämistä. Hyvä ympäristöteknologian ja sääntelyn esimerkki on risteilyalusten jätevesijärjestelmien kehittäminen.

7 YHTEENVETO KYSELYTUTKIMUKSEN TULOKSISTA

Osaamisten muutostarve heijastaa Laaksosen ja Mäkisen (2013) esiin nostamia haasteita. Kustannusten kohoamista voidaan hillitä paremmin suunniteltujen prosessien avulla niin teollisuudessa kuin logistiikassa. Osaava ja oppiva työvoima on perusta kaikelle kasvulle. Yritysten omien resurssien lisäksi tarvitaan myös tutkimuksen ja opetuksen panostusta innovaatiotoimintaan. Prosessien digitalisaatio ja automatisaatio yhdistävät toimitusketjuja niin klusterin sisällä kuin globaalisti.

Kyselyn tuloksien avulla saadaan suuntaa siitä, minkälaista uutta osaamista meriklusterissa tarvitaan nyt ja tulevaisuudessa. Koska osaamisen määrää arvioitaessa henkilömäärä on hankala mittari, kyselyssä ei suoraan kysytä määrää, vaan osaamisen merkitystä ja tasoa organisaation kannalta. Merkittävään tekemiseen riittää joskus yksi osaaja ja joskus tarvitaan isompi joukko. Toisissa organisaatioissa on tuhatmäärin osaajia ja toisissa taas muutama (tai yksi) alan erikoisosaaja. Tulosten esiin nostamien uusien osaamisten vaikutusta resursointiin ja koulutukseen eri organisaatioissa pitää arvioida organisaation tilanteesta lähtien. Jokaisen osaamisen kohdalla voidaan pohtia, miten osaamista lisätään. Pitääkö jokaisen osata alan ympäristövaatimukset vai riittääkö, että organisaatossa on joku, joka hallitsee ne tasolla kymmenen. Organisaatioiden on myös ratkaistava, miten merkitystään lisäävä työssä oppiminen otetaan osaksi toimintaa. Tarvitaanko työn kehittäjiä vai ovatko työn kehittämisen menetelmät jokaisessa toimenkuvassa mukana?

Meriklusterin yhteistyö toiminnan ja osaamisen kehittämisessä on ensiarvoisen tärkeää, ja toiminallinen yhteistyö on keskeinen osaamisen kehittämisen alusta (Amdam & Bjarnar, 2015; Beer & Meethan, 2007). Se kokoaa resurssit, joita korkean teknologian laivanrakennusosaaminen, tehokas merilogistiikka sekä merialan koulutus ja tutkimus tarvitsevat. Työssä oppimisen tarve tuli vastauksissa hyvin esille. Kun osaamisen kehitystä viedään työpaikoille, pitää siellä huolehtia asianmukaisesta resursoinnista työn tekemisen ja kehittämisen kohdalla.

Meriteollisuuden osaamistarveraportin (2012) esiintuomat seikat ovat edelleen ajankohtaisia, vaikka risteilijätuotantoon ei silloin uskottukaan eivätkä uudet käyttövoimaratkaisut ja ympäristövaatimukset olleet esillä. Tuotantoautomaatio ja erikoismateriaalien käyttö ovat teollisuudessa edelleen osaamisen kehityskohteita. Jatkuvässä oppimisessa raportti painottaa koulun ja työpaikan vuorovaikutusta. Ensin mainittu rakentaa ja uudistaa perusosaamista, johon yrityksessä voidaan lisätä tarvittava erikoisosaaminen.

Talvimerenkulun vaatimukset, riippuvuus merikuljetuksista ja toiminta ympäristöltään herkällä Itämerellä ovat tekijöitä, jotka vaativat hyvää merialan osaamista, mutta myös tarjoavat mahdollisuuden kehittää osaamista edelleen. Kyselyssä nousekin esille ympäristöosaamisen tarpeen laajeneminen ja kasvu niin merilogistiikassa kuin -teollisuudessa. Valmiita ratkaisuja ei ole ja teknisten taitojen lisäksi tarvitaan innovatiivisuutta ja ongelmanratkaisukykyä. Suomen meriklusterissa on pitkään tehty yhteistyötä ja usein onnistuneesti. Löyhästi yrityksiä yhdistävä

klusteri on hyvä jatkuvaan operatiiviseen kehittämiseen, mutta hidaskin innovoimaan ja heikko strategisen tiedon hankinnassa. Klusterille tärkeitä ovat yritysten linkit muualle ja kytkennät osaksi laajempaa ekosysteemiä. Esimerkiksi Viking Linen uusi Viking Glory -alus rakennetaan Kiinassa, mutta keskeinen teknologia ja suunnittelu tulee Suomesta.

Osaamisen kehittäminen ja jatkuva oppiminen ovat niin työn tekijältä kuin yrityksen organisaatiolta vaadittavia taitoja. Osaava ja uudistuva organisaatio kykenee uusien ratkaisujen kokeiluun ja käyttöönottoon. Konseptit pitää saada toteutukseen, sillä vasta käytäntö antaa tarvittavat referenssit ratkaisuille ja mittarit osaamisen tasolle. Esimerkkejä innovaatioista ja käytäntöjen kehittämisestä löytyy. Pakokaasujen rikkipesurit kehitettiin Itämeren ja Pohjanmeren tiukentuneisiin ympäristövaatimuksiin. Vuoden 2020 alusta (MARPOL Annex VI) SO_x-päästöjen rajoja kiristettiin myös muilla merillä. Nesteytetyn maakaasun eli LNG:n käyttö risteilijöiden ja jäämurtajien polttoaineena on tuonut teknistä osaamista alusten tekoon, mutta myös koko logistiikan kehittämiseen. Puhtaan teknologian osaamisen kehitystä vauhdittaa myös IMO:n MARPOL Annex IV, joka tiukentaa alusten jätevesien käsittelyn vaatimuksia. Digitalisaation ja automaation käytön hyvänä esimerkkinä on ABB:n etävalvontapalvelu. ABB 24/4 -etävalvontapalvelun piirissä on yli 700 (vuoteen 2020 mennessä 3 000) alusta ympäri maailmaa ja yksi kuudesta palvelukeskuksesta on Helsingissä.

Osaamisen tarpeen muutos on yhteinen tilanne koko klusterille meriteollisuudesta satamiin ja viranomaisista tutkimukseen. Alusten lisääntyvä autonomisuus, kuten reittien optimointi säään ja merivirtojen mukaan, sekä Finnpilotin etäluotsausuhanke vaativat koko klusterin mukanaoloa. Samoin satamalogistiikan kehittäminen ja automatisointi vaativat logistiikan hyvää osaamista, mutta tarpeen ovat myös ympäristövaatimusten ja -suunnittelun taidot.

Kuten kyselyn tulosten niin myös Teknologiateollisuudelle tehdyn selvityksen (Järvilehto, 2019) mukaan alan yrityksissä keskeisiä uusia osaamisaloja ovat uudet teknologiat, digitalisaatio ja asiakasosaaminen. Vauhdissa mukana pysyminen vaatii osaamisen kehittämistä ja jatkuva oppiminen on enenevässä määrin osa työtä. Järvilehto varoittaa, että jos jatkuvaan oppimiseen ei panosteta, sekä työntekijää että työnantajaa uhkaa ”rakenteellinen ammattitaidottomuus” eli osaamisen vanheneminen. Työn ohessa tapahtuvan jatkuvan oppimisen kannalta tärkeää on nivoa yhteen muodollinen tutkintokeskeinen opetus ja muutoin hankitun osaamisen tunnistaminen. Lisäksi on syytä varmistaa rahoitus (resurssit), saatavuus ja näkyvyys sekä työnjako eri toimijoiden kesken.

Maailmanpankin raportti logistiikan koulutuksesta (McKinnon, Floethmann, Hoberg, & Busch, 2017) listaa neljä toimijaa opintojen tarjoajaksi. Yrityksellä on vastuu oman organisaation osaamisen ylläpidosta. Osaamista kannattaa kehittää jo sen mahdollistaman kilpailuedun vuoksi. Toimialajärjestöt voivat tarjota koulutuspalveluja, arviointeja ja sertifiointeja varmistuen samalla alan hyvän maineen ja näkyvyyden työmarkkinoilla. Korkeakoulujen tulee varmistaa, että koulutus on oikein kohdennettua ja talouden kannalta vaikuttavaa. Toisen asteen

koulutuksen tulisi olla hyvin mukana työelämässä esimerkiksi oppisopimusjärjestelmää kehittämällä.

Jatkohaastattelut meriklusterin yrityksissä tuovat lisää esimerkkejä osaamisen uusista tarpeista. Mielenkiintoista on myös tietää, miten eri tavoin osaamiset käsitetään eri organisaatioissa. Nyt tehdyssä selvityksessä on käyty läpi uusien osaamisten tarvetta. Resursseja uudelle osaamiselle saadaan rekrytoimalla uusia tekijöitä ja kouluttamalla nykyistä organisaatiota. Tällöin on myös syytä miettiä mitä vanhaa osaamista ei jatkossa tarvita omassa organisaatiossa ja miten se korvataan tai hankitaan muualta.

Vaikka tarvitaan paljon uutta osaamista, ei sovi unohtaa jo nyt hyvällä tasolla olevaa osaamista. Vaikka laatuosaamista ei tarvita ehkä lisää samassa suhteessa kuin uuden ympäristötekniikan hallintaa, ei sen ylläpitoa ja kehittämistä saa unohtaa. Kyselyn osaamisten kohdalla voidaan todeta, että uuteen osaamiseen pitää resursoida lisää, jotta saavutettu taso ei rapaudu.

8 KYSELYÄ TÄYDENTÄVÄ HAASTATELUTUTKIMUS

Kuten tutkimussuunnitelmassa oli suunniteltu, toteutettua kyselytutkimusta syvennettiin haastattelututkimuksella. Tällöin haastateltaviksi valittiin merialaa laajasti ja omaa erityisalaa erityisesti tuntevia ihmisiä (ks. Liite 4. Haastatellut henkilöt). Tarkoituksena oli saada syventävää tietoa sekä toimenpidesuosituksia tehdyn kyselyn perusteella nousseihin ongelmiin ja koulutustarpeisiin. Haastattelut tehtiin pääasiassa henkilökohtaisilla tapaamisilla, mutta muutama toteutettiin etäyhteyden avulla. Haastattelut toteutettiin ennen koronakriisin aiheuttamaa yhteiskunnan sulkeutumista (etenkin henkilökohtaiset haastattelut).

Haastattelurungot eri toimijaryhmille (meriteollisuus ja merilogistiikka eli merenkulku ja satamatoiminnot) olivat suhteellisen samanlaisia ja perustuivat aiemmin toteutetun kyselytutkimuksen tuloksiin ja kyselytutkimuksessa havaittuihin koulutustarpeisiin. Erot haastattelurungoissa eri toimijaryhmille perustuvat kyseisen merialan osa-alueen erityispiirteisiin. Haastatelluilla pyrittiin siis saamaan esiin myös yksittäisiä ja mahdollisesti nopeasti toteutettavia koulutustarpeita ja ratkaisuehdotuksia.

Haastattelututkimuksissa yleensä valitaan haastateltavaksi riittävä määrä tutkimusongelman kannalta relevantteja haastateltavia henkilöitä. Kun käy ilmi, että uusia näkökulmia ei enää tule, voidaan sanoa aineiston kylläntyneen. Näin tapahtui tässäkin hankkeessa.

Hankkeessa oli haastattelututkimuksen jälkeen tarkoitus toteuttaa vielä pienryhmien työpajoja, mutta niitä ei voitu koronarajoitusten vuoksi toteuttaa eivätkä etäyhteydet tarjoa (ainakaan vielä) sellaista vastaavaa vaihtoehtoa toteuttaa ryhmäkeskusteluita kuin mitä kasvokkain voidaan tehdä. Tämä perustuu siihen, että osa henkilöistä ei kokenut omien valmiuksiensa (vielä) riittävän työpajatoimintaan etäyhteyksillä. Työpajatyöskentelyssä tärkeintä on ihmisten välinen vuorovaikutus, jonka avulla voitaisiin saada vielä uusia näkökulmia tutkittavaan teemaan. Se jäi nyt tässä hankkeessa toteuttamatta koronan vuoksi, mutta uskomme, että hankkeen tulokset eivät tästä olisi kuitenkaan muuttuneet.

8.1 Haastattelututkimuksen yleisiä tuloksia

Yleinen havainto haastatteluiden perusteella on, että osaamistarpeiden ja mahdollisten toimenpiteiden käsittelyssä on nähtävä ns. **lyhyt ja pitkä tähtäys**. Tällä tarkoitetaan sitä, että tietyt toimenpiteet voidaan toteuttaa nopeastikin (alle kolme vuotta) ja pidemmän aikavälin muutokset voivat viedä pidempään (esimerkiksi viisi vuotta tai enemmän). Yksi esimerkki on useasti mainittu **merijuridiikan osaamisen puute**. Merijuridiikan oppituolin perustaminen johonkin yliopistoon on suhteellisen nopea toimenpide (mikäli löytyy rahoitusta). Koulutetut merijuri-

diikan osaajat valmistuvat kuitenkin vasta usean vuoden kuluttua kehittämään toimialaa. Lyhyellä tähtäyksellä merijuridiikkaa voidaan kehittää erillisin täydennyskoulutuksin yms., mutta mikäli halutaan kestävämpiä ratkaisuja, pelkkä täydennyskoulutus ei riitä. Suomessa ei ole yhtään merijuridiikan oppituolia yliopistoissa ja sen tarpeesta kaikki olivat yhtä mieltä.

Toinen yleinen havainto on, että toteutettavat toimenpiteet osaamiskapeikkojen vähentämisessä liittyvät siihen, **mitä alan kansainväliset toimijat (IMO/EU yms.) pitävät strategioina ja politiikkoinaan**. Meriala on kauttaaltaan kansainvälinen ja täten toteutettavien toimenpiteiden pitää olla linjassa kansainvälisten toimijoiden kanssa. Esimerkiksi EU toimii yleensä niin, että ensin julkilausutaan poliittiset suuntaviivat toivottavalle kehitykselle. Sen jälkeen EU laatii erilaisten hankeportfolioiden kautta lisätutkimusta ja -kehittämistä valitusta teemasta. Vasta sen jälkeen tulevat konkreettiset toimenpidesuosituksukset ja politiikat. Tämä liittyy edellä mainittuun pitkän aikavälin suunnitteluun ja kehittämiseen.

Ympäristöteemat ovat kolmas kaikkien haastateltavien esiin nostama ja merialaa läpileikkaava teema. Ympäristöteemat liittyvät niin laivanrakennuksen valmistusprosesseihin, energiankulutukseen eri prosesseissa sekä merellä että maissa, jätehuoltoon ja jätteiden hyödyntämiseen ja kierrättämiseen sekä merien suojeluun yms. Tällöin koko merialalla kaikkien on otettava huomioon ympäristöön liittyvät asiat kaikissa kehittämistoimissaan. Sama koskee kaikkea merialaan liittyvää koulutustarjontaa. IMO:n/EU:n ympäristövaatimukset (mm. EEDI, CO₂, painolasti, jätekäsittely) korostavat näitä ympäristövaatimuksia. Ympäristövaatimusten kiristyminen voidaan nähdä kehittämistä hidastavana tekijänä, mutta tavoite on päinvastainen. Suunnittelussa, laivanrakennuksessa, merenkulussa, satamatoiminnoissa ja logistiikassa ympäristövaatimusten tuoma tehokkuusvaatimus (vähemmän energiaa, vähemmän jätettä, kierrätys jne.) on selkeä osaamisvaatimus koko merialalle. Samaa korostaa EU:n Komission ”New Green Deal”, jossa suunnitellaan merenkulun päästökauppaa. Ympäristökysymyksissä yritykset ja muut toimijat voivat taas toimia lyhyellä ja pidemmällä tähtäyksellä. Haastateltujen mielestä on varmaa, että ympäristövaatimukset eivät ainakaan vähene tulevaisuudessa.

Digitalisaatio, robotisaatio/automaatio sekä teknologioiden läpäisevyyden ymmärtäminen koskevat myös koko merialaa tavalla tai toisella. Tällä haastateltavat tarkoittivat sitä, että mainitut teknologioiden kehittymiset koskettavat kaikkia merellä ja maalla. Digitalisaatio liittyy tiedon käsittelyyn, kulkuun ja analysointiin. Robotisaatio/automaatio muuttaa laivanrakennuksen valmistusprosesseja, satamatoimintojen logistiikkaa jne. Samalla haastateltavat painottivat sitä, että eri aloilla kehitettävää teknologiaa voidaan käyttää ja käytetäänkin myös merialalla. Eri toimialoilla tapahtuva teknologinen kehitys heijastuu myös merialaan.

Merialalla (meriteollisuus, merenkulku, satamat, logistiikka yms.) korostuu haastateltavien mielestä kokonaisuuksien ymmärtäminen. Laivanrakentaminen on laivaprojekti. Kehittämissankkeet alalla toteutetaan projekteina. Muutokset merialan yhden toimijaryhmän toimintatavoissa vaikuttavat koko alaan. Tällöin samanaikaisesti haastateltavat kaipasivat sekä kokonai-

suuden ymmärtäjiä että projektiosaamista alalle lisää. Haastateltavat korostivat sekä samanai-kaista kokonaisuuksien ymmärtämistä että projektiosaamista. Ne toki liittyvät toisiinsa, sillä ilman kokonaisuuksien ymmärtämistä projektit eivät yleensä onnistu.

8.2 Haastattelututkimuksen tarkempia tuloksia

Tässä luvussa käydään tarkemmin läpi haastateltujen henkilöiden merialan kehittämissuosituksia. Koulutustarpeena nähtiin selkeästi merijuridiikan osaamisen puute. Tarjontaa ei tällä hetkellä ole suomalaisissa yliopistoissa. Muita yleisiä koulutukseen liittyviä toiveita olivat jo mainitun projektiosaamisen ja digitalisaation vaikutusten lisäksi mm. työssäoppimisen tärkeys (ja resursointi organisaatioissa), ammattikoulutuksessa käytännön tekemisen lisääminen, kielitaidon merkitys koko merialalla, eri alueiden tarpeiden ymmärtäminen koulutuksessa, koulutuksen päällekkäisyyden ratkaiseminen (kielipolitiikka vs. aluepolitiikka), asiakkaan sekä koko mahdollisen ketjun liiketoiminnan ymmärtäminen ja oppilaitosyhteistyö (ja samalla päällekkäisyyksien karsinta).

8.2.1 Laivanrakennusalaa koskevat koulutustarpeet

Laivanrakennusalalla korostettiin **moniosaajuuden** merkitystä. Nykyaikaiset rakennettavat risteilijät ovat hyvin monimutkaisia kokonaisuuksia. Tekijöitä on paljon, sekä telakan omia että alihankkijoiden henkilöstöä. Tällöin eri tehtävissä olevien henkilöiden oletetaan osaavan laajemman kokonaisuuden tehtäviä kuin sillä hetkellä omansa. Laivanrakennuksessa aikataulupaineet ovat kovat. Tämä on korostunut, kun Turun telakka on strategiassaan (ennen koronaa) ilmoittanut kaksinkertaistavan rakentamiskapasiteettinsa (yhdestä risteilijästä kahteen per vuosi, korona jähdytti muutoksen toistaiseksi). Tämä lisää vielä kokonaisuuksien ymmärtämisen tärkeyttä ja rakennusvirheiden välttämisen tärkeyttä. Usein virheet rakentamisvaiheessa johtuvat aikataulumuutoksista tai eri rajapintojen kommunikointiongelmista.

Moniosaamisen tarve nousee ammattiosaamisen rinnalle. Tämän lisäksi haastatteluissa korostettiin erityisesti **projektiosaamisen** merkitystä. Laivanrakennusprosessit ovat projektoituja. Projekteissa resurssit, aikataulut ja organisaatioiden tehtävät on määritelty tarkasti. Koska risteilijäprojekti on niin valtava, risteilijäprojektissa on erittäin paljon ns. alaprojekteja. Tällöin kriittiseksi nousee **projektijohtamisen** osaaminen. Tämä koskee sekä telakan omaa henkilöstöä että alihankkijoiden henkilöstöä. Haastateltavat nimesivät projektijohtamisen osaamisen tarpeen aivan kriittiseksi yrityksen menestystekijäksi. Projektijohtamisen kanssa yleisempi **osaamisen johtamisen** kehittäminen nähtiin tärkeänä.

Haastateltavat korostivat **muuntokoulutuksen** merkitystä. Muuntokoulutus lisää aiemmin mainittua moniosaamista, sillä muuntokoulutuksessa koulutus rakennetaan aikaisemman osaamisen lisäämiseksi (uudet toimintatavat, uudet teknologiat yms.). Teknologian kehittyminen (digitalisaatio, automaatio, robotisaatio yms.) korostaa jatkuvan kouluttautumisen merkitystä. Nykyaikainen laivanrakennus on jo hyvin korkean teknologian toimintaa, ja teknologinen kehittyminen on erittäin nopeaa.

Haastatteluissa korostettiin **telakan merkitystä koulutuksen järjestäjänä**. Telakan ottaminen mukaan osaksi muuntokoulutusta nähtiin tärkeänä. Laivanrakennuksessa telakalla on keskeinen rooli. Telakka hankkii laivatilaukset ja organisoii rakentamisen. Tällöin tarvittava osaaminen ratkaisee rakentamisen onnistumisen. Telakka järjestää omaa koulutusta koko ajan, koska näkee, että uusia laivanrakentajia tarvitaan tulevaisuudessa lisää. Haastateltavat suhtautuivat varauksellisesti nykyisen ammattiasteen koulutukseen mm. siitä syystä, että käytännön kokemus ammattikoulusta valmistuneilta ei ole riittävää. Tämä on tietysti suurempi koulutuspoliittinen kysymys. Muuntokoulutus ja telakoiden oma koulutus voi olla yksi ratkaisu parempien ammattilaisten kouluttamiseen eri tehtäviin laivanrakennusalalla.

Muuntokoulutus, telakan oma koulutus tai muu koulutus- ja kehittämistoiminta lisää myös **oppilaitosyhteistyötä** laivanrakennusyriitysten kanssa. Oppilaitosyhteistyön tärkeyttä korostettiin haastatteluissa. Tiivis oppilaitosyhteistyö kehittää sekä oppilaitoksia että alalla toimivia yrityksiä. Oppilaitosyhteistyössä voidaan toteuttaa uusia T&K-hankkeita ns. ulkoisella rahalla, koska rahoittajat (Business Finland ym.) vaativat usein hankkeisiin sekä yritys- että oppilaitososapuolen. Oppilaitosyhteistyö toimii opetuksessa molempiin suuntiin. Oppilaitokset hyötyvät alan asiantuntijavierailuista ja opiskelijat hyötyvät käytännön asiantuntijoiden kanssa tehtävästä yhteistyöstä.

Kuten on useasti mainittu tässä raportissa aiemmin, haastateltavat korostivat **ympäristöasioiden merkitystä** laivanrakennusprosessissa. Kiertotalous, kestävä kehitys, energian säästö, raaka-aineiden optimointi ja jätteiden käsittely ovat vain osa ympäristöasioiden tematiikasta. Ympäristönäkökohdat liittyvät kaikkiin aiemmin mainittuihin haastatteluissa esille tulleisiin kehittämiskohteisiin (moniammatillisuus, projektiosaaminen, koulutus, oppilaitosyhteistyö yms.). Ympäristöystävällisyys siinä määrin kuin se voi risteilijäliiketoiminnassa olla mahdollista on yksi tärkeä kilpailukykytekijä telakalle (esim. LNG aluksen polttoaineena). Risteilymatkustajat vaativat entistä ympäristöystävällisempää matkustamista, varustamot korostavat ympäristöarvoja ja telakka pyrkii rakentamisprosessissa entistä suurempaan ympäristöystävällisyyteen.

8.2.2 Merenkulkua koskevat koulutustarpeet

Merenkulku on alana täysin globaali. Tällöin toiminnassa pitää ottaa huomioon sekä kansainväliset että kansalliset pelisäännöt. Tällöin viitataan usein sääntöihin ja rajoituksiin. Samanlaisesti eri varustamot kilpailevat globaaleilla markkinoilla, mikä merkitsee sitä, että kotimaisessa merenkulussa ei ole ”omia pelisääntöjä”.

Haastatellut henkilöt korostivat **pätevyksien merkitystä (IMO)** toiminnassa. Tämä viittaa edellä mainittuun globaalin alan pelisääntöihin. Aluksilla olevilla henkilöillä pitää olla tietyissä tehtävissä tietty kansainvälinen ammattipätevyys. Esimerkiksi aluksen päällikön ammattipätevyys tarkastetaan viiden vuoden välein. Tässä tulee taas esiin jatkuvan oppimisen tarve myös merenkulussa (uusiutuvat säännöt, teknologinen kehitys yms.).

Haastateltavat olivat huolissaan **sähköosaamisen** tasosta aluksilla tulevaisuudessa. Useat laivasähkömiehet ovat eläköitymässä ja uusia tarvitaan tilalle nopeasti. Kuten laivanrakennuksessa aluksilla työskenteleviltä sähkömiehiltä vaaditaan erilaista osaamista kuin ns. maapuolella, koska alus muodostaa omia haasteitaan tekemiselle (tärinä, paloturvallisuus, tila-ahtaus yms.). Laivasähköosaamisen koulutus nähtiin erittäin tärkeänä myös tulevaisuudessa.

Toinen ammattiryhmä, joiden määrästä ja tasosta oltiin huolissaan, olivat pätevät **konepuolen** osaajat. Konepuolen osaajien ammattitarpeet eroavat myös ns. maapuolen osaamistarpeista em. tekijöiden (tärinä, paloturvallisuus yms.) vuoksi. Konepuolen koulutusta pidettiin erittäin tärkeänä.

Haastateltavat korostivat **työssäoppimista** perinteisen oppilaitoskoulutuksen asemesta. Tätä korostettiin siksi, että haastateltavat olivat huolissaan ammattikoulutuksen tasosta etenkin käytännöllisten taitojen osalta. Muuntokoulutuksessa tai oppisopimuskoulutuksessa voidaan käyttää työssäoppimista. Työssäoppiminen nähtiin uutena versiona perinteisestä ”kansipojasta kapteeniksi” -reitistä, jossa eri alojen ammattilaiset ovat tehneet ”alemmman tason” töitä. Tätä osaamista ja kokemusta korostettiin haastatteluissa. Tällä tarkoitetaan sitä, että aluksilla on tärkeää, että eri tehtävissä olevat ihmiset tuntevat myös muiden työtehtävät ja tehtävien vaatimukset. Samalla vähän kritisoitiin sitä, että esimerkiksi perämies- ja merikapteenikoulutusta on runsaasti, mutta mahdollisia työpaikkoja ja sitä kautta kokemuksen hankkimismahdollisuuksia on vähän.

Kansainvälinen toiminta on nostanut **englannin** käyttökieleksi useilla toimialoilla. Näin on myös merenkulussa. Englannin osaaminen on yksi perusvaatimus merenkulkualalla. Täten haastateltavat korostivat englannin kielen merkitystä opetuksesta eri koulutusasteilla.

8.2.3 Satamatoimintoja koskevat koulutustarpeet

Satamatoiminnot elävät samassa kehityksessä kuin koko merisektori. Teknologisen kehityksen ymmärtäminen koskee koko merialaa. Satamatoiminnoissa on korostunut koko **logistisen ketjun** ymmärtäminen. *Logistiset ketjut* ovat kehittyneet paljon viime vuosina. Tässä teknologinen kehitys on ollut yhtenä merkittävänä ajurina. Tällöin meriällä on yhä enemmän perinteisen maapuolen (logistiikan) ammattilaisia.

Satamatoimintojen logistiikkaan vaikuttavat monet maapuolen toiminnot kaavoituksesta olemassa oleviin kuljetussäännöksiin. Haastateltavien mukaan satamatoiminnoissa ei nähty tällä hetkellä eikä tulevaisuudessakaan työvoimapulaa (esim. ahtaajat yms.).

Koska erilaiset logistiset ketjut muuttuvat koko ajan monimutkaisemmiksi ja esimerkiksi aikataulujen merkitys korostuu, haastateltavat korostivat satamatoiminnoissa **integraattori-osaamista**. Integraattoriosaamisella viitataan sellaiseen moniosaamiseen, jossa tuotteen ketju aluksesta loppukäyttäjälle on mahdollisimman kustannustehokas ja nopea. Tällöin osaamistarpeet ovat hyvin erilaisen osaamisen ymmärtämisessä ja yhdistämisessä.

Talous- ja liiketoimintaosaamisen sekä juridiikan merkitys kasvaa satamaorganisaatioissa, koska toiminnot toteutetaan yhä enemmän alihankintoina ja ostopalveluina. Osaamistarvetta lisää myös projektien koon kasvaminen.

9 YHTEENVETO KYSELY- JA HAASTATTELUTUTKIMUSTEN TULOKSISTA SEKÄ TOIMENPIDESUOSITUKSET

9.1 Yhteenveto

Kysely, jossa tarkasteltiin nykyisiä ja tulevaisuuden osaamistarpeita, lähetettiin merialan yrityksille, oppilaitoksille, viranomaisahoille sekä valituille alueen TEM-yksiköiden ja Liikenne- ja viestintäviraston asiantuntijoille. Vastauksia tuli 226, joista osassa ei vastattu kaikkiin kysymyksiin. Vastaukset analysointiin SPSS Statistics 25 -ohjelmistolla.

Osaamisen muutostarve heijastaa Laaksosen ja Mäkisen (2013) esiin nostamia haasteita. Kustannusten kohoamista voidaan hillitä paremmin suunniteltujen prosessien avulla niin teollisuudessa kuin logistiikassa. Osaava ja oppiva työvoima on perusta kaikelle kasvulle. Yritysten omien resurssien lisäksi tarvitaan myös tutkimuksen ja opetuksen panostusta innovaatiotoiminnalle. Prosessien **digitalisaatio** ja **automatisaatio** yhdistävät toimitusketjuja niin klusterin sisällä kuin globaalisti.

Kyselyn tuloksien avulla saadaan suuntaa siitä, minkälaista uutta osaamista meriklusterissa tarvitaan nyt ja tulevaisuudessa. Koska osaamisen määrää arvioitaessa henkilömäärä on hankala mittari, kyselyssä ei suoraan kysytty määrää, vaan osaamisen merkitystä ja tasoa organisaation kannalta. Merkittävään tekemiseen riittää joskus yksi osaaja ja joskus tarvitaan isompi joukko. Toisissa organisaatioissa on tuhatmäärin osaajia ja toisissa taas muutama (tai vain yksi) alan erikoisosaaja. Tulosten esiin nostamien uusien osaamisen vaikutusta resursointiin ja koulutukseen eri organisaatioissa pitää arvioida organisaation tilanteesta lähtien. Jokaisen osaamisen kohdalla voidaan pohtia, miten osaamista lisätään. Pitääkö jokaisen osata alan ympäristövaatimukset vai riittääkö, että organisaatossa on joku, joka hallitsee ne tasolla kymmenen? Organisaatioiden on myös ratkaistava, miten merkitystään lisäävä työssä oppiminen otetaan osaksi toimintaa. Tarvitaanko työn kehittäjiä vai ovatko työn kehittämisen menetelmät jokaisessa toimenkuvassa mukana?

Meriklusterin yhteistyö toiminnan ja osaamisen kehittämisessä on ensiarvoisen tärkeää ja toiminallinen yhteistyö on keskeinen osaamisen kehittämisen alusta (Amdam & Bjarnar, 2015; Beer & Meethan, 2007). Se kokoaa resurssit, joita korkean teknologian laivanrakennusosaaminen ja muu meriteollisuus, tehokas merilogistiikka sekä merialan koulutus ja tutkimus tarvitsevat. Työssä oppimisen tarve tuli vastauksissa hyvin esille. Kun osaamisen kehitystä viedään työpaikoille, pitää siellä huolehtia asianmukaisesta resursoinnista työn tekemisen ja kehittämisen kohdalla.

Meriteollisuuden osaamistarveraportin (2012) esiintuomat seikat ovat edelleen ajankohtaisia, vaikka risteilijätuotantoon ei silloin uskottukaan eivätkä uudet käyttövoimaratkaisut ja ym-

päristövaatimukset olleet esillä. Tuotantoautomaatio ja erikoismateriaalien käyttö ovat teollisuudessa edelleen osaamisen kehityskohteita. Jatkuvaan oppimiseen raportti painottaa koulun ja työpaikan vuorovaikutusta. Ensin mainittu rakentaa ja uudistaa perusosaamista, johon yrityksessä voidaan lisätä tarvittava erikoisosaaminen.

Talvimerenkulun vaatimukset, riippuvuus merikuljetuksista ja toiminta ympäristöltään herkällä Itämerellä ovat tekijöitä, jotka vaativat hyvää merialan osaamista, mutta myös tarjoavat mahdollisuuden kehittää osaamista edelleen. Kyselyssä nousikin esille **ympäristöosaamisen tarpeen** laajeneminen ja kasvu niin merilogistiikassa kuin -teollisuudessa. Valmiita ratkaisuja ei ole, ja teknisten taitojen lisäksi tarvitaan innovatiivisuutta ja ongelmanratkaisukykyä. Suomen meriklusterissa on pitkään tehty yhteistyötä ja usein onnistuneesti. Löyhästi yrityksiä yhdistävä klusteri on hyvä jatkuvaan operatiiviseen kehittämiseen, mutta hidaskin innovoimaan ja heikko strategisen tiedon hankinnassa. Klusterille tärkeitä ovat yritysten linkit muualle ja kytkennät osaksi laajempaa ekosysteemiä. Esimerkiksi Viking Linen uusi Viking Glory -alus rakennetaan Kiinassa, mutta keskeinen teknologia ja suunnittelu tulevat Suomesta.

Osaamisen kehittäminen ja jatkuva oppiminen ovat niin työn tekijältä kuin yrityksen organisaatiolta vaadittavia taitoja. Osaava ja uudistuva organisaatio kykenee uusien ratkaisujen kokeiluun ja käyttöönottoon. Konseptit pitää saada toteutukseen, sillä vasta käytäntö antaa tarvittavat referenssit ratkaisuille ja mittarit osaamisen tasolle. Esimerkkejä innovaatiosta ja käytäntöjen kehittämisestä löytyy. Pakokaasujen rikkipesurit kehitettiin Itämeren ja Pohjanmeren tiukentuneisiin ympäristövaatimuksiin. Vuoden 2020 alusta (MARPOL Annex VI) SO_x-päästöjen rajoja kiristettiin myös muilla merillä. Nesteytetyn maakaasun eli LNG:n käyttö risteilijöiden ja jäämurtajien polttoaineena on tuonut teknistä osaamista alusten rakentamisen lisäksi myös koko logistiikan kehittämiseen. Puhtaan teknologian osaamisen kehitystä vauhdittaa myös MARPOL Annex IV, joka tiukentaa alusten jätevesien käsittelyn vaatimuksia. Digitalisaation ja automaation käytön hyvänä esimerkkinä on ABB:n etävalvontapalvelu. ABB 24/4 -etävalvontapalvelun piirissä on yli 700 (vuoteen 2020 mennessä 3 000) alusta ympäri maailmaa ja yksi kuudesta palvelukeskuksesta on Helsingissä.

Osaamisen tarpeen muutos on yhteinen tilanne koko klusterille meriteollisuudesta satamiin ja viranomaisista tutkimukseen. Alusten lisääntyvä autonomisuus, kuten reittien optimointi säään ja merivirtojen mukaan, sekä Finnpilotin etäluotsausuhanke vaativat koko klusterin mukanaoloa. Samoin satamalogistiikan kehittäminen ja automatisointi vaativat logistiikan hyvää osaamista, mutta tarpeen ovat myös ympäristövaatimusten ja -suunnittelun taidot.

Kuten kyselyn tulosten niin myös Teknologiateollisuudelle tehdyn selvityksen (Järvilehto, 2019) mukaan alan yrityksissä keskeisiä uusia osaamisaloja ovat uudet teknologiat, digitalisaatio ja asiakasosaaminen. Vauhdissa mukana pysyminen vaatii osaamisen kehittämistä ja jatkuva oppiminen on enenevässä määrin osa työtä. Järvilehto varoittaa, että jos jatkuvaan oppimiseen ei panosteta, sekä työntekijää että työnantajaa uhkaa ”rakenteellinen ammattitaidottomuus” eli

osaamisen vanheneminen. Työn ohessa tapahtuva jatkuvan oppimisen kannalta tärkeää on nivoa yhteen muodollinen tutkintokeskeinen opetus ja muutoin hankitun osaamisen tunnistaminen. Lisäksi on syytä varmistaa rahoitus (resurssit), saatavuus ja näkyvyys sekä työnjako eri toimijoiden kesken.

Maailmanpankin raportti logistiikan koulutuksesta (McKinnon, Floethmann, Hoberg, & Busch, 2017) listaa neljä toimijaa opintojen tarjoajaksi. Yrityksellä on vastuu oman organisaation osaamisen ylläpidosta. Osaamista kannattaa kehittää jo sen mahdollistaman kilpailuedun vuoksi. Toimialajärjestöt voivat tarjota koulutuspalveluja, arviointeja ja sertifiointeja varmistuen samalla alan hyvän maineen ja näkyvyyden työmarkkinoilla. Korkeakoulujen tulee varmistaa, että koulutus on oikein kohdennettua ja talouden kannalta vaikuttavaa. Toisen asteen koulutuksen tulisi olla hyvin mukana työelämässä esimerkiksi **oppisopimusjärjestelmää kehittämällä**.

Jatkohaastattelut meriklusterin yrityksissä toivat lisää esimerkkejä osaamisen uusista tarpeista. Mielenkiintoista on myös tietää, miten eri tavoin osaamiset käsitetään eri organisaatioissa. Nyt tehdyssä selvityksessä on käyty läpi uusien osaamisten tarvetta. Resursseja uudelle osaamiselle saadaan rekrytoimalla uusia tekijöitä ja kouluttamalla nykyistä organisaatiota. Tällöin on myös syytä miettiä, mitä vanhaa osaamista ei jatkossa tarvita omassa organisaatiossa ja miten se korvataan tai hankitaan muualta.

Vaikka tarvitaan paljon uutta osaamista, ei sovi unohtaa jo nyt hyvällä tasolla olevaa osaamista. Vaikka laatuosaamista ei tarvita ehkä lisää samassa suhteessa kuin uuden ympäristötekniikan hallintaa, ei sen ylläpitoa ja kehittämistä saa unohtaa. Kyselyn osaamisten kohdalla voidaan todeta, että uuteen osaamiseen pitää resursoida lisää, jotta saavutettu taso ei rapaudu.

Toteutetut haastattelut (ks. liite 4 Haastattelut henkilöt) nostivat esiin samoja teemoja kuin mitä kyselystä kävi ilmi. Haastatteluja tehtiin siihen asti, että aineisto kylläntyi, ts. uudet haastattelut eivät tuoneet enää uusia tarpeita tai näkökulmia esiin. On huomattava, että osaamistarpeiden ja mahdollisten toimenpiteiden käsittelyssä on nähtävä **lyhyt ja pidempi tähtäys**. Tämä liittyy myös siihen, **mitä alan kansainväliset toimijat (IMO/EU yms.) pitävät strategioinaan ja politiikkoinaan**.

Koko merialaa koskevat osaamishaasteet liittyvät **ympäristöasioiden** (valmistuksessa, energia, jäte yms.) parempaan huomioimiseen kaikessa tekemisessä. Näitä korostavat IMO:n/EU:n ympäristövaatimukset (EEDI, CO2, painolasti, jätekäsittely). Ympäristövaatimusten tuoma tehokkuusvaatimus sekä suunnittelussa että merenkulussa on selkeä tulevaisuuden osaamisvaatimus koko merialalle. Samaa korostaa EU:n Komission ”New Green Deal”, jossa kaavaillaan merenkulun päästökauppaa. Lisäksi **ympäristösääntely ja -tekniikat** ovat meriklusterin yhteisiä osaamisen aloja, joiden merkitys tuskin vähenee tulevaisuudessa.

Digitalisaatio, robotisaatio/automaatio sekä **teknologioiden läpäisevyyden ymmärtäminen** koskevat myös koko merialaa tavalla tai toisella. Koko meriklusterin on tärkeä ymmärtää

automaation lisääntyvä rooli ja siihen liittyvä kokonaisuuden ymmärtäminen mm. tietoturvalisuuden (kyberuhka) kannalta.

Merialalla myös eri alojen (meriteollisuus, merenkulku, satamat, logistiikka yms.) kokonaisuuden ymmärtäminen korostuu, mikä toi selkeästi esiin **projektiosaamisen** ja samanaikaisen **kokonaisosaamisen** merkityksen tarpeen. Kaivataan **siis moniosaavia erityisosaajia**, mikä on toki haastavaa oppilaitoksille.

9.2 Toimenpidesuositukset

Tässä luvussa annetaan konkreettisia toimenpidesuosituksia aiemmin esitettyihin koulutustarpeisiin. Samalla pyritään tarkastelemaan mahdollisia toimenpidesuosituksia lyhyellä (alle kolme vuotta) ja pidemmällä aikajänteellä (viisi vuotta ja enemmän).

9.2.1 Meriteollisuus

Lyhyellä tähtäyksellä *meriteollisuuden* moniosaajia voidaan kehittää **täydennyskoulutuksella**. Tällöin yhden alan ammattilaiselle voidaan antaa nopea **täsmäkoulutus** tarvittavilta lähialoilta riippuen henkilön ammattiprofiilista. Moniosaajien koulutuksessa pitää myös tarjota projektiosaamisen koulutusta.

Pidemmällä tähtäyksellä moniosaajia voidaan kehittää **muuntokoulutuksella** oppilaitoksissa sekä telakan ja oppilaitosten yhteistyöllä (**oppilaitosyhteistyö**). Tällöin tavoitteena on kehittää tulevaisuuden ammattilaisia. Moniosaajien koulutusohjelman rakentaminen on haastavaa, koska esimerkiksi teknologinen kehitys on nopeaa ja täten koulutuksen sisällön pitää ”elää kehityksen mukana”.

Projektiosaamisen tarvetta (projektityö, projektijohtaminen) korostettiin etenkin meriteollisuuden haastatteluissa. Se on ymmärrettävää, sillä jokainen laivaprojekti on itsessään projekti ja telakat toimivat yhä enemmän projektimaisina organisaatioina, jolloin tietty laivaprojekti on omanlaisensa projekti. Eri koulutusorganisaatiot tarjoavat projektiosaamisen koulutusta. **Täydennyskoulutus** ja **täsmäkoulutus** ovat keinoja lisätä meriteollisuuden henkilöiden projektiosaamista. Oppilaitosten kurssien lisäksi **projektipääällikkösertifikaatin** voi suorittaa esimerkiksi Euroopassa IPMA:n¹⁶ ja Yhdysvalloissa (ja Aasiassa) PMI:n¹⁷ kautta.

Projektijohtamisen merkitys korostuu kiihtyvässä rakentamisprosessissa. Meriteollisuudessa laivanrakennuksen prosessit ovat erittäin monimutkaisia. Tällöin **projektijohtamisen**

¹⁶ International Project Management Association sertifioi maailmanlaajuisesti paikallisten toimijoiden kautta sekä organisaatioita että henkilöitä. Suomessa sertifioiva taho on Projektityhdistys ry.

¹⁷ Project Management Institute

merkitys korostuu. Monilla aloilla on pula hyvistä projektijohtajista eikä meriteollisuus ole poikkeus. Projektijohtamisen kehittämisessä **telakan merkitys** on ratkaiseva, sillä laivanrakennuksen projektijohtajan (koko laivaprojekti, kokonaistoimitus, pienempi osaprojekti) on ymmärrettävä, miten projekti viedään läpi telakkaympäristössä (vaikka valmistus voi tapahtua telakan ulkopuolella). Projektijohtamisen koulutusta on tarjolla eri oppilaitoksissa. Projektijohtamisen ”teoria” kumpuaa käytännön havainnoista. Siksi koulutus- ja kehittämistoimintapiteet meriteollisuudessa pitää tehdä yhteistyössä telakan ja kokonaistoimittajien kanssa.

Telakoiden oma koulutustarjonta nojaa vahvasti niiden omiin tarpeisiin. Telakat itse tietävät aika hyvin koulutustarpeensa ja tietenkin oman tilauskirjansa tilanteen. Oppilaitosyhteistyö voi auttaa telakoita erilaisissa täsmäkoulutuksissa sekä kehitettäessä pidempiä koulutusohjelmia. Mikäli on nähtävissä, että tietyt koulutusalat eivät tulevaisuudessa enää riitä meriteollisuudessa, muuntokoulutus voi olla ratkaisu. Tällöin toimijoiden on yhdessä mietittävä pidemmän tähtäyksen tarpeita ja ratkaisuja.

9.2.2 Merenkulkuala

Globaalina toimialana *merenkulussa* toimijoilla pitää olla ajantasainen osaaminen kansainvälisten **pätevyysvaatimusten** (IMO) mukaisesti. Alan koulutusorganisaatiot tuntevat nämä vaatimukset ja muuttavat koulutustaan, mikäli pätevyysvaatimukset jollain tavalla muuttuvat. Koulutusorganisaatiot voisivat pitää **täsmäkoulutuksia** tulevista mahdollisista muutoksista, kun niitä on tiedossa.

Merenkulkuala näki **laivasähköosaamisen** merkittävänä tulevaisuuden puutteena. Niinpä tähän koulutustarpeeseen tulisi tarttua mahdollisimman pian. Koulutusorganisaatioiden toivotaan suunnittelevan yhdessä merenkulkualan toimijoiden kanssa koulutusohjelmia, joilla varmistetaan tarvittava sähköosaamisen taso myös tulevaisuudessa. **Oppisopimuskoulutus** voisi olla hyvä väylä tässä esimerkiksi ”maapuolelta meripuolelle” -mallilla kouluttaa sähkömiehiä aluksille.

Vastaavasti **konepuolen** osaamisen varmistaminen nähtiin tärkeänä merenkulussa. Toimintapiteet konepuolen osaamisen turvaamiseksi tulevaisuudessa ovat vastaavat kuin laivasähköosaamisen varmistamisessa. Koulutusohjelmat ja oppisopimuskoulutus ovat tässä avainasemassa.

Merenkulun haastateltavat korostivat **työssäoppimisen** merkitystä käytännön töiden oppimisessa. Tällöin heillä on toivottavasti vahva kiinnostus järjestää erilaista oppisopimuskoulutusta tarpeidensa mukaisesti. Oppisopimusmallia voisi käyttää tässä kehittämistyössä.

Englannin kielen koulutusta järjestetään hyvin paljon. Merenkulkualalla englannin koulutus tulee integroida sisältöjen opetukseen. Tällä tarkoitetaan sitä, että useampi alan koulutusohjelma olisi kokonaan englanniksi tai ainakin tarvittavin osin. Englanti voidaan ottaa mukaan myös erilaisiin mahdollisiin täsmäkoulutuksiin, joita alalla järjestetään eri työtehtäviä ajatellen.

Merenkulkualan koulutusta tarjoavia oppilaitoksia on Suomessa maan ja toimialan kokoon suhteutettuna varsin monta. **Oppilaitosten yhteistyötä** on syytä edelleen kehittää, jotta sitä kautta saadaan synergiaetuja mm. laitehankintojen osalta. Erikoistuminen mahdollistaisi rajallisten resurssien tehokkaamman käytön.

9.2.3 *Satamatoiminnot ja logistiikka*

Satamatoimintojen ns. perustehtäviin (ahtaus yms.) ei lisäkoulutusta nähty tarpeellisena. Toki niissäkin tehtävissä pitää pysyä ajan tasalla teknologioiden ja digitaalisuuden yms. kehityksen kanssa.

Logistiikkakoulutus on lisääntynyt Suomessa ja tuonut enemmän maapuolen ammattilaisia satamatoimintoihin ja logistiikan tehtäviin. Tilanne nähtiin tällä hetkellä tältä osin hyvänä.

Satamatoiminnoissa ja logistiikassa nähtiin tarve moniosajille (**integraattori**). Lyhyellä tähtäyksellä nykyisille toimijoille voidaan järjestää täsmäkoulutusta ja täydennyskoulutusta pitämään yllä **jatkuvaa oppimista**. Pidemmän tähtäyksen ratkaisu kehittää osaavia integraattoreita korostaa oppilaitosyhteistyötä satamien ja logistiikkayhtiöiden kanssa.

10 TULOSTEN TARKASTELU JA VAIKUTTAVUUS

Tämän hankkeen tuloksia voivat käyttää merialalla toimivat organisaatiot ja henkilöt. Koulutusorganisaatioille hanke antaa erityisesti toimenpidesuosituksia oman toimintansa kehittämiseen. Myös koulutuspolitiikan päätöksentekijöille tässä raportissa annetaan toimenpidesuosituksia. Hanke korostaa myös merialan toimijoiden yhteistyön merkitystä alan kehittämisessä.

Hankkeen tulosten voidaan sanoa olevan luotettavia, sillä hankkeessa käytettiin useaa tutkimusmenetelmää ja merialan toimijoilta saatiin kerättyä hankkeen tavoitteiden mukaisia kehittämiskohteita. Tietysti kyselyyn vastanneet yritykset ja haastatellut henkilöt edustavat omaa organisaatiotaan ja heillä on oma näkökulmansa merialan kehittämiseen. Hankkeessa saatiin kattava kuvaus alan muutos- ja koulutustarpeista. Haastattelututkimuksen jälkeinen työpajatoiminta olisi voinut vielä syventää hankkeen tuloksia, mutta koronarajoitusten vuoksi se ei ollut mahdollista (ks. luku 8).

Hankkeessa toteutettiin hankesuunnitelman mukaiset tehtävät pl. lopun työpajatoiminta (koronan vuoksi). Täten voidaan sanoa, että hankesuunnitelmaa noudatettiin mahdollisimman tarkasti. Lähtötilanne (ei koronaa) ja raportointitilanne (korona) aiheutti aika vähän haasteita hankkeen toteuttamiselle. On myös sanottava, että hankkeen tulosten arviointi olisi paremmin tehtävissä, kun ollaan ns. normaalitilanteessa. Kuitenkin oletus on, että tulokset pätevät koronajan jälkeenkin.

Hankkeen kysymysasettelu olisi tällä hetkellä paljolti sama kuin mikä tilanne oli hankkeen suunnittelu- ja hakuvaiheessa. Toki hankkeen aikana on tullut uusia tiukennuksia esimerkiksi ympäristövelvoitteisiin, mutta ne oli jo ennakoitu hanketta valmistellessa.

Luvussa 9 annettiin konkreettisia toimenpidesuosituksia hankkeen perusteella eri toimijoille. Jatkotutkimushanke olisi sitten seurata tämän tutkimuksen perusteella tehtyjen toimenpiteiden vaikuttavuutta tulevaisuudessa.

LÄHDELUETTELO

- Aalto-yliopisto (2019a). Insinööritieteiden kandidaattiohjelma – Opetussuunnitelma 2018-2020. Viitattu 31.12.2019. <https://into.aalto.fi/display/fikandeng/Opetussuunnitelma+2018-2020>.
- Aalto-yliopisto (2019b). Creative Sustainability, Basic information of the minor. Viitattu 31.12.2019. <https://into.aalto.fi/display/ensivuaineet2018/Creative+Sustainability>.
- Agarwal, P. K. (2019). Retrieval practice & bloom's taxonomy: Do students need fact knowledge before higher order learning? *Journal of Educational Psychology*, 111(2), 189–209.
- Amdam, R. P. & Bjarnar, O. (2015). Globalization and the Development of Industrial Clusters: Comparing Two Norwegian Clusters, 1900-2010. *Business History Review*, 89(4), 693–716.
- Anttila, R. & Salmenhaara, T. (2011). Merenkulkualan koulutuksen tila ja kehittämistarpeet. Opetushallitus, Raportit ja selvitykset 2011:5. ISBN 978-952-13-4709-2.
- APICS (2014). Supply Chain Manager Competency Model. APCS.
- Beer, J. & Meethan, K. (2007). Marine and maritime sector skills shortages in the south west of england: Developing regional training provision. *Journal of Vocational Education and Training*, 59(4), 467–484.
- Bowles, M. (2011). So just how many people are employed in the Australian maritime industry? *Australian Journal of Maritime & Ocean Affairs*, 3(1), 1–14.
- Cohen, W. M. & Levinthal, D. A. (1990). Absorptive Capacity: A New Perspective on Learning and Innovation. *Administrative Science Quarterly*, 35 (1, Special Issue: Technology, Organizations, and Innovation), 128–152.
- EC (2013). Leadership 2020: The Sea, new opportunities for the future, European Maritime technology Industry.
- EC (2019). STRIA Roadmap on Connected and Automated Transport. European Commission.
- EK (2019). Yhteenveto tuloksista. Kansalaiskysely SuomiAreenaan. Taloustutkimus Oy.
- Ellinger, A. E. & Ellinger, A. D. (2014). Leveraging human resource development expertise to improve supply chain managers' skills and competencies. *European Journal of Training and Development*, 38(1–2), 118–135.
- Engeström, Y. & Kerosuo, H. (2007). From workplace learning to inter-organizational learning and back: the contribution of activity theory. *Journal of Workplace Learning*, 19(6), 336–342.

- EU (2009a). Building and Repairing of Ships; Comprehensive sectoral analysis of emerging competences. DG Employment, Social Affairs and Equal Opportunities.
- EU (2009b). Transport and logistics; Comprehensive sectoral analysis of emerging competences. Directorate-General for Employment, social affairs and equal opportunities of the European Commission.
- EU (2018). The 2018 Annual economic report on EU blue economy. Directorate-General for Maritime Affairs and Fisheries.
- FITech (2019a). The Finnish Institute of Technology. Viitattu 27.12.2019. <https://fitech.io/fi/>.
- FITech (2019b). Smart and sustainable maritime business. Viitattu 27.12.2019. <https://fitech.io/fi/opinnot/smart-and-sustainable-maritime-business-minor/>.
- Fjeld, G. P., Tvedt, S. D. & Oltedal, H. (2018). Bridge officers' non-technical skills: a literature review. *WMU Journal of Maritime Affairs*, (1), 475–495.
- Flatten, T. C., Engelen, A., Zahra, S. A. & Brettel, M. (2011). A measure of absorptive capacity: Scale development and validation. *European Management Journal*, 29(2), 98–116.
- Gammelgaard, B. & Larson, P. D. (2001). Logistics Skills and Competencies for Supply Chain Management. *Journal of Business Logistics*, 22(2), 27–50.
- Giunipero, L., Handfield, R. B. & Eltantawy, R. (2006). Supply management's evolution: key skill sets for the supply manager of the future. *International Journal of Operations & Production Management*, 26(7), 822–844.
- Green, F. (2012). Employee Involvement, Technology, and evolution in job skills: A Task-Based analysis. *Industrial and Labor Relations Review*, 65(1), 36–67.
- Griffin, R. P. (2011). Workplace learning evaluation: a conceptual model and framework. *Industrial and Commercial Training*, 43(3), 172–178.
- Hammervoll, T., Halse, L. L. & Engelseth, P. (2014). The role of clusters in global maritime value. *International Journal of Physical Distribution and Logistics Management*, 44(1), 98–112.
- Hervás-Oliver, J. L. & Albors-Garrigós, J. (2007). Do clusters capabilities matter? An empirical application of the resource-based view in clusters. *Entrepreneurship and Regional Development*, 19(2), 113–136.
- Högskolan på Åland (2019). Kurser för sjökaptensprogrammet. Viitattu 31.12.2019. <https://www.ha.ax/bo-studera/kursbeskrivningar/sjokapten-kurser/>.
- Jenssen, J. I. (2003). Innovation, capabilities and competitive advantage in Norwegian shipping. *Maritime Policy and Management*, 30(2), 93–106.
- Johns, M. (2018). Seafarers and Digital Disruption. Hamburg School of Business / International Chamber of Shipping.

- Jordan, C. & Bak, O. (2016). The growing scale and scope of the supply chain: a reflection on supply chain graduate skills. *Supply Chain Management*, 21(5), 610–626.
- Jyväskylän ammattikorkeakoulu (2019). Logistiikka - tutkinto-ohjelma, Syksy 2019. Viitattu 30.12.2019. https://asio.jamk.fi/pls/asio/asio_rakenne_julkaisu.rakenne_osaamisalue?ckohj=TLS&csuunt=99999&cvuosi=9S&caste=N&cark=2019-2020.
- Järvilehto, L. (2019). Suomesta jatkuvan oppimisen suunnannäyttäjä.: Jatkuvan oppimisen haasteita teknologiateollisuuden näkökulmasta. *Teknologiateollisuus*.
- Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (2019a). Opetussuunnitelmat – Päivätoteutukset – Merenkulun koulutus, merikapteeni. Viitattu 30.12.2019. <https://opinto-opas.xamk.fi/index.php/fi/28/fi/6841>.
- Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (2019b). Opetussuunnitelmat – Päivätoteutukset – Logistiikan koulutus. Viitattu 30.12.2019. <https://opinto-opas.xamk.fi/index.php/fi/28/fi/6822>.
- Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (2019c). Opetussuunnitelmat – Ylempi AMK – Merenkulun johtaminen, ylempi amk 2019. Viitattu 30.12.2019. <https://opinto-opas.xamk.fi/index.php/fi/2676/fi/188709/MHKT19SY/year/2019>.
- Kaakkois-Suomen ammattikorkeakoulu (2019d). Opetussuunnitelmat – Ylempi AMK – Logistiikka, yamk 2018. Viitattu 31.12.2019. <https://opinto-opas.xamk.fi/index.php/fi/2676/fi/173528/LOKV18SY/year/2018>.
- Karvonen, T., Grönlund, M., Jokinen, L., Mäkeläinen, K., Oinas, P., Pönni, V., Ranti, T., Saarni, J. & Saurama, A. (2016). Suomen meriklusteri kohti 2020 lukua. Työ- ja elinkeinoministeriön julkaisuja 32/2016.
- Karvonen, T., Grönlund, M. & Ranti, T. (2020). Suomen meriklusterin taloudelliset tunnusluvut 2018. Viitattu 12.6.2020. https://www.itameri.fi/fi-FI/Ihminen_ja_Itameri/Merelliset_elinkeinot/Meriklusteri.
- Kilpi, V. (2019). MEROS: Meriklusterin osaamiskeskittymät. Kyselytutkimuksen tulokset (v1.0).
- Klumpp, M. (2018). Automation and artificial intelligence in business logistics systems: human reactions and collaboration requirements. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 21(3), 224–242.
- Koneteknologiakeskus (2012). Meriteollisuuden osaamistarveraportti - osaamisen ennakointi 2025.
- Kotzab, H., Teller, C., Bourlakis, M. & Wünsche, S. (2018). Key competences of logistics and SCM professionals – the lifelong learning perspective. *Supply Chain Management*, 23(1), 50–64.
- Krathwohl, D. R. (2002). A revision of Bloom’s Taxonomy : an overview, University of Chicago. *Theory into Practice*, 41(4), 212–218.

- Laaksonen, E. & Mäkinen, H. (2013). The Competitiveness of the Maritime Clusters in the Baltic Sea Region: Key Challenges from the Finnish Perspective. *Journal of East-West Business*, 19(1–2), 91–104.
- Laitinen, V. (2019). Logistiikan osaamisen kysynnän ja tarjonnan kartoitus Suomessa. Turun Kauppakorkeakoulu.
- Le Deist, F. D. & Winterton, J. (2005). What is competence? *Human Resource Development International*, 8(1), 27–46.
- Lee, C. B., Wan, J., Shi, W. & Li, K. (2014). A cross-country study of competitiveness of the shipping industry. *Transport Policy*, 35, 366–376.
- Liikenne- ja viestintäministeriö (2014). Suomen meriliikennestrategia 2014–2022. Liikenne- ja viestintäministeriö julkaisu 9/2014.
- Lorentz, H., Töyli, J., Solakivi, T. & Ojala, L. (2013). Priorities and determinants for supply chain management skills development in manufacturing firms. *Supply Chain Management: An International Journal*, 18(4), 358–375.
- Makkonen, T., Inkinen, T. & Saarni, J. (2013). Innovation types in the Finnish maritime cluster. *WMU Journal of Maritime Affairs*, 12(1), 1–15.
- McKinnon, A., Floethmann, C., Hoberg, K. & Busch, C. (2017). Logistics Competencies, Skills, and Training: A Global Overview. *World Bank Study*.
- Mentzer, J. T., Stank, T. P. & Esper, T. L. (2008). Supply Chain Management and Its Relationship to Logistics, Marketing, Production, and Operations Management. *Journal of Business Logistics*, 29(1), 31–46.
- Meristö, T., Leppimäki, S., Laitinen, J. & Tuohimaa, H. (2008). Tulevaisuuden osaamistarpeet teknologiateollisuudessa - Yhteenvetoraportti toimialakohtaisista yrityskyselyistä. Teknologiateollisuus ry.
- Metropolia Ammattikorkeakoulu. Curricula – International Business and Logistics (in English), Autumn 2019. Viitattu 31.12.2019. <http://opinto-opas.metropolia.fi/en/88094/en/70435/LXC19S1/2103/year/2019>.
- Nordic Master in Maritime Engineering (2019). Passenger Ships (Aalto). Viitattu 31.12.2019. http://www.nor-mar-eng.org/Education/Programme_Structure/PassengerShipsAalto.
- Solakivi, T., Ojala, L., Töyli, J., Hälinen, H-M., Lorentz, H., Rantasila, K., Huolila, K. & Laari, S. (2010). Logistiikkaselvitys. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisu 36/2010.
- Opetushallinnon tilastopalvelu (2019). Aarresaari-palvelun valtakunnallinen tohtoreiden uraseurantakysely tilastovuosi 2018. Viitattu 15.12.2019. <https://vipunen.fi/fi-fi/yliopisto/Sivut/Uraseuranta.aspx>.
- Opetushallitus (2012). Meriteollisuuden osaamistarpeet 2025. OsaaMeri-hanke.

- Opetushallitus (2014). Merenkulkualan perustutkinto.
- Opetushallitus (2018). Liikenne- ja logistiikka-alan osaamis- ja koulutustarpeiden kehitysnäkymiä. Opetushallitus. Raportit ja selvitykset 2018:5.
- Opintopolku (2019a). Merenkulkualan perustutkinto - Elinikäisen oppimisen avaintaitojen kuvaus. Viitattu 30.12.2019. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/2202320/ops/sisalto/2202312>.
- Opintopolku (2019b). Merenkulkualan perustutkinto – Tutkinnon tavoitteet. Viitattu 30.12.2019. <https://eperusteet.opintopolku.fi/#/fi/esitys/2202320/ops/sisalto/2202247>.
- Oravasaari, T., Paavo, J. & Nissilä, J. (2015). Mahdollisuuksien meri – 23 suositusta Suomen meriklusterin osaamisen kehittämiseksi.
- Oxford Economics. (2017). The economic value of the EU shipping industry - update Feb 2015. Retrieved from [http://www.ecsa.eu/images/Studies/150220 European Shipping Update.pdf](http://www.ecsa.eu/images/Studies/150220%20European%20Shipping%20Update.pdf).
- Pinto, H., Cruz, A. R. & Combe, C. (2015). Cooperation and the emergence of maritime clusters in the Atlantic: Analysis and implications of innovation and human capital for blue growth. *Marine Policy*, 57(May 2013), 167–177.
- Pöntynen, R. & Erkkilä-Välimäki, A. (2018). Blue Growth – Drivers and alternative scenarios for the Gulf of Finland and the Archipelago Sea. Qualitative analysis based on expert opinions. Turun yliopiston Merenkulkualan koulutus- ja tutkimuskeskuksen julkaisuja A75, 2018.
- Porter, M. (2000). Location, Competition, and Economic Development: Local Clusters in a Global Economy. *Economic Development Quarterly*, 14(1), 15–34.
- Prahalad, C. K. & Hamel, G. (1990). The Core Competence of the Corporation. *Harvard Business Review*, (May-June), 79–91.
- Satakunnan ammattikorkeakoulu (2019a). Etenemissuunnitelma. Viitattu 31.12.2019. <https://samkstudyguide.solenovo.fi/curricula/degreeprogrammes/groups/plan>.
- Satakunnan ammattikorkeakoulu (2019b). Opintojaksoseloste – New Technologies in Shipping. Viitattu 31.12.2019. <https://samkstudyguide.solenovo.fi/coursedescription/75068?lang=fi>.
- Stavroulakis, P. J. & Papadimitriou, S. (2016). The strategic factors shaping competitiveness for maritime clusters. *Research in Transportation Business and Management*, 19, 34–41.
- Teknoliateollisuus. (2018a). 9 ratkaisua Suomelle; Teknoliateollisuuden Koulutus ja osaaminen -linjaus 2018. 5/2018.
- Teknoliateollisuus. (2018b). Teknoliateollisuuden työpaikat; Tilastotietoa teknoliateollisuuden rekrytointitarpeista, henkilöstön koulutustaustasta ja teknologia-alojen koulutuksesta. Teknoliateollisuus 13.9.2018.

- Thai, V. V. (2012). Competency requirements for professionals in logistics and supply chain management. *International Journal of Logistics Research and Applications*, 15(2), 109–126.
- Total Vene (2017). Ken on kaikista mahtavin? Total Vene, pp. 1–18.
- Trafi (2018a). Kauppalaivastotilasto 2017 (Vol. 0278). Suomen virallinen tilasto. Liikenne ja matkailu 2018.
- Trafi (2018b). Merimiestilasto 2017. Trafín tietojulkaisu 14/2018.
- Traficom (2018). Ulkomaan meriliikennetilasto. Liikenne- ja viestintävirasto Traficom, 2019.
- Turun ammattikorkeakoulu (2019). Opinto-opas Konetekniikka S19, Meritekniikka. Viitattu 22.12.2019. <https://opinto-opas.turkuamk.fi/index.php/fi/21632/fi/21683/PKONTS19/301/year/2019>.
- Turun yliopisto (2019a). Opinto-opas – Markkinoinnin ja arvoketjujen johtamisen KTK-tutkinto-ohjelma, 2016-2020. Viitattu 31.12.2019. <https://opas.peppi.utu.fi/fi/tutkinto-ohjelma/1060>.
- Turun yliopisto (2019b). Opinto-opas – Markkinoinnin ja arvoketjujen johtamisen KTM-tutkinto-ohjelma, 2018-2020. Viitattu 31.12.2019. <https://opas.peppi.utu.fi/fi/tutkinto-ohjelma/1066>.
- Työ- ja elinkeinoministeriö (2017). Smart Maritime Technology Solutions; A Strategic Research Agenda for the Finnish maritime Cluster. Ministry of Economic Affairs and Employment of Finland.
- Union of the Baltic Cities (UBC) (2012). Maritime cluster analysis on the Central Baltic region. SmartComp, Union of the Baltic Cities.
- Vaahtera, A., Sepponen, S., Larvus, L. & Hjelt, M. (2016). Klusteriennakoinnin esiselvitys. Gaia Consulting.
- Valtioneuvoston asetus (2020). Tutkintojen ja muiden osaamiskokonaisuuksien viitekehyksestä annetun valtioneuvoston asetuksen liitteen muuttamisesta 61/2020. Viitattu 24.2.2020. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2020/20200061>.
- Valtioneuvoston kanslia (2019). Suomen meripolitiikan linjauksista. Retrieved from <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-689-8>
- World Maritime University (2019). Transport 2040: Automation, technology, Employment - the future of work.
- Yrkeshögskolan Novia (2019a). Studieguiden – Sjökapten (YH), dagstudier, Höst 2020. Viitattu 31.12.2019. <https://studieguiden.novia.fi/index.php/sv/13622/sv/13722/DAG20H-%C3%85-SFK/year/2020>.
- Yrkeshögskolan Novia (2019b). Utbildningsutbud – Sjökapten (YH), dagstudier. Viitattu 31.12.2019. <https://www.novia.fi/utbildning/utbildningsutbud/teknik-och-sjofart/sjokapten-yh-dagstudier/>.

LIITTEET

Liite 1. Aikaisempia selvityksiä

Kyselyn laadinnassa käytettyjä selvityksiä, raportteja ja tutkimuksia, joissa osaamisen tarpeita on arvioitu (lihavoituna ne, joissa osaamisia on listattu)

Julkaisu	Tyyppi	Tekijät ja vuosi	Julkaisija
Merenkulkualan koulutuksen tila ja kehittämistarpeet	Haastattelut (60)	Anttila & Salmenhaara (2011)	Opetushallitus KYAMK, WinNova
Merenkulkualan koulutuksen laadullinen ennakointi	Haastattelut (11)	Uola (2012)	SAMK Opetushallitus
Meriteollisuuden osaamistarpeet 2025 (a)	Delfi-prosessin kuvaus	Koneteknologiakeskus Turku (2012)	Opetushallitus, Rauma, Turku, Turun seudun kehittämiskeskus, Novida, Porin seudun kehittämiskeskus
Meriteollisuuden osaamistarpeet 2025 (b)	Raportti	Koneteknologiakeskus Turku (2012)	Opetushallitus
Meriteollisuus 2020 -kilpailukykytyöryhmä	Mietintö	Työryhmä pj Ole Johansson (2013)	Työ- ja elinkeinoministeriö
Suomen meriliikennestrategia 2014–2022 (myös englanniksi)	Kuulemiset ja seminaarit	LVM Meriliikennestrategian työryhmä (2014)	Liikenne- ja viestintäministeriö
Mahdollisuuksien meri - 23 suositusta Suomen meriklusterin kehittämiseksi	Haastattelut (36)	Oravasaari, Paavola & Nissilä (2015)	KYAMK Oxford research (osa Helsingin kaupungin MERIT-hanketta)
Klusteriennakoinnin esiselvitys	Esiselvitys: yhteenveto 1995–2015 tehdyistä 57 julkaisusta	Vaahtera, Sepponen, Larvus & Hjelt (Gaia Consulting Oy) (2016)	Opetushallitus (Esiselvitys ”Valtakunnallinen aikuiskoulutuksen ennakointi” -projektiin)
Suomen meriklusteri kohti 2020 lukua	Kysely (talous, toimintaympäristö ja kehitys) (184/1836)	Karvonen, Grönlund, Jokinen, Mäkeläinen, Oinas, Pönni, Ranti, Saarni & Saarama (2016)	Työ- ja elinkeinoministeriö Turun yliopisto
Merenkulkualan koulutuksen arviointi	STCW:n mukainen arviointi	Korpi, Apajalahti & Salmela (2017)	Karvi (Kansallinen koulutuksen arviointikeskus)
National Growth Programme for the Transportation Sector 2018–2022	Expert workshops, Interviews	Työ- ja elinkeinoministeriö (2018)	Työ- ja elinkeinoministeriö
Liikenne- ja logistiikka-alan osaamis- ja koulutustarpeiden kehitysnäkymiä	Dynamo-prosessi Työpajat ja kyselyt (eli haastattelut)	Leveälähti & Nieminen (Opetushallitus) (2018)	Opetushallitus (valtakunnallisen aikuiskoulutuksen ennakointi-projektin Dynamo-mallin valtakunnallinen ja alueellinen pilotointi)

Logistics skills based on BLM framework		Thai (2012)	International Journal of Logistics research and Applications
Growing scale and scope of Supply Chain		Jordan & Bak (2016)	Supply Chain Management: An International Journal
Logistiikkaselvitys, Logistiikan osaamisalueet		Solakivi, Ojala, Töyli, Hälinen, Lorentz, Rantasila, Huolila & Laari (2010)	Liikenne- ja viestintäministeriö
Logistics skills		Gammelgard (2001)	Journal of Business Logistics
Strategic purchasing		Guinipero (2006)	International Journal of Operations & production management
Bridge officers non-technical skills		Fjeld ym. (2018)	WMU Journal of Maritime Affairs
Priorities and determinants		Lorentz ym. (2013)	Supply Chain management: An international Journal
Merenkulun huoltovarmuus ja Suomen elinkeinoelämä	Selvitystyö / raportti	Ojala ym. (2018)	Huoltovarmuusorganisaatio
Leveraging human resource development expertise to improve supply chain managers		Ellinger & Ellinger (2016)	European Journal of Training and Development
Automation and AI in business logistics systems		Klumpp (2018)	International Journal of Logistics Research and Applications
Key competences of logistics and SCM professionals		Kotzab ym. (2018)	Supply Chain Management: An International Journal
What is competence?	(Taksonomia)	Le Deist & Winterton (2005)	Human Resource Development International
Comprehensive sectoral analysis of emerging competencies	Ships and Boats sector	EC, ref. E3110 (2009)	European Community Programme for Employment and Social Solidarity
Comprehensive sectoral analysis of emerging competencies	Transport and Logistics	EC (2009)	European Community Programme for Employment and Social Solidarity
The logistics sector in Greece – training and certification	Report	Boile ym. (2014)	World Bank
Conclusions on Increasing Smart Competitiveness in the Central Baltic Region – Final SmartComp Research Report	Report	SmartComp Project (2013) (Fin, Est, Lat)	Central Baltic INTER-REG IV A

Maritime Cluster analysis on the Central Baltic region	Report	Report number 1 (2013) (Kari Liuhto ym.)	Central Baltic INTER-REG IV A
Maritime sector developments in global market	Report	Report number 3 (2013) (Kari Liuhto ym.)	Central Baltic INTER-REG IV A
Suomen meripolitiikan linjauksista: Itämereltä valtamerialle	Valtioneuvoston periaatepäätös:	Valtioneuvoston kanslia (2019)	Valtioneuvoston kanslian julkaisuja
Transport 2040: Automation, Technology, Employment – The future of work	Report	World Maritime University (2019)	World Maritime University
Seafarers and digital disruption	Report	HSBA, Hamburg School of business Administration	International Chamber of Shipping
Smart Maritime technology solutions: An Update: a Strategic Research Agenda for the Finnish Maritime Cluster 2017–2025	Report	Research Committee of Finnish Marine Industries, Jani Romanoff (ed.) (2016)	Työ- ja elinkeinoministeriö Meriteollisuus ry
Valtioneuvoston periaatepäätös Suomen Itämeren alueen strategiasta	Strategia/ periaatepäätös	Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja (15a/2017)	Valtioneuvoston kanslia
Blue Growth – Drivers and Alternative Scenarios for the Gulf of Finland and the Archipelago Sea. Qualitative analysis based on expert opinions	Skenaarioraportti	Plan4Blue Project (2018)	Turun yliopiston Brahea-keskus/MKK
Osaaminen 2035	Osaamisen ennakointiryhmän raportti	Opetushallitus (2019) Raportit ja selvitykset	Opetushallitus
A Holistic Approach to Ship Design: Volume 1 Optimisation of Ship Design and Operation for Life Cycle		Papanikolaou (ed.) (2019)	

Arktinen osaaminen	Arktinen laivanrakennus ja laivalaiteet, arktinen tietotaito yleensä	x	x	x			x		v										
Alusten automaatiojärjestelmät ja ohjelmistot	Automaatio- ja etäohjausjärjestelmien kehitys ja suunnittelu						x	x	x										
Laivasuunnittelun erikoisohjelmistot	Mallintaminen, simulointi, 3D suunnitteluohjelmistot, ICT perustaidot	x	x	x			x		v	x									
Riskien hallinta (ml. turvallisuus)	Onnettomuusriskien vähentäminen, ympäristö, turvallisuus ja laatuksymykset, päätöksenteko		x	x	x			x	x		x				x				
Ympäristövaatimukset ja -teknologiat (ml. uusiutuva energia ja cleantech)	Ympäristönäkökulma, uusien energiaratkaisujen kokeileminen, päästöttömyys, kiertotalousvaatimukset	x	x	x			x		x	x	x	x			x		x		
Työturvallisuus	Työturvallisuus aluksilla, satamissa ja teollisuudessa	x		x					x	x	x								
Työssäoppiminen ja käytäntöjen kehittäminen	Työssäoppiminen, oman organisaation osaamisen sekä tekemisen jatkuva kehittäminen					x	x	x	x			x	x	x	x				
Muodollinen pätevyys	Koulututkinnot, osaamisen todentaminen, viralliset vaatimukset (esim. STCV)	x					x	x	x				x		x				

Tuottavuus ja kustannusten hallinta	Kuljetusketjujen tehokkuus, tavara ja palvelulogistiikan ymmärtäminen, energia-kustannukset	x	x	x				x	x		x				x		x			x	
Laatuosaaminen	Laadunvalvonta, tuottavuus, korkean teknologian osaaminen, tekninen perusosaaminen	x		x				x		x	x				x						
Erikoisosaaminen (ml. lasi, alumiini, ruostumaton teräs, laserhitsaus)	Vaativien materiaalien suunnittelu ja käsittelytaidot laivan rakenteissa	x								x											
Asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys	Merenkulkutalous, Liiketoimintaosaaminen, tuottavuusajattelu, markkinointiosaaminen, asiakkaan ansaintalogiikan ymmärtäminen	x	x	x		x		x		x	x	x			x	x	x	x			x
Asiakaspalvelu	Myyntitaidot, palvelukonsepti, palveluosaaminen	x		x											x						
Hankintaosaaminen	Palveluiden ja tuotteiden hankinta ja toimittajaketjun laatu, osaaminen ja kehitys			x					v						x			x			x
Rahoitus- ja talousosaaminen	Isojen rakennus- ja kehityshankkeiden ja projektien rahoitus. Merenkulun liiketoimintaosaaminen	x		x		x		x	x	x		x				x					x

Toiminta monen yrityksen verkostossa	Kyky kehittää osaamista ja toimia kompleksisessa Toimittaja, alihankinta ja asiakasverkostossa, viestintätaidot	x		x	x	x	x	x	x		x	x				x			x		x	
Globaalit markkinat (ml. lainsäädäntö ja erityispiirteet)	Kansainvälisyysosaaminen ja eri markkina-alueiden tuntemus, globaalit liiketoimintaprosessit	x				x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x	x				x
Kielitaito	Monipuolinen kielitaito	x						x	x	x	x	x							x	x		
Tiimityöosaaminen	Kyky johtaa ryhmän toimintaa ja toimia työryhmän jäsenenä ja osaltaan kehittää ryhmän toimintaa							x		x	x	x	x		x	x	x		x	x		
Osaamisen johtaminen	Johtamistaidot, töiden suunnittelu, ennakointi, hallinnolliset taidot	x		x	x					x	x	x				x	x	x				
Eettisyys ja vastuullisuus	Eettisten ja vastuullisten toimintatapojen ymmärrys ja toteuttamien työssä											x			x							
Joustavuus ja muutoksen hallinta	Kyky sopeutua työtehtävien ja työtilanteiden muutoksiin							x	x		x	x		x	x	x			x			
		x = lisääntyy			v = pysyy/vähenee																	

- 1) Meriteollisuuden osaamistarpeet 2025 (OPH, 2012)
- 2) Meriliikennestrategia (LVM, 2014)
- 3) Klusteriennakkoinnin esiselvitys (Vaahtera, Sepponen, Larvus & Hjelt, 2016)
- 4) Bridge officers non-technical skills (Fjeld, Tvedt & Oltedal, 2018)
- 5) Mahdollisuuksien meri (Oravasaari ym., 2015)
- 6) Smart Maritime technology solutions (TEM, 2017)
- 7) Merenkulkualan koulutus (Anttila & Salmenhaara, 2011)
- 8) Liikenne ja logistiikka-alan koulutus (OPH, 2018)
- 9) Comprehensive sector analysis of emerging competences - ships & boats (EU, 2009a)
- 10) Comprehensive sector analysis of emerging competences - transport & logistics (EU, 2009b)
- 11) The growing scale and scope of the supply chain: a reflection on supply chain graduate skills (Jordan & Bak, 2016)
- 12) Key competences of logistics and SCM professionals – the lifelong learning perspective (Kotzab ym., 2018)
- 13) Automation and artificial intelligence in business logistics systems (Klumpp, 2018)
- 14) Supply Chain Manager Competency Model (APICS, 2014)
- 15) Leveraging human resource development expertise to improve supply chain managers' skills and competencies (Ellinger & Ellinger, 2014)
- 16) Competency requirements for professionals in logistics and supply chain management (Thai, 2012)
- 17) Logistiikkaselvitys 2010 (Solakivi ym., 2010)
- 18) Logistics Skills and Competencies for Supply Chain Management (Gammelgaard & Larson, 2001)
- 19) Supply management's evolution: key skill sets for the supply manager of the future (Giunipero, Handfield & Eltantawy, 2006)
- 20) Priorities and determinants for SCM skill development (Lorentz ym., 2013)

Liite 3. Kyselylomake

Toimitetaan pyydettyä

Liite 4. Haastattelulomake

Meriteollisuus:

MEROS – meriklusterin osaamiskeskittymät: nykytilanne ja ratkaisukeskeinen kehittäminen

Asiantuntijahaastattelu/meriteollisuus

Kysymyksiä

- Ensimmäisessä kyselyssä tärkeiksi osaamisiksi nousivat mm. ympäristövaatimukset ja -teknologiat, alusten automaatiojärjestelmät, toiminta verkostoissa, innovatiivisuus, projektiosaaminen sekä asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys.
- Mitkä osaamiset ovat teille oleellisia? Ovatko ne jotain em. osaamisista? Mitä teille tärkeät osaamiset tarkoittavat käytännössä?
- Mitä erikoisosaajia tarvitaan nyt?
- Miten eri tehtävät/työt muuttuvat organisaatiossanne? (n. seuraavat 3–5 vuotta)
- Mitä erikoisosaajia tarvitaan 3–5 vuoden päästä todennäköisimmin?
- Miten aiemmin hankittu koulutus näkyy tulevissa tehtävissänne? (keskiasteisen ja/tai korkea-asteisen koulutuksen osalta)
- Onko teillä puutetta jossain osaamisessa? Miten se näkyy toiminnassanne?
- Mitä ja miten osaamista on kehitetty tai hankittu organisaatiossanne?
- Missä osaamisen kehittäminen tapahtuu, tai pitäisi tapahtua, eli osaamisen kehittämisen roolit:
 - Omassa organisaatiossa, työssä oppimisessa?
 - Yhteistyössä oppilaitosten kanssa?
 - Yhteistyössä klusterin sisällä?
 - Muualla, missä?
- Miten helppoa mielestänne on osaavien merialan ammattilaisten rekrytointi?
- Mitkä ovat tärkeimmät konkreettiset toimenpiteet osaavien ammattilaisten saamisen edistämiseksi merialalle
 - koulutukseen liittyen
 - muuten
- Muuta kommentoitavaa osaamisesta? Esim. eri osaamisten merkityksestä? Osaamisten tasosta? Osaamisten sisällöistä? Osaamisen kehittämisestä? Koulutuspolitiikasta? Rekrytoinneista?

Merenkulku ja satamatoiminnot:

MEROS – meriklusterin osaamiskeskittymät: nykytilanne ja ratkaisukeskeinen kehittäminen

Asiantuntijahaastattelu/merenkulku

Kysymyksiä

- Ensimmäisessä kyselyssä tärkeiksi osaamisiksi (sellaisiksi jossa nykytason ja tulevan tason ero on suurin) nousivat mm. ympäristövaatimukset ja -teknologiat, tuotantomenetelmät ja -automaatio, globaalit markkinat (ml. lainsäädäntö) hankintaosaaminen ja asiakkaan liiketoiminnan ymmärrys.
- Mitkä osaamiset ovat teille oleellisia? Ovatko ne jotain em. osaamisista? Mitä teille tärkeät osaamiset tarkoittavat käytännössä?
- Mitä erikoisosaajia tarvitaan nyt?
- Miten eri tehtävät/työt muuttuvat organisaatiossanne? (n. seuraavat 3–5 vuotta)
- Mitä erikoisosaajia tarvitaan 3–5 vuoden päästä todennäköisimmin?
- Miten aiemmin hankittu koulutus näkyy tulevissa tehtävissänne? (keskiasteisen ja/tai korkea-asteisen koulutuksen osalta)
- Onko teillä puutetta jossain osaamisessa? Miten se näkyy toiminnassanne?
- Mitä ja miten osaamista on kehitetty tai hankittu organisaatiossanne?
- Missä osaamisen kehittäminen tapahtuu, tai pitäisi tapahtua, eli osaamisen kehittämisen roolit:
 - Omassa organisaatiossa, työssä oppimisessa?
 - Yhteistyössä oppilaitosten kanssa?
 - Yhteistyössä klusterin sisällä?
 - Muualla, missä?
- Miten helppoa mielestänne on osaavien merialan ammattilaisten rekrytointi?
- Mitkä ovat tärkeimmät konkreettiset toimenpiteet osaavien ammattilaisten saamisen edistämiseksi merialalle
 - o koulutukseen liittyen
 - o muuten
- Muuta kommentoitavaa osaamisesta? Esim. eri osaamisten merkityksestä? Osaamisten tasosta? Osaamisten sisällöistä? Osaamisen kehittämisestä? Koulutuspolitiikasta? Rekrytoinneista?



Liite 5. Haastatellut henkilöt**Meriteollisuus:**

Anne Avento-Krapf, varatoimitusjohtaja, HR, Helsinki Shipyard Oy, 27.11.2019

Vesa Eskonen, rehtori, Laivanrakennusoppilaitos, Meyer Turku Oy, 28.1.2020

Pertti Huuhka, toimitusjohtaja, Metalliasennus Huuhka Oy, 10.2.2020

Juha Lassila, Senior design manager, Ship & offshore, Elomatic Oy, 10.2.2020

Merenkulku ja satamatoiminnot:

Joachim Alatalo, asiamies, Suomen Konepäällystöliitto ry, 14.2.2020

Hannu Asumalahti, toimitusjohtaja, Rauman Satama Oy, 13.2.2020

Anu Ennelin, HR-johtaja, Helsingin Satama Oy, 3.3.2020

Sinikka Hartonen, asiantuntija (ympäristö ja teknologia), Suomen Varustamot ry, 5.2.2020

Mikki Koskinen, toimitusjohtaja, ESL Shipping Oy, 20.2.2020

Hanna Linjos-Maunula, meriliikennekeskuksen päällikkö, VTS-Finland Oy, 2.4.2020

Ilkka Maunula, aluksen päällikkö, merikapteeni, Finnlines Ltd., 2.4.2020

Robert Nyman, toiminnanjohtaja, Suomen Konepäällystöliitto ry, 14.2.2020

Johan Ramsland, toiminnanjohtaja, Suomen Laivanpäällystöliitto ry, 17.2.2020

Beppe Rosin, toimitusjohtaja, Meriaura Oy, 17.2.2020

Jessica Troberg, asiantuntija, Suomen Merimies-Unioni, 21.2.2020