

TEM raportteja

21/2014

Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskus Suomeen -selvitys

Neste Jacobs Oy

Elinkeino- ja innovaatio-osasto
19.6.2014



TYÖ- JA ELINKEINOMINISTERIÖ
ARBETS- OCH NÄRINGSMINISTERIET
MINISTRY OF EMPLOYMENT AND THE ECONOMY

Esipuhe

Pohjoisen napa-alueen jääpeitteen vetäytyminen mahdollistaa arktisten luonnonvarojen ja merireittien entistä paremman hyödyntämisen, mikä luo uusia taloudellisia mahdollisuuksia. Toisaalta liikenteen ja luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvien toiminnan lisääntyminen arktisilla alueilla kasvattaa myös ympäristövahinkojen riskiä. Arktisten alueiden vaikeat sää- ja jääolosuhteet sekä pitkät etäisyydet vaativat uudenlaisia ympäristövahinkojen torjuntamenetelmiä sekä ennaltaehkäiseviä toimia. Maailmalla onkin tekeillä useita tutkimus- ja kehittämishankkeita torjuntaratkaisujen kehittämiseksi. Torjuntamenetelmien testausmahdollisuudet ovat kuitenkin rajalliset ja maailmalta puuttuu ns. täyden mittakaavan öljyntorjunnan testausallas, jossa voisi käyttää torjunnan kohteena olevia öljyläatuja todenmukaisissa arktisissa jääolosuhteissa.

Suomen talvet ja joka vuosi pohjoisosistaan jäätyvä Itämeri ovat kehittäneet arktista osaamistamme. Suomen arktinen osaaminen on laaja-alaista ja tarjoaa tuntuvia liiketoimintamahdollisuuksia suomalaisille toimijoille. Arktisen öljyntorjunnan saralla mekaanisen öljyntorjunnan ja talvimerenkulun osaaminen sekä huippuluokan sää- ja jääpalvelut ovat Suomen merkittävimpiä osaamisalueita. Tätä suomalaista maailmanluokan osaamista tulisi tarjota määrätietoisesti arktisten alueiden toimijoille. Aiemmin mm. työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) asettama Meriteollisuus 2020 -kilpailukykytyöryhmän mietinnössä ja hallituksen arktisessa strategiassa (2013) esitettiin Suomen nostamista arktisen öljyntorjunnan osaamiskeskukseksi.

TEM:n tilaaman ”Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskuksen perustaminen Suomeen” -selvityksen on toteuttanut Neste Jacobs Oy kevään 2014 aikana. Selvitys on TEM:n, liikenne- ja viestintäministeriön, sisäministeriön ja ympäristöministeriön yhdessä rahoittama. Työn ohjausryhmässä toimivat Lauri Ala-Opas (TEM), Rune Högström (Lamor Corporation Ab), Pentti Kujala (Aalto-yliopisto), Mikko Martikainen (TEM), Mikko Niini (Aker Arctic Technology Oy), Magnus Nyström (ympäristöministeriö), Pekka Parkkali (rajavartiolaitos), Janne Peltola (TEM), Pekka Plathan (liikenne- ja viestintäministeriö) ja Jorma Rytönen (Suomen ympäristökeskus).

TEM haluaa esittää lämpimät kiitokset kaikille selvityksen tekoon ja ohjaukseen osallistuneille henkilöille. Nopeasti valmistunut raportti antaa hyvän kokonaiskuvan arktisten alueiden ympäristövahinkojen torjunnan tilasta ja keskeisistä toimijoista ja niiden painopisteistä.

SISÄLLYS

Esipuhe	1
Yhteenveto.....	3
Summary	5
1. Selvityksen tausta ja tavoitteet.....	7
2. Arktiset aktiviteetit	7
3. Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta arktisilla alueilla	10
4. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyvä osaaminen Suomessa.....	11
4.1. Öljyntorjunta jäissä ja kylmissä olosuhteissa	11
4.2. Talvimerenkulku	11
4.3. Sää- ja jääpalvelut	12
4.4. Jään ja sään perustutkimus	12
4.5. Suomalaisen osaamisen vientimarkkinat	12
4.5.1. Suomalaisen öljyntorjuntaosaamisen vientimarkkinat	12
4.5.2. Suomalaisen talvimerenkulun osaamisen vientimarkkina	12
4.5.3. Suomalaisten sää- ja jääpalveluiden vientimarkkinat	13
5. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyvä tutkimus	13
5.1. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyviä tutkimushankkeita	13
5.1.1. Joint Industry Program (JIP) -hankkeet.....	13
5.1.2. Bureau of Safety and Environmental Enforcement Oil Spill Response Research.....	14
5.2. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyviä osaamiskeskuksia maailmalla	15
5.2.1. SINTEF	15
5.2.2. SL Ross Environmental	16
5.2.3. Norjan arktinen yliopisto (UiT Norge Arktiske Universitet)	16
5.2.4. ExxonMobil:n ja Rosneft:n Arctic Research Center	16
5.3. Öljyntorjunnan testausaltaita maailmalla	17
5.4. Öljyntorjunnan osaamiskeskushankkeita	18
6. Arktisen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskuksen tarve.....	19
6.1. Sidosryhmien näkemys osaamiskeskuksen palveluportfoliosta	20
6.2. Osaamiskeskuksen tehtäväkuva.....	20
6.3. Osaamiskeskuksen palveluiden kysyntä.....	20
6.3.1. Tutkimus- ja tuotekehityspalvelut	20
6.3.2. Koulutuspalvelut.....	21
6.3.3. Liiketaloudellinen yhteistoiminta	21
6.3.4. Testausallas.....	21
6.4. Suomi osaamiskeskuksen sijaintipaikkana ja investointihalukkuus	21
7. Ehdotus osaamiskeskuksen liiketoimintamalliksi	21
7.1. Arctic Solutions Finland	22
7.2. Center of Excellence for Arctic Environmental Solutions (CEAES)	23
7.2.1. Testaus-/harjoitusaltat.....	23
7.2.2. Tukipalvelut.....	24
7.2.3. Osaamiskeskuksen sijaintipaikka	24
7.2.4. Kansainväliset yhteistyömahdollisuudet	26
7.2.5. Kustannusarvio ja rahoituspohja	26
7.2.6. SWOT-analyysi	26
8. Hankkeen seuraavat vaiheet.....	27
9. Lähteitä.....	29
Liite 1. Arktiseen öljyntorjuntaan liittyviä suomalaisia toimijoita.....	30
Liite 2. Haastatteluun vastanneet sidosryhmät (kyselyyn osallistuneet sekä kieltäytyneet).....	35
Liite 3. Potentiaalisten sijaintivaihtoehtojen vertailu.....	36

Yhteenveto

Arktisten alueiden toiminnan ja liikenteen lisääntyessä ympäristövahinkojen riski kasvaa. Tämä on luonut tarpeen parantaa keinoja onnettomuuksien ennaltaehkäisemiseksi sekä kehittää olemassa olevia ja uusia arktisiin olosuhteisiin soveltuvia öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntamenetelmiä. Tämän työn tarkoitus on selvittää tarve ja edellytykset arktisen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskuksen perustamiselle Suomeen. Selvitys on tehty työ- ja elinkeinoministeriön (TEM) toimeksiannosta TEM:n, liikenne- ja viestintäministeriön, sisäministeriön ja ympäristöministeriön rahoittamana.

Suomessa on monimuotoista arktiseen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan ja arktiseen liikennöintiin liittyvää osaamista, esimerkkeinä mekaaninen öljyntorjunta jäissä ja kylmissä olosuhteissa, talvimerenkulku ja siihen liittyvä huoltoinfrastruktuuri, arktiseen liikennöintiin soveltuvien aluksien ja jäänmurtajien suunnittelu ja rakentaminen sekä sää- ja jääpalvelut. Varsinaisen öljyntorjuntaosaamisen lisäksi arktiseen toimintaan liittyvillä tukipalveluilla on merkittävää kaupallista potentiaalia.

Suomessa julkisella sektorilla on merkittävä rooli arktisen osaamisen kehittämisessä. Julkisen sektorin osaamisen tuotteistaminen ja kaupallistaminen on jo alkanut ja sitä tulee kehittää edelleen.

Osaamiskeskuksen tarvetta kartoitettiin haastatteleamalla noin 80 henkilöä, jotka kuuluvat tärkeimpiin arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamisen sidosryhmiin. Haastatteluista kävi ilmi, että lähes kaikki suomalaiset yritykset ovat kiinnostuneita yhteisistä vientiprojekteista, verkostoitumisesta ja markkinointitoimien koordinoinnista. Tätä varten voitaisiin perustaa oma markkinointihanke. Tämä ”Arctic Solutions Finland” olisi projektiluontoinen ja viestintäpainotteinen hanke, joka palvelisi suomalaisia toimijoita tuotteidensa kaupallistamisessa ja viennissä.

Sidosryhmähaastattelut osoittivat, että arktiseen öljyntorjuntaan liittyvälle käytännönläheiselle tutkimukselle sekä tuotekehitykselle ja -testaukselle on kansainvälistä kysyntää. Maailmalla on jäätöteknologian ja öljyntorjunnan perustutkimusta ja useita testausaltaita, mutta yksikään näistä ei tarjoa täyden mittakaavan öljyntorjunnan testausmahdollisuutta, jossa voitaisiin käyttää arktisissa olosuhteissa todennäköisimpiä torjunnan kohteena olevia öljylaatuja. Mikäli arktisen öljy- ja kemikaalivahinkojen osaamiskeskus perustetaan, sen tulisi erottautua olemassa olevasta tarjonnasta ja mahdollistaa hyvin monipuolinen testaaminen. Tällaiselle osaamiskeskukselle olemme käyttäneet työnimeä *Center of Excellence for Arctic Environmental Solutions* (CEAES).

CEAES-osaamiskeskus tarjoaisi kansainväliselle asiakaskunnalle monimuotoisia soveltavaan tutkimukseen, testaukseen, tuotekehitykseen ja koulutukseen liittyviä palveluita. CEAES keskittyisi nimenomaan käytännönläheisiin arktisen öljyntorjunnan osaamiskeskuspalveluihin. CEAES-osaamiskeskuksen on erottauduttava jo olemassa olevasta kilpailusta ja tarjota ylivoimaisia sekä ainutlaatuisia palveluja, joista tulee saada hintapreemio. Suoritetuttujen haastattelujen mukaan öljy-yhtiöt ja niiden sidosryhmät olivat kiinnostuneita etenkin dispersanttikokeista (dispersantti = öljylautan hajottava kemikaali) ja in situ -polttokokeista (in situ -poltto = polttaminen onnettomuuspaikalla). Osaamiskeskuksella olisi iso täyden mittakaavan jäädytettävä ulkoallas, erilliset altaat in situ -polttokokeisiin sekä oma allas öljyttömään testaukseen. Lisäksi keskus tarjoaisi peruslaboratorio- ja tukipalveluita. Alustava arvio CEAES-osaamiskeskuksen investointikustannuksista on noin 22 miljoonaa euroa. Osaamiskeskukselta on tehty alustavat taloudelliset laskelmat, jotka on luovutettu työn tilaajalle hyödynnettäväksi keskuksen perustamiseen liittyvien liiketoiminnan kannattavuuslaskelmien tarkentamisessa.

Maailmalla on vireillä kilpailevia arktisen öljyntorjunnan osaamiskeskushankkeita, esimerkiksi Norjassa ja Pohjois-Amerikassa. Tämän vuoksi on tärkeää toimia ripeästi suomalaisen hankkeen eteenpäin viemiseksi, mikäli positiivinen päätös hankkeen toteuttamisesta tehdään. Suomen vahvuuksia ovat sen hyvät jää- ja kylmäolosuhteet, infrastruktuuri ja logistiikka sekä taloudellinen ja poliittinen neutraalius.

Mikäli hankkeessa päätetään edetä, tulee sille nimittää taho, joka ottaa hankkeesta vetovastuun. Hanketta varten voidaan perustaa oma yhtiö, tai esimerkiksi hankkeen sijoituspaikkakunnalla toimiva kehitysyhtiö voi lähteä viemään hanketta eteenpäin. Käynnistämisvaiheen aikana osaamiskeskukselle tarkennettaisiin

liiketoimintamalli ja laadittaisiin liiketoimintasuunnitelma täsmennettyine kannattavuuslaskelmineen. Lisäksi identifioitaisiin ja koottaisiin osaamiskeskuksen toiminnan avainhenkilöt sekä toimittaja- ja yhteistyöverkostot.

Käynnistämisvaiheen aikana käytäisiin myös neuvottelut osaamiskeskuksen sijaintipaikasta sekä maa-alueen ja mahdollisten rakennusten vuokraamisesta. Myös lupa- ja YVA-prosessit käynnistettäisiin. Osaamiskeskuksen testialtaista ja oheisprosesseista tehtäisiin myös rakentamissuunnitelmat.

Mahdollisessa jatkotyössä osaamiskeskuksesta on tehtävä *Information Memorandum*, sijoittajamuistio, jonka avulla hankkeelle haetaan riittävän vahva omistajapohja ja rahoitus. Käynnistämiprojektin aikana solmittaisiin myös aiesopimukset potentiaalisten asiakkaiden ja asiakasomistajien kanssa. Asiakasomistajista koottaisiin korkean tason *Advisory Board*. Rahoituksen valmistuttua aloitettaisiin rakentamisen kilpailuttaminen.

Tähän käynnistämiprojektiin tarvittaisiin sitoutunut vetäjä ja yritysten osallistuminen hankkeeseen jo käynnistämisvaiheessa olisi eduksi. Projekti kestäisi arviolta 1–1,5 vuotta ja sen kustannukset vaadittavine suunnittelutöineen olisi noin 1 miljoonan euron luokkaa. Käynnistämiprojektiin tarvittaisiin pääosin julkinen rahoitus. Käynnistämisvaiheen ja alkuinvestoinnin jälkeen osaamiskeskuksen voisi toimia esimerkiksi asiakasomistajuusperiaatteella.

Summary

The increasing activities in the High North have created a growing need for new measures to prevent accidents and response to oil and chemical spills in the arctic. The aim of this study was to evaluate the potential to establish a competence center for arctic oil and chemical spill response in Finland. The study was assigned by Finnish Ministry of Employment and the Economy (MEE) and funded by MEE, Finnish Ministry of Transport and Communications, Finnish Ministry of the Interior and Finnish Ministry of the Environment.

The Finnish know-how in arctic oil and chemical spill response and arctic transportation is wide-ranged and world-class. Finland's core competences include mechanical oil response in arctic conditions, winter maritime transport and related infrastructure, icebreaker and arctic vessel design and construction as well as weather and ice tracking services. In addition to oil spill response, the Finnish competence in arctic support services holds also great business potential.

Finland's public sector plays a significant role in the development of Finnish arctic competence. Thus, the commercialization of public sector services should be continued and further developed.

The need for the arctic oil and chemical spill response competence center was analyzed by interviewing approximately 80 representatives of the key stakeholders related to arctic oil and chemical spill response.

The interviews showed that almost all Finnish companies were interested in joint commercial activities, networking and coordination of marketing efforts. An "Arctic Solutions Finland" project could be launched to support the commercialization and export of Finnish arctic solutions. This project would be communication and marketing oriented, and would serve essentially Finnish companies and public institutes.

The stakeholder interviews showed that there is an international demand for arctic oil spill response related practical research, product development and testing. There are already several test facilities and research institutes in the field of ice technology and oil spill response globally. However, none of these enable full scale oil spill testing in realistic arctic conditions with the most commonly handled oil types. If an arctic oil and chemical spill response competence center were established, it should differentiate from the existing facilities and provide state-of-the-art testing possibilities. We have called this competence center "Center of Excellence for Arctic Environmental Solutions (CEAES).

This CEAES facility would offer wide-ranged state-of-the-art applied research, testing, product development and training services for international customer base. The CEAES facility would offer foremost a practical approach to arctic oil spill response research and development. It is essential that the CEAES facility differentiates from the existing competitors and provides its customers incomparable and unique services, which can provide price premium. According to the stakeholder interviews, oil companies and their interest organizations are interested in dispersant (=oil spill chemical) and in situ burning (=burning at site) tests. The CEAES facility would have a full scale oil spill test tank with the ability to grow ice, separate test tanks for in situ -burning, and a tank for non-oily testing and training. Furthermore, the facility would provide basic laboratory and support services. The initial estimate of the CEAES facility investment costs is approximately 22 million euros. Preliminary economic calculations have been made, and these have been delivered to the Subscriber.

There are several competing arctic oil spill response research facility initiatives, for example in Norway and North America. Due to this, if decided to proceed, it is crucial to take this Finnish initiative forward promptly. The strengths of Finland are the reliable winter frosts, good infrastructure and logistics as well as financial and political impartiality.

If decided to proceed with the CEAES initiative, it needs a designated leader who will take the responsibility for leading the CEAES start-up. A separate organization may be founded for this, or for example a municipal development company of the chosen location may lead the start-up project. In this start-up phase of the

project, a business model will be further developed and a business plan prepared with verified feasibility calculations. The key players as well as supplier and partner networks will also be identified and established.

During the start-up project, negotiations concerning the competence center location as well as land and possible real estate rentals will be carried out. The required permit and environmental impact assessments of the competence center will also be set in motion and the design and engineering of the test basins and support processes carried out.

An information memorandum of the CEAES facility need to be prepared in a possible future of the work and sufficient funding raised. During the start-up project, letter of intents will also be made with the potential clients and co-operatives and a co-operatives advisory board for the CEAES will be formed. The CEAES construction will also be put out to tender, after the funding is confirmed.

This start-up project will need a committed leader and the participation of private sector already in this phase of the project would be beneficial. The start-up project would take approximately 1-1.5 years and require about 1 million euros funding. This funding would be mainly public. After the start-up project and costs of initial investment, the CEAES competence center could function self-sufficiently, for example as a co-operative.

1. Selvityksen tausta ja tavoitteet

Tämän selvityksen tavoitteena oli tehdä alustava arvio Suomeen perustettavan arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskuksen tarpeesta sekä ehdottaa osaamiskeskukselle mahdollista liitetoimintamallia. Selvityksessä määritettiin arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamisen nykytila sekä osaamiskeskusten tarjonta Suomessa ja ulkomailla. Osaamiskeskuspalveluiden kysyntää kartoitettiin haastatteleamalla noin 80 edustajaa alan merkittävistä sidosryhmistä. Haastatteluun osallistui sekä suomalaisia että kansainvälisiä yksityisiä ja julkisia tahoja. Haastatellut sidosryhmät on listattu Liitteessä 1.

Tämä raportti on tiivistelmä selvityksen päähavainnoista, tuloksista ja toimenpide-ehdotuksista. Tilaajalle on luovutettu lisäksi laajempi dokumentaatio selvityksestä osaamiskeskuksen taloudellisista perustamis- edellytyksistä. Tämä aineisto on tarvittaessa käytettävissä keskuksen perustamiseen liittyvien liiketoiminnan kannattavuuslaskelmien tarkentamisessa.

2. Arktiset aktiviteetit

Pohjoisen napapiirin jääpeitteen vetäytyessä ilmaston lämpenemisen vaikutuksesta uusia alueita ja väyliä on avautunut hyötykäyttöön. Arktisten alueiden hyödyntämistä kuitenkin hidastavat pohjoisen vaativat sääolosuhteet, infrastruktuurin ja tukipalveluiden puute sekä kansalliset säädökset.

Vuonna 2013 Koillisväylää pitkin tehtiin 71 rekisteröityä läpikulkumatkaa, mikä on hyvin vähän verrattaessa Itämeren noin 20 000 laivakäyntiin yhden talven aikana. Luoteisväylän läpiliikenne on vain muutamia aluksia vuosittain. Arktisten vesien paikallisliikenne on kuitenkin huomattavasti läpikulkuliikennettä vilkkaampaa (Arctic Council, 2009). Kuvassa 1 on esitetty Luoteis- ja Koillisväylät sekä väylien varrella olevat satamat.

Kuva 1. Arktisen alueen meriväylät.

Satamat: 1. Murmansk, 2. Kandalaksha & Vitino, 3. Onega, 4. Arkhangelsk, 5. Mezen, 6. Naryan Mar, 7. Varandey, 8. Amderma, 9. Sabetta, 10. Dudinka, 11. Dikson, 12. Khatanga, 13. Tiksi, 14. Pevek, 15. Provideniya, 16. Point Barrow, 17. Prudhoe Bay) (Northern Sea Route Information Office, 2014) (Maritime Exchange of Alaska, 2014)



Öljyvarantojen vähentyessä muualla maailmassa arktiset resurssit ovat tulleet entistä houkuttelevimmiksi. United States Geological Survey (USGS) mukaan napapiirin pohjoispuolella arvioidaan sijaitsevan 13 % maailman todentamattomista öljyresursseista ja vastaavasti 30 % todentamattomista kaasuresursseista (Ernst & Young, 2013). Näistä 84 % arvioidaan sijaitsevan merellä (USGS, 2008).

Öljy-yhtiöt ympäri maailmaa etsivät öljyä ja suorittavat koeporauksia arktisilla vesillä. Arktinen öljyntuotanto on Alaskaa lukuun ottamatta kuitenkin vielä hyvin vähäistä. Joulukuussa 2013 venäläinen Gazprom aloitti ensimmäisenä maailmassa arktisen offshore-öljyntuotannon Prirazlomnoyessa Petšoranmerellä. Norjassa Eni Norge AS:n ja Statoilin on myös tarkoitus aloittaa yhteinen offshore-tuotanto Norjan Barentsinmerellä Goliat-nimisellä kentällä vielä vuoden 2014 aikana. Kuvassa 2 on esitetty eri öljy-yhtiöiden toimintaa (lisenssejä, öljynetsintää, öljyntuotantoa) arktisilla alueilla.

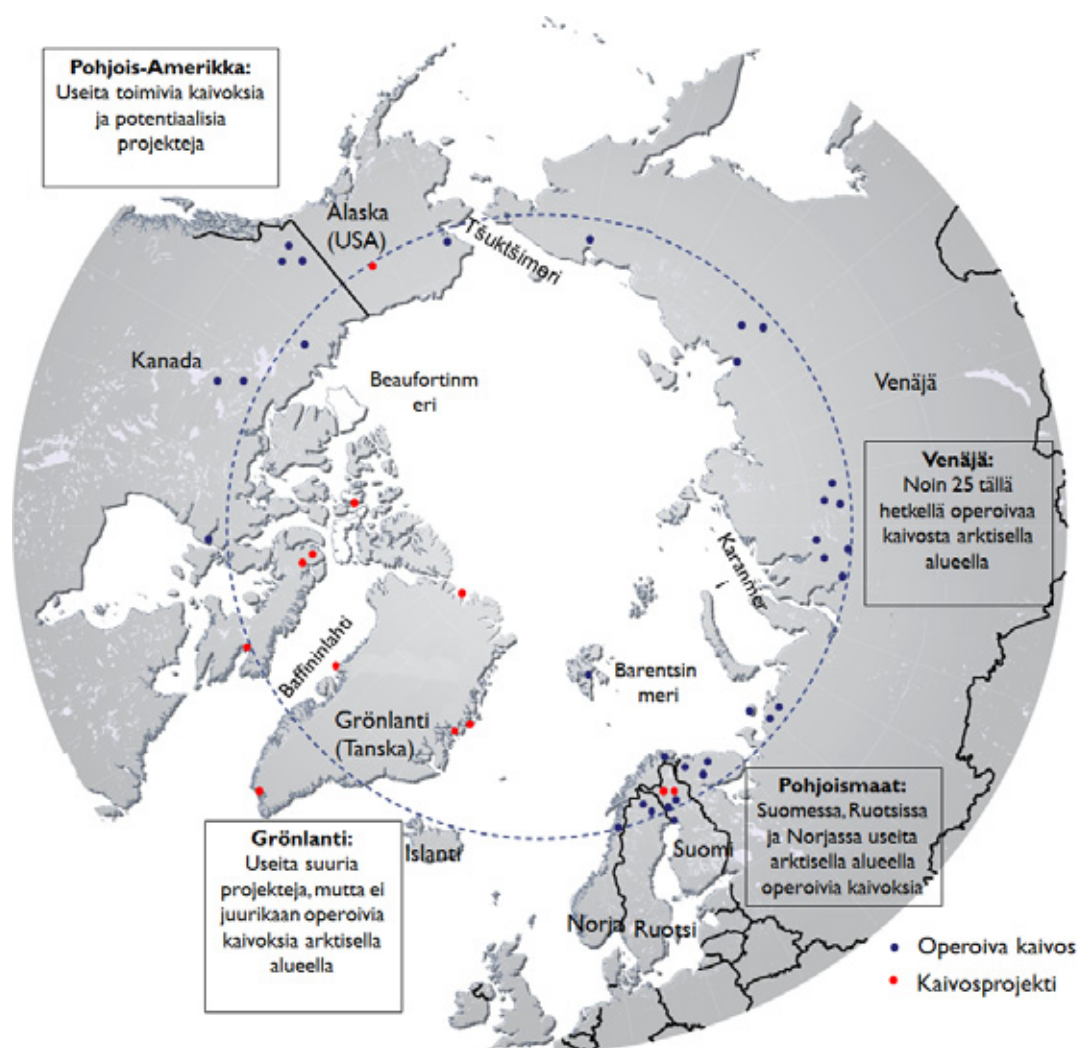
Kuva 2. Öljy-yhtiöiden toiminta arktisilla alueilla.



Kaivostoiminta on jo yleistä arktisilla alueilla ja meneillään on useita kehityshankkeita. Etenkin Grönlandissa tehdään paljon koetoimintaa ja siellä päätettiin sallia uraanin ja harvinaisten maametallien louhinta lokakuussa 2013. Kuvassa 3 on esitetty arktisilla alueilla toimivia kaivoksia ja kaivosprojekteja.

Toiminta arktisilla alueilla kasvaa koko ajan. Alueen vaativat olosuhteet sekä kansallinen sääntely tekevät toiminnan kehittymisestä kuitenkin monimutkaista sekä öljyn- ja kemikaalivahinkojen torjunnasta vaikeaa.

Kuva 3. Arktisen alueen kaivannaisteollisuus.



3. Öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunta arktisilla alueilla

Arktiset valtiot jakavat yhteisen huolen arktisen alueen ympäristönsuojelusta ja siten myös alueen öljyntorjunnasta. Öljyntorjunnassa on mukana monia viranomaistahoja sekä yksityisiä organisaatioita ja lisäksi toimintaan vaikuttavat kansainväliset järjestöt, kuten esimerkiksi Kansainvälinen merenkulkujärjestö (IMO) ja Arktinen neuvosto.

Arktiset valtiot (Islanti, Kanada, Norja, Ruotsi, Suomi, Tanska, Venäjä ja Yhdysvallat) ovat muodostaneet Arktisen neuvoston, jonka tarkoitus on parantaa arktisten maiden yhteistyötä ja kommunikaatiota. Neuvoston jäsenmaat ovat allekirjoittaneet yhteistyösopimuksen öljyvahinkojen torjunnasta ja öljyntorjuntavalmiudesta arktisilla merialueilla. Yhdistyneiden kansakuntien alaisessa IMO:ssa on valmisteilla polaarikoodi (Polar Code), jossa määritellään kansainväliset turvallisuus-, ympäristö- ja miehistymääräykset polaarialueilla liikennöiville aluksille.

Arktisilla alueilla öljyntorjunnasta vastaavat kunkin valtion viranomaistahot omilla aluevesillään. Itse torjuntatoimista huolehtivat sekä kansalliset öljyntorjuntaviranomaiset että yksityiset öljyntorjuntaorganisaatiot. Monet näistä yksityisistä organisaatioista ovat öljy-yhtiöiden ja muiden toimijoiden

muodostamia osuuskuntia. Öljyntorjuntaorganisaatiot tarjoavat kaluston ja henkilöstön lisäksi myös koulutuspalveluita.

4. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyvä osaaminen Suomessa

Joka talvi jäätyvä Itämeri on opettanut suomalaiset selviytymään talvimerenkulun ja jääolosuhteissa tapahtuvan öljyntorjunnan haasteista. Suomi onkin kehittynyt maailmanluokan osaajaksi näillä osa-alueilla.

Suomi on huippuosaaja mekaanisessa öljyntorjunnassa jäissä ja kylmissä olosuhteissa, talvimerenkulussa sekä sää- ja jääpalveluissa. Lisäksi Suomessa tehdään monipuolista säähän ja jäähän liittyvää perustutkimusta. Suomalaisilla on vankka kokemus jäänmurtajien ja jäissä kulkevien alusten suunnittelusta, testauksesta ja rakentamisesta sekä jäänmurto- ja kuljetuspalveluista. Lisäksi Suomella on kehittyneet satamatoiminnot ja maailmanluokan meriliikenteenohjausjärjestelmä turvallisen talvimerenkulun varmistamiseksi. Itämeren kansainvälinen toimintaympäristö on myös kasvattanut Suomen kokemusta maidenvälisestä yhteistyöstä, muun muassa kansainvälisestä koulutus- ja harjoitustoiminnasta. Liitteen 1 taulukoissa on esitetty suomalaisten alan toimijoiden öljyntorjuntaan liittyvää osaamista.

Suomessa julkinen sektori on merkittävä osaaja arktiseen toimintaan ja öljyntorjuntaan liittyvissä kysymyksissä. Julkisen sektorin osaamisen tuotteistamista ja kaupallistamista tuleekin kehittää jatkossa määrätietoisesti.

Merkittävää osaamista ja kaupallista potentiaalia on myös arktiseen toimintaan liittyvillä palveluilla, kuten esimerkiksi jäänmurtajien suunnittelulla, rakentamisella ja operoinnilla.

4.1. Öljyntorjunta jäissä ja kylmissä olosuhteissa

Suomella on maailmanluokan osaamista mekaanisesta öljyntorjunnasta jäissä ja kylmässä. Öljyntorjunta- ja öljynkeräyslaitteita valmistava Lamor Corporation Ab (Lamor) on yksi maailman merkittävimmistä mekaanisen torjunnan laitevalmistajista ja sen maailman markkinaosuus mekaanisen torjunnan laitteista on noin 20–30 %. Lamorin erikoisuus on mekaanisen torjunnan laivajärjestelmät. Lamorin lisäksi turkulainen Mobimar Oy kehittää ja valmistaa mekaanisia öljyntorjuntalaitteita ja Suomen ympäristökeskus (SYKE) on myös vahvasti mukana öljyntorjuntalaitteiden tuotekehityksessä.

Suomi harjoittelee säännöllisesti öljyntorjuntaa jäissä ja kylmissä olosuhteissa Itämerellä ja on tätä kautta myös kehittänyt arvokasta koulutus- ja harjoitusosaamistaan. Suomen viranomaistaholla on vankkaa kokemusta kansainvälisestä öljyntorjunnan harjoitustoiminnasta muun muassa Itämeren valtioiden kanssa. Suomen julkisella sektorilla on myös kehitetty järjestelmiä ja toimintaohjeita öljyvahinkojen torjuntaan.

4.2. Talvimerenkulku

Suomi on huippuosaaja jäissä kulkevien alusten ja jäänmurtajien tuotekehityksessä, suunnittelussa, testauksessa, rakentamisessa ja operoinnissa. Aker Arctic Technology Oy (Aker Arctic) on maailman luokan osaaja jäänmurtajien ja monitoimialusten kehityksessä ja suunnittelussa. Aker Arctic on myös vahvasti mukana laivoihin asennettavien öljyntorjuntalaitteistojen tuotekehityksessä ja heillä onkin oma jäätetaustasallas Vuosaaren satamassa. Aalto-yliopistossa ja Teknologian tutkimuskeskus VTT:llä tutkitaan myös alusten suorituskykyä jääolosuhteissa.

Suomen telakoilla, kuten STX Finland Oy ja Arctech Helsinki Shipyard Oy (Arctech), on rakennettu merkittävä osa maailman jäänmurtokalustosta. Jäänmurtajien suunnittelun ja rakentamisen lisäksi Suomessa on myös merkittäviä jäänmurtajan palveluyrityksiä, kuten Arctia Shipping Oy ja Alfons Håkans Oy Ab.

Jäänmurto-osaamisen lisäksi Suomella on maailmanluokan talvimerenkulun viranomaispalvelut ja infrastruktuuri sekä liikenteenohjausjärjestelmät. Suomen liikennevirasto kehittää talvimerenkulkua ja Suomenlahdella on jo käytössä kehittyneet kaksisuuntaiset kulunohjaus- ja seurantajärjestelmät. Suomen satamissa on myös kehittyneet talvitoiminnot.

4.3. Sää- ja jääpalvelut

Suomen Ilmatieteen laitos on huippuluokan sää- ja jääpalveluiden tarjoaja ja sen jääpalvelun tietoja käyttävät muun muassa kauppa-alukset ja jäänmurtajat. Palvelutarjonnan lisäksi Ilmatieteen laitoksen sään ja jään tutkimus on myös maailmanluokkaa.

Suomessa on myös alan uutta yrittäjyyttä. Aalto-yliopistosta lähtöisin olevan Iceye-projektin ympärille ollaan perustamassa uutta yritystä, joka ryhtyy myymään ajantasaista tietoa arktisen alueen jäätilanteesta. Yritys aikoo viedä tätä varten kuusi satelliittia avaruuteen. Iceye-projekti on herättänyt kansainvälistä kiinnostusta ja suunnitelmia on jo esitelty muun muassa öljy-yhtiöille Yhdysvalloissa ja Venäjällä.

4.4. Jään ja sään perustutkimus

Suomessa tehdään runsaasti jään perustutkimusta. Jään mekaniikkaa ja jääkuormia sekä niiden vaikutusta rakenteisiin tutkitaan Aalto-yliopiston Sovelletun mekaniikan laitoksella sekä VTT:llä. Aalto-yliopistolla on Otaniemessä kaksi testausallasta, toinen avomerikokeisiin ja toinen jääkokeisiin. VTT:llä kehitetään myös jään ja jään kitkan mallinnusta sekä tutkitaan maarakenteiden jäätymisen ja roudan vaikutuksia. Lisäksi VTT:llä tutkitaan roiskejäätymistä ja sen vaikutusta rakenteisiin. VTT on jäätämisen mallintamisessa maailman huippuluokan osaja.

Ilmatieteen laitoksella tehdään sää- ja jääpalveluiden lisäksi perustutkimusta. Ilmatieteen laitoksen merentutkimusohjelmassa kehitetään muun muassa havainnointijärjestelmiä ja kulkeutumismalleja Pohjoiselle jäämerelle. Ilmatieteen laitoksen arktisen tutkimuksen yksikkö tuottaa myös tietoa napa-alueiden ilmakehästä ja ilmastosta.

4.5. Suomalaisen osaamisen vientimarkkinat

Gaia Consulting Oy:n Teknolוגiateollisuus ry:lle tekemässä *Sustainable Business Opportunities in the Arctic* -selvityksessä on arvioitu, että arktisen alueen markkinoiden kokonaisarvo nykyhetkestä vuoteen 2020 on noin 240 miljardia euroa. Suomen tuleekin pyrkiä pääsemään osalliseksi näistä markkinoista.

Suomalaisella öljyntorjunta- ja talvimerenkulkuosaamisella sekä sää- ja jääpalveluilla on liiketoimintapotentiaalia. Kaikilla osaamisalueilla puhutaan useiden satojen miljoonien eurojen markkinoista.

4.5.1. Suomalaisen öljyntorjuntaosaamisen vientimarkkinat

Suomalaisella öljyntorjuntaosaamisella on merkittävää kaupallista potentiaalia. Pelkästään mekaanisten öljyntorjuntalaitteiden maailmanmarkkinat ovat noin 200 miljoonan euron suuruusluokkaa ja tällä hetkellä Lamorilla on jo 20–30 % osuus näistä markkinoista. Kun toimitukseen sisällytetään mekaanisen torjunnan oheislaitteet, kuten esimerkiksi työveneet, suojavarustus ja kulkuneuvot, markkinat kasvavat arviolta kaksinkertaisiksi, mutta samalla kasvaa kilpailukin. Öljyntorjunta-aluksilla, -proomuilla ja muilla kelluvilla rakenteilla on myös arviolta satojen miljoonien eurojen maailmanmarkkinat.

4.5.2. Suomalaisen talvimerenkulun osaamisen vientimarkkinat

Maailmalla on suunnitteilla useita jäänmurtajahankkeita, mikä tarjoaa liiketoimintamahdollisuuksia suomalaisille yrityksille. Venäjä suunnittelee hankkivansa useita uusia öljyntorjunta-, meripelastus- ja jäänmurtoaluksia. Venäläinen varustamo Sovcomflot on jo ilmoittanut tilaavansa suomalaiselta Arctechilta murtavan huoltoaluksen, jonka arvo on noin 100 miljoonaa euroa (Arctech, 2014). Alus valmistuu kesällä 2016. Venäläinen RosAtomFlot on myös tilannut Baltiysky Zavodilta kolme ydinkäyttöistä jäänmurtajaa, joista viimeisen on määrä olla valmis 2020 mennessä. Murtajien arvioitu hinta on merkittävä, noin 1,1–1,3 miljardia euroa kukin (Rosatom, 2014).

Suomessa jäänmurtajien rakentaminen on Yhdysvaltoihin verrattuna huomattavasti edullisempaa. Yhdysvalloissa jäänmurtajien rakentaminen on kuitenkin suojattu kotimaiselle teollisuudelle, mikä estää

suomalaisten toimijoiden pääsyn markkinoille. Suomalaisella suunnitteluosaamisella on kuitenkin markkinapotentiaalia. Yhdysvaltojen arvioidaan myös tarvitsevan kymmenen uutta jäänmurtajaa, joista jokainen maksaa noin 784 miljoonaa dollaria (Kauppalehti, 2014a). Kanada rannikkovartio on myös tilannut uuden jäänmurtajan, jonka arvo on noin 500 miljoonaa euroa. Murtajaa on suunnittelemassa myös suomalainen Aker Arctic.

Maailman jäänmurtajahankkeet tarjoavat suomalaiselle meriteollisuudelle merkittäviä liiketoimintamahdollisuuksia. Suomessa on lisäksi useita kotimaisia jäänmurtaja- ja öljyntorjunta-alushankkeita.

4.5.3. Suomalaisten sää- ja jääpalveluiden vientimarkkinat

Sää- ja jääpalvelut edesauttavat merenkulun turvallisuutta merkittävästi ja auttavat mm. ehkäisemään onnettomuuksia ja öljyvahinkoja. Pohjoisten alueiden toiminnan lisääntyessä alueen sää- ja jääpalveluiden kysyntäkin on kasvanut. Arktisten alueiden sää- ja jääpalveluissa on vielä kehittämistä ajantasaisen ja tarkan tiedon välittämiseksi. Suomalaisilla toimijoilla, kuten Ilmatieteen laitoksella, on tässä merkittävä liiketoimintamahdollisuus.

Aalto-yliopiston Iceye-projektin kehittäjät ovat perustamassa yritystä, joka myisi ajantasaista tietoa arktiseen alueen jäätilanteesta. Iceye-projektin insinöörit arvioivat palvelun liiketoimintapotentiaaliksi satojen miljoonien eurojen liikevaihtoa, palvelun päästessä kunnolla markkinoille. He myös uskovat, että poliittisesti riippumattoman palveluntarjoaja kiinnostaa markkinoilla. (Kauppalehti, 2014b)

5. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyvä tutkimus

Maailmalla on meneillään useita arktiseen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyviä tutkimushankkeita. Öljy-yhtiöt sekä viranomaiset ovat näissä hankkeissa tiiviisti mukana.

Kuitenkin, maailmalla on vain muutama osaamiskeskus, jossa tehdään arktisten olosuhteiden öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan tutkimusta, ja näissäkin arktinen öljyntorjunta on vain yksi osa-alue niiden palveluntarjonnasta. Maailmalla ei siis ole vielä osaamiskeskusta, joka olisi keskittynyt yksinomaan arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan. Kilpailevia selvityksiä arktisen öljyntorjunnan osaamiskeskuksista on kuitenkin tehty sekä Norjassa että Kanadassa.

5.1. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyviä tutkimushankkeita

Maailmalla tehdään arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan kehittämiseen liittyviä tutkimushankkeita. Arktisilla alueilla toimivat öljy-yhtiöt ovat rahoittaneet eri toimijoiden välisiä yhteisiä *Joint Industry Program (JIP)* -hankkeita kehittääkseen arktisten öljyvahinkojen torjuntatoimia ja menetelmiä. Öljyalan yhtiöt ovat tehneet myös muita arktisen tai pohjoisen alueen öljyntorjunnan tutkimushankkeita, kuten ConocoPhillipsin *Arctic Program* sekä Eni Norgen ja Statoilin yhteinen *Coastal Oil Spill Preparedness Improvement Programme (COSPIP)*.

Yhdysvaltojen turvallisuusviranomaisen *Bureau of Safety and Environmental Enforcement (BSEE) Oil Spill Response Research (OSRR)* -tutkimusohjelmassa tehdään myös merkittävää arktisen öljyntorjunnan kehitystyötä.

5.1.1. Joint Industry Program (JIP) -hankkeet

Oil Spill Contingency for Arctic and Ice Covered Waters (JIP Oil in Ice) -hanke

Oil Spill Contingency for Arctic and Ice Covered Waters (JIP Oil in Ice) -hanke tehtiin vuosina 2006–2009. Tutkimus- ja kehittämishankkeen rahoittivat kansainväliset öljy-yhtiöt Shell, Chevron, Statoil, Total, ConocoPhillips ja Eni Agip KCO. Hankkeen projektit keskittyivät kuuteen aiheeseen:

- öljyn käyttäytyminen jäissä
- in situ -poltto (=polttaminen onnettomuuspaikalla)

- dispersantit (=öljylautan hajottavat kemikaalit)
- mekaaninen öljyn keräys
- öljyvuotojen havainnointi
- öljyn leviäminen arktisissa oloissa

Ohjelman pääasiallisina tutkimuskumppaneina olivat norjalainen SINTEF, kanadalainen SL Ross Environmental ja yhdysvaltalainen DF Dickins Associates. SINTEF oli vetovastuussa hankkeen projekteissa. Suomalaisia toimijoita, mukaan lukien Suomen ympäristökeskus, toimi JIP Oil in Ice -hankkeen mekaanisen öljyntorjunnan referenssiryhmässä, joka kommentoi hankkeen tuloksia.

Arctic Response Technology JIP

International Association of Oil and Gas Producers (OGP) johtama neljän vuoden *Arctic Response Technology JIP* -hanke käynnistettiin vuonna 2012. Hankkeen rahoittajia ovat arktisilla alueilla toimivat suuret öljy-yhtiöt BP, Chevron, ConocoPhillips, Eni, ExxonMobil, North Caspian Operating Company, Shell, Statoil, Total ja viimeisimpänä mukaan liittyjänä myös venäläinen Gazprom Neft. Hankkeen kokonaisbudjetti on 20 miljoonaa dollaria (USD). Arctic Response Technology JIP -kehittämishankkeet käsittelevät kuutta pääaihetta, joiden avulla öljy-yhtiöillä on yhteinen tavoite löytää oikeat tulevaisuuden menetelmät ja ratkaisut öljyntorjuntaan:

- dispersantit
- ympäristövaikutukset
- kulkeutumismallit
- havainnointi
- mekaaninen keräys
- *in situ* -poltto

Suomesta esiselvityksiä mekaanisen öljyntorjunnan aiheista on ollut tekemässä Suomen ympäristökeskus, Aker Arctic ja Lamor.

5.1.2. Bureau of Safety and Environmental Enforcement Oil Spill Response Research

Bureau of Safety and Environmental Enforcement (BSEE) on Yhdysvaltojen turvallisuusviranomainen, joka vastaa offshore-toimintojen turvallisuudesta.

BSEE:llä on *Oil Spill Response Research (OSRR)* -tutkimusohjelma, jossa on jo yli 25 vuoden ajan tehty laaja-alaista ja pitkäjänteistä öljyntorjunnan tutkimusta. Ohjelman päätutkimusalueita ovat teknologia- ja menetelmäkehitys liittyen

- öljyvuodon havainnointiin
- öljyvuodon rajaamiseen
- öljynvuodon käsittelyyn
- öljyn keräämiseen ja
- öljyvuodon siivoamiseen.

OSRR-ohjelmassa on tehty viimeisen kymmenen vuoden aikana useita kymmeniä arktisen öljyntorjunnan tutkimusprojekteja liittyen

- mekaaniseen öljyn keräämiseen
- *in situ* -polttoon
- öljyntorjuntakemikaaleihin ja
- öljyvuodon havainnointiin.

OSRR-ohjelman projekteissa rahoitus ja osaaminen kootaan eri viranomaisilta, teollisuudesta ja kansainvälisiltä yhteistyötahoilta, ja monet projekteista ovatkin teollisuuden Joint Industry -yhteistyö-

projekteja. BSEE on ilmoittanut tukevansa OSRR-ohjelman tutkimusprojekteja 7 miljoonalla dollarilla (USD) vuonna 2014. Presidentti Obama on esittänyt korotuksia näihin määrärahoihin vuoden 2015 budjettiin.

BSEE:n *Oil Spill Responce Division (OSRD) Response Research Unit (RRU)* operoi myös OHMSETT:n testauslaitosta New Jerseyssä, jossa on yksi maailman parhaista öljyntorjunnan testausaltaista (Kuva 4).

5.2. Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyviä osaamiskeskuksia maailmalla

Maailmalla tehdään jo paljon jääosaamiseen, offshore-toimintaan ja öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyvää tutkimusta. Merkittäviä arktisen öljyntorjunnan osaajia ovat

- norjalainen SINTEF-tutkimuskeskus ja
- kanadalainen SL Ross Environmental -konsulttitoimisto

Nämä toimijat tekevät laaja-alaista öljyntorjuntatutkimusta ja arktiseen öljyntorjuntaan liittyvä osaaminen on vain yksi osa-alue heidän palveluistaan. Itse arktisen öljyntorjunnan alalla toimivia tekijöitä on suhteellisen pieni joukko.

Maailmalla on useita arktisen offshore-toimintaan erikoistuneita tutkimuskeskuksia. Nämä tutkimuskeskukset ovat keskittyneet arktisen öljyn- ja kaasuntuotannon sekä -etsinnän tehostamiseen, mutta yhtenä osa-alueena kehittävät myös vastuullista ja ympäristöystävällistä arktista toimintaa. Arktisen offshore-toiminnan tutkimuskeskuksia ovat muun muassa:

- Norjan arktisen yliopiston Research Center for Arctic Petroleum Exploration (ARCEX) -tutkimuskeskus.
- ExxonMobilin ja Rosneftin yhteinen Arctic Research Center

5.2.1. SINTEF

SINTEF on suuri norjalainen monitieteellinen tutkimuskeskus, jonka vuotuinen kokonaisliikevaihto on noin 360 miljoonaa euroa ja liikevoitto 25 miljoonaa euroa (v. 2012).

SINTEF on myös yksi maailman suurimmista öljyntorjunnan tutkimusorganisaatioista, jossa tehdään riippumatonta monipuolista tutkimusta muun muassa seuraavista aihealueista:

- Öljyn rapautumistutkimukset
- Öljysaasteiden karakterisointi
 - o Öljyntorjunnan ongelmien tunnistaminen
 - o Öljykalvon paksuus
- Öljyntorjuntatekniikat
 - o Kemiallinen käsittely (dispersantit / emulsion hajotusaineet)
 - o Mekaaninen talteenotto
 - o *In situ* -poltto
 - o Rantaviivan puhdistus
- Fluidi ja pintakemia
- Öljyntorjunnan valmiussuunnitelmien analyysit – *Net Environmental. Benefit Analyses* (NEBA)
- Öljyntorjunnan valmiussuunnitelmat arktisilla alueilla

SINTEF on yksi merkittävimmistä tutkimuskeskuksista arktisen öljyntorjunnan saralla. Se on ollut mukana useissa öljy-yhtiöiden tutkimushankkeissa, muun muassa vetovastuussa JIP Oil in Ice -hankkeessa ja on mukana myös meneillään olevassa Arctic Response Technology JIP -hankkeessa.

5.2.2. SL Ross Environmental

Kanadalainen SL Ross Environmental on pieni, noin 10 henkilön, öljyntorjunnan konsulttiyritys, joka tarjoaa monipuolista osaamista öljyntorjunnan tutkimukseen ja kehitykseen. SL Ross Environmentalilla on 20 vuoden kokemus öljyntorjuntamenetelmien laaja-alaisesta tutkimuksesta, mukaan lukien:

- Dispersanttikokeet
- *In situ* -poltton analyysit
- Kuorijoiden ja puomien testaus
- Laitekehitys rantaviivan puhdistukseen ja jätteen hävittämiseen
- Imeytysaineiden testaus
- Öljyvuotojen mallinnus

SL Ross Environmentalin erityisosaamisalueita on *in situ* -poltto, dispersantit ja arktinen öljyntorjunta. Tutkimusprojektien lisäksi SL Ross Environmental tekee myös öljyvuotojen varautumissuunnitelmia ja ympäristövaikutusanalyysseja sekä tarjoaa konsultointia lupaprosesseihin. Lisäksi SL Ross Environmental tarjoaa öljyntorjuntaosaamisen koulutuspalveluita.

SL Ross Environmental on ollut mukana useissa JIP Oil in Ice ja Arctic Response Technology JIP -hankkeiden sekä BSEE OSRR -ohjelman tutkimusprojekteissa.

5.2.3. Norjan arktinen yliopisto (UiT Norge Arktiske Universitet)

Tromssan yliopisto ja Finnmarkin yliopisto (høyskole) yhdistyivät elokuussa 2013 ja muodostivat Norjan arktisen yliopiston (UiT Norge Arktiske Universitet) Tromssaan. Helmikuussa 2014 Norjan arktisen yliopiston geologian osastolle avattiin *Research Center for Arctic Petroleum Exploration* (ARCEX) -tutkimuskeskus.

ARCEX:n päätarkoitus on lisätä tietoa pohjoisen ja arktisen alueen öljy- ja kaasuresursseista sekä samalla kehittää tarvittavaa tietoa ja menetelmiä ympäristöystävälliseen arktisen alueen öljyn- ja kaasunetsintään. ARCEX kouluttaa myös alan teollisuudelle osaavaa henkilöstöä, etenkin Norjan pohjoisille alueille. Arktinen öljyntorjunta ei ole suoranaisesti kuulu ARCEX:n tutkimusaiheisiin, mutta se on kuitenkin vahvasti mukana kehittämässä ympäristöystävällistä arktista toimintaa.

ARCEX-tutkimuskeskus tulee tekemään tiivistä yhteistyötä etenkin norjalaisten, mutta myös kansainvälisten, yliopistoiden ja tutkimuskeskusten kanssa sekä alan teollisten toimijoiden kanssa. ARCEX:n perustaminen on osa Norjan kansallisen tutkimusverkoston (Norges forskningsrådet) tavoitetta tehdä Norjasta vastuullinen arktisten ja pohjoisten alueiden tutkimuksen edelläkävijä vuoteen 2020 mennessä.

Suomi ja Norja keskustelevat maiden välisestä arktisesta kumppanuudesta. Suomella ja Norjalla on useita yhteisiä kiinnostuksen kohteita arktisten alueiden kehittämisessä. Maiden välisen arktisen kumppanuuden tavoitteena on vahvistaa edelleen niin taloudellista kuin tieteellistä yhteistyötä.

5.2.4. ExxonMobilin ja Rosneftin Arctic Research Center

Amerikkalainen ExxonMobil ja venäläinen Rosneft ovat perustaneet yhteisen arktiseen offshore-toimintaan keskittyneen tutkimuskeskuksen (Arctic Research Center) Moskovaan vuonna 2013. Tutkimuskeskuksen päätoiminta-alueisiin kuuluu:

- Arktisen öljyn- ja kaasuntuotannon kehityspalvelut
- Projektien turvallisuuteen liittyvä tekninen tuki ja ympäristön seuranta
 - o Sisältäen jäätutkimusta ja jään hallintaa (ice management)
- Offshore-toimintojen turvallisuuden kehitys
 - o Kehitteillä offshore-onnettomuuksien ja hätätilanteiden hälytys- ja ehkäisy palvelu

Arctic Research Center toimintaan kuuluu myös öljyntorjuntaan liittyvä tutkimus.

Tutkimuskeskuksen raportoitu alkupääoma on merkittävä, 200 miljoonaa dollaria (USD). Lisäksi ExxonMobil ja Rosneft ovat sopineet investoivansa kumpikin 250 miljoonaa dollaria (USD) keskuksen jatkotoimintaan.

5.3. Öljyntorjunnan testausaltaita maailmalla

Maailmalla on paljon laiva-, jää- ja öljytestaukseen tarkoitettuja altaita. Tällä hetkellä ei ole kuitenkaan öljyntorjunnan testausallasta, jossa pystyttäisiin testaamaan öljyntorjuntaa todennäköisimmillä öljyläaduilla todennukaisissa arktisissa olosuhteissa.

Taulukossa 1 on listattu öljyntorjunnan testausaltaita. Yhdysvaltojen armeijan *Cold Region Research and Engineering Laboratoryn (CRREL)* allas on ainoa öljyntorjunnan testausallas, jonka voi jäädyyttää. Se on kuitenkin suhteellisen pieni. BSEE:n operoima OHMSETT:n allas mahdollistaa niin sanotun täyden mittakaavan laitetestauksen, tutkimuksen ja harjoittelun, mutta sinne jää on tuotava muualta.

Kuva 4. OHMSETT öljyntorjuntatestauslaitos (OHMSETT, 2014).



Taulukko 1. Öljyntorjunnan testausaltaita maailmalla.

	Sijainti	Koko (pituus*leveys*syvyys)	Testaus jäissä	Erityistä
Kystverket	Norja, Horten	30*7*4 m		Aallot, virtaava vesi
Texas A&M SERF Tank / COSS	Yhdysvallat	9 kpl 33,5*2,1*2,4 m		Aallot, veden ja ilman lämpötila säädetävissä, ei voi jäädyttää
OHMSETT	Yhdysvallat, New Jersey	203*20*3,4 m	X*	Ulkoallas, aallot, liikkuva silta, veden lämpötila säädetävissä, tuotu jää, öljyn laatu tarkasti rajattu
CEDRE	Ranska	59*35*(2-3) m		Ulkoallas, rantaprofiili
SINTEF	Norja	10*2 m	X*	Sisäallas, virtaava vesi, aallot, tuuli, temperoitu huone, tuotu jää
CRREL	Yhdysvallat	18*7*2 m	X	Ulkoallas, jään paksuus 45 cm, liikuteltava altaan päällä oleva jäädytysjärjestelmä
		37*9*2.4 m	X	Sisäallas, jäädytetty tila, jään paksuus (2-15 cm), jäänalainen havainnointi, liikuteltava silta, öljyn laatu tarkasti rajattu
* ei jäädytysmahdollisuutta, jää tuotava altaaseen				

Jotta arktisia öljyntorjuntaolosuhteita voitaisiin simuloida todenmukaisesti, täytyy altaan pinta voida jäädyttää. Tuotu jää ei edusta arktisia olosuhteita, koska se on säännöllistä muodoltaan ja rakenteeltaan. Toinen oleellinen tekijä todenmukaisissa arktisissa öljyntorjuntaolosuhteissa liittyy ilman lämpötilaan, jonka tulisi olla pakkasen puolella.

Maailmalta siis puuttuu arktiseen öljyntorjuntaan erikoistunut niin sanottu täyden mittakaavan testauslaitos, jossa voidaan testata ja harjoitella öljyntorjuntatoimia todennäköisimmillä öljyalailla, kuten esimerkiksi raakaöljyillä ja raskaalla polttoöljyllä, todenmukaisissa arktisissa olosuhteissa.

5.4 Öljyntorjunnan osaamiskeskushankkeita

Maailmalla on jo tehty hankeselvityksiä arktisen öljyntorjunnan osaamiskeskuksista. Monissa tapauksessa rahoituksen puute on estänyt hankkeiden toteutumisen.

- Norjalainen SINTEF suunnittelee arktisen toiminnan tutkimuslaitosta Huippuvuorille, joka sisältäisi myös öljyntorjunnan testausaltan.
- *Petroleum Research Newfoundland & Labrador* on tehnyt vuonna 2013 selvityksen arktisen ja kylmän ilmaston öljyntorjunnan tutkimuskeskuksen perustamisesta Kanadaan. Petroleum Research on voittoa tavoittelematon öljy-yhtiöiden omistama tutkimusorganisaatio.
- Kanadassa Manitoban yliopisto suunnittelee arktisten öljyvahinkojen tutkimuskeskuksen *Churchill Marine Observatory* perustamista Churchillin satama-alueelle. Tutkimuskeskus keskittyisi nimenomaan jääolosuhteissa tapahtuvaan öljyntorjuntatutkimukseen. Se kehittäisi uusia arktiseen ympäristöön soveltuvia öljyn havainnointimenetelmiä sekä öljyvahinkojen torjuntateknologioita. Churchill Marine Observatory tutkisi myös öljyvahinkojen vaikutusta ekosysteemiin. Churchill Marine Observatory -hankkeen budjetti-arvio on 28 miljoonaa dollaria (USD). Investoinnin rahoituksesta 40 % on haettu Kanadan innovaatorahastosta (CFI). Mikäli tämä toteutuu Manitoban, Albertan ja British Columbian provinssit ovat luvanneet rahoittaa yhdessä 40 % hankkeesta.

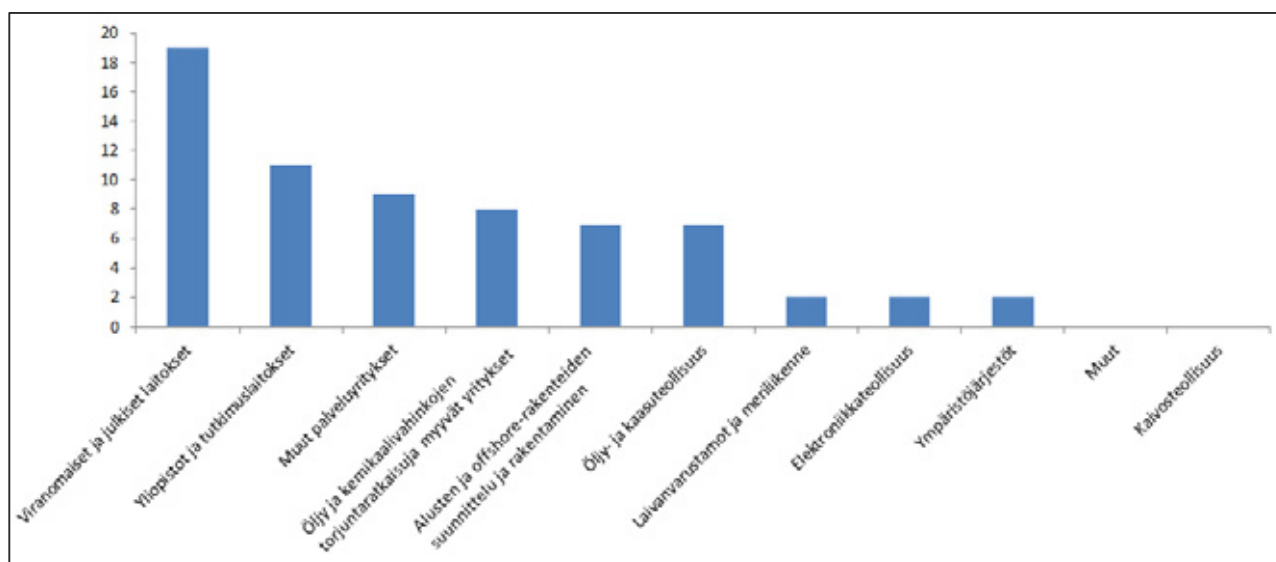
Puuttuva 20 % tarvittavasta investoinnista kerättäisiin yksityiseltä sektorilta. On kuitenkin epävarmaa myöntääkö CFI projektille rahoitusta.

- Suomi ja Venäjä ovat yhdessä suunnitelleet öljyntorjunnan koulutuskeskuksen perustamista Pietariin (SPORT). Keskukseen päätarkoitus olisi tarjota käytännönläheistä öljyntorjuntakoulutusta, mutta keskus voisi samalla toimia myös öljyntorjuntakaluston varastona. Tästä SPORT-keskuksesta valmistui esiselvitys vuonna 2008, mutta hanke ei ole edennyt osaksi rahoituksen puutteen takia.
- Suomeen on myös suunniteltu öljyntorjuntakeskuksen perustamista vuonna 2008. Öljyntorjuntakeskus huolehtisi Suomenlahden öljyntorjuntakaluston varastoinnista ja kunnossapidosta sekä järjestäisi koulutusta ja harjoituksia Suomenlahdella. Keskus antaisi myös mahdollisuuden kehittää Suomen olosuhteisiin tarvittavaa öljyntorjuntakalustoa sekä myöhemmässä vaiheessa voisi myös toimia laitteistojen testauspakkana. Tämäkään hanke ei ole edennyt.

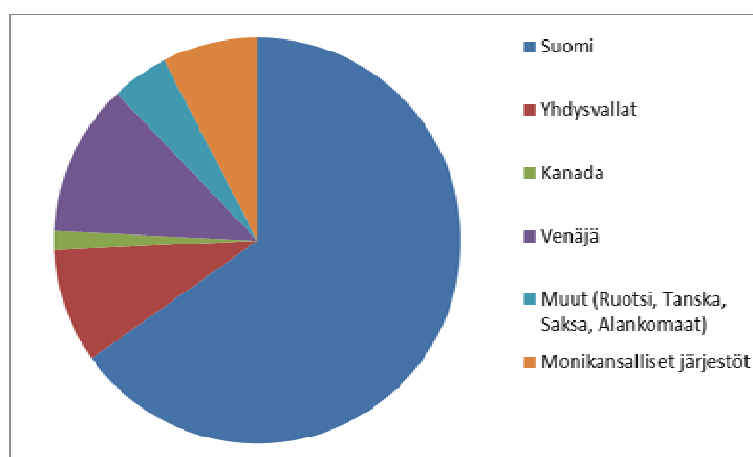
6. Arktisen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskuksen tarve

Arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskuksen tarvetta kartoitettiin haastattelemalla 74 eri toimijaa, jotka edustivat arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyviä sidosryhmiä (Liite 2). Haastateltavina oli sekä suomalaisia että kansainvälisiä tahoja.

Kuva 5. Haastatellut sidosryhmät segmenteittäin.



Kuva 6. Haastateltujen sidosryhmien jakautuminen kansainvälisesti.



Sidosryhmiltä kysyttiin heidän nykyisiä ja tulevaisuuden aktiviteettejaan sekä tutkimus-, tuotekehitys-, koulutus- ja liiketaloudellisen yhteistoiminnan tarpeitaan koskien arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaa. Haastateltavilta kysyttiin myös heidän näkemyksiään mahdollisesti Suomeen perustettavasta öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan osaamiskeskuksesta, kartoitettiin heidän tarpeitaan sekä tiedusteltiin heidän kiinnostustaan osallistua osaamiskeskuksen toimintaan joko asiakkaana tai omistajana. Lisäksi sidosryhmiltä kysyttiin mielipidettä Suomesta osaamiskeskuksen sijaintipaikkana ja esitettiin tarkentavia kysymyksiä mahdollisen testausaltaan ja maaperän puhdistamisen tutkimuskentän tarpeesta.

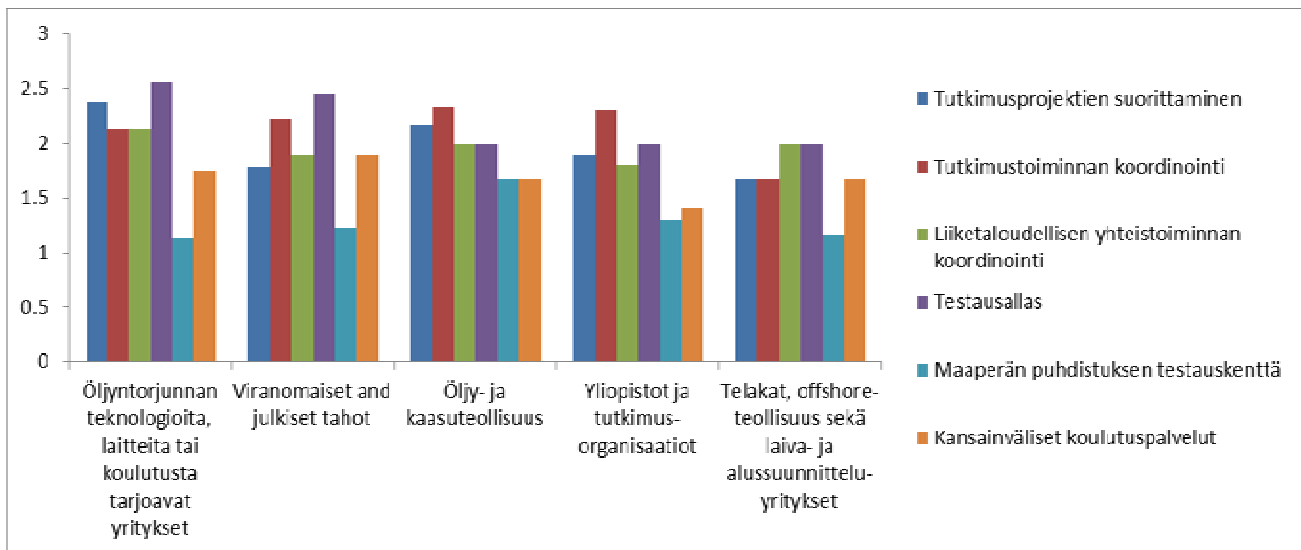
6.1. Sidosryhmien näkemys osaamiskeskuksen palveluportfoliosta

Tällä hetkellä arktinen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan liittyvä yritystoiminta on liikevaihdoltaan suhteellisen pientä. Tällä toiminnalla on kuitenkin merkittävä vaikutus vastuulliseen arktiseen operointiin. Enemmistö vastaajista koki arktiseen toimintaan liittyvän liikevaihtonsa ja sen osuuden kokonaisliikevaihdostaan kasvavan vuoteen 2020 mennessä.

6.2. Osaamiskeskuksen tehtäväkuva

Haastatellut sidosryhmät toivoivat osaamiskeskuksen tehtäväkuvasta laaja-alaista. Erityisesti laite- ja teknologiakehittäjät, viranomaiset ja öljy-yhtiöt näkivät testausaltaan tarpeelliseksi. Maaperän puhdistamiseen tarkoitettu testausmahdollisuus koettiin muita toimintoja vähemmän merkitykselliseksi.

Kuva 7. Näkemys osaamiskeskuksen tehtäväkuvasta sidosryhmäsegmentteittäin (3 = erittäin tarpeellinen ja oleellinen toiminnallemme jo nyt, 2 = melko tarpeellinen, 1 = vähemmän tarpeellinen, 0 = ei kiinnostusta/merkitystä).



6.3. Osaamiskeskuksen palveluiden kysyntä

Haastattelututkimuksen perusteella voidaan todeta, että käytännönläheiselle soveltavalle tutkimukselle ja tuotekehitykselle on kansainvälistä kysyntää. Tämän lisäksi suomalaiset sidosryhmät kaipaavat verkostoitumista ja koordinoitua: yritykset markkinointiin ja tutkimuslaitokset tutkimusprojekteihin.

6.3.1. Tutkimus- ja tuotekehityspalvelut

Haastatellut laite- ja alustoimittajat painottivat mahdollisuutta tuotekehitykseen sekä testaamiseen. Ulkomaalaiset toimijat, lähinnä öljy-yhtiöt ja niiden sidosryhmät, korostivat etenkin öljyn polttamisen ja dispersanttien testausmahdollisuuden tarvetta. Tutkimuslaitokset olisivat halukkaita tarjoamaan palveluja

osaamiskeskukselle ja korostivat keskuksen roolia koordinoivana tahona. Lisäksi kiinnostusta oli talviolosuhteissa toimimisen ja talviolosuhteisiin sopivien teknisten ratkaisujen tutkimukseen sekä jäissä öljyn havainnoinnin, toiminnan johtamisen ja torjuntaoperaatioiden logistiikan kehitykseen.

6.3.2. Koulutuspalvelut

Vajaa puolet haastatelluista sidosryhmistä oli kiinnostunut koulutuspalveluista. Käytännön öljyntorjuntaharjoitukset kiinnostivat näistä lähes kaikkia ja vajaa puolet, pääasiassa öljy-yhtiöt ja viranomaiset, pitivät operaatioiden johtokoulutusta tärkeänä. Noin puolet koulutuksesta kiinnostuneista ilmaisi kiinnostuksensa sertifioituun koulutukseen.

6.3.3. Liiketaloudellinen yhteistoiminta

Haastattelututkimuksessa selvisi, että lähes kaikki suomalaiset alalla toimivat yritykset ovat kiinnostuneita yhteisistä vientiprojekteista vastaamaan arktisten alueiden laajoihin hankkeisiin, kuten esimerkiksi infrastruktuurihankkeisiin. Suomen ulkopuolelta kiinnostusta markkinointiyhteistyöhön osoitettiin lähinnä Venäjältä. Finpron Vientirenkas ja Team Arctic Finland (ks. jäljempänä) ovat tehneet jo samankaltaista vienninedistämistyötä.

6.3.4. Testausallas

Arktisia olosuhteita todenmukaisesti simuloivalle täyden mittakaavan öljyntorjunnan testausalalle on kansainvälistä kysyntää, koska pienoismalleilla ei voida saavuttaa riittävän realistisia tuloksia. Yleisesti ottaen haastatellut sidosryhmät eivät kuitenkaan osanneet arvioida altaan käyttöaikaa omalta osaltaan.

Öljy-yhtiöt, laivanrakennusalan yritykset ja pelastuslaitokset tarvitsevat ison, täyden mittakaavan testaus-/harjoitusaltan, kun taas tutkimuslaitoksille riittäisi pienempikin allas. Testauksessa haluttaisiin käyttää pääosin raakaöljyä ja polttoöljyä, mikä ei ole nykyisissä altaissa käytännössä mahdollista.

Öljy-yhtiöt ja niiden sidosryhmät ovat kiinnostuneita etenkin dispersantti- ja in situ -polttokokeista. Haastatteluissa tuli myös esille, että mahdollisuus tutkia in situ -polttoa jäissä voisi olla ratkaiseva peruste tulla Suomeen. Suomi ei kuitenkaan omissa öljyntorjuntatoimissa suosi in situ -polttoa tai dispersanttien käyttöä torjuntamenetelmänä, vaan HELCOM:n sopimuksen mukaan mekaaniset torjuntatoimet ovat Itämeren valtioiden ensisijaisia vaihtoehtoja. In situ -polttoa ja dispersantteja käytetään kuitenkin maailmalla, etenkin syrjäisillä onnettomuuspaikoilla.

6.4. Suomi osaamiskeskuksen sijaintipaikkana ja investointihalukkuus

Pääosa vastaajista piti Suomea hyväksyttävänä osaamiskeskuksen sijaintipaikkana. Suomen vahvuuksiksi nähtiin kylmä ilmasto, osaaminen ja Venäjän läheisyys. Heikkouksina esille tuli Suomen etäisyys Pohjois-Amerikan markkinoista (pohjoisamerikkalaiset toimijat) ja venäläisten halu suosia venäläisiä toimijoita. Suomen tarjoamia etuja ovat myös hyvä infrastruktuuri ja logistiikka sekä Suomen neutraalius sekä teollisesti että poliittisesti.

Investointihalukkuus osaamiskeskukseseen oli vähäistä. Ainoastaan muutama haastateltava kertoi voivansa harkita investointia, mutta edellytys tälle olisi osaamiskeskuksen liiketaloudellinen kannattavuus.

7. Ehdotus osaamiskeskuksen liiketoimintamalliksi

Haastattelututkimuksesta saatiin kaksi merkittävää tulosta:

- Lähes kaikki suomalaiset alalla toimivat yritykset ovat kiinnostuneita yhteisistä vientiprojekteista ja kaipaavat verkostoitumista ja koordinoitua markkinointitoimenpiteisiin
- Arktisen öljyntorjunnan soveltavalle tutkimukselle sekä tuotekehitykselle ja -testaukselle on kansainvälistä kysyntää. Etenkin laite- ja alustoimittajat sekä kansainväliset öljy-yhtiöt ja niiden

sidosryhmät ovat kiinnostuneita tuotekehitykseen ja testaamiseen tarkoitetusta suuresta altaasta. Markkinoilla ei ole tällä hetkellä testauslaitosta, jossa voisi testata/harjoitella öljyntorjuntaa todennukaisissa arktisissa olosuhteissa käytetyillä öljyläaduilla

Selvityksessä nousi siis esille tarve kahdelle hyvin erilaiselle osaamiskeskuksen toimintamallille:

- suomalaisen teollisuuden vienninedistämisprojektille ”Arctic Solutions Finland”, joka olisi suomalaisia toimijoita palveleva projektiluontoinen markkinointihanke
- maailman parhaalle arktisen öljyntorjunnan testauslaitokselle ”Center of Excellence for Arctic Environmental Solutions (CEAES)”, joka alkuinvestoinnin jälkeen olisi kansainvälinen markkinalähtöinen liiketoimintahanke

Taulukko 2. ”Arctic Solutions Finland” ja ”Center of Excellence for Arctic Environmental Solutions” -toimintamallit.

Arctic Solutions Finland		Center of Excellence for Arctic Environmental Solutions (CEAES)
Tuotteet/ palvelut	Suomalaisen osaamisen tuotteistaminen ja kaupallistaminen Vientiponnistelujen koordinointi	Monipuoliset allaspalvelut Koulutuspalvelut Testaus- ja tuotekehityspalvelut Tukipalveluina laboratorio- ja tutkimuspalvelut
Ominaispiirteet	Viestintäpainotteisuus Pieni toimisto Toiminta pääasiallisesti virtuaalista Projektiluontoinen	Liiketoimintavetoinen Markkinalähtöinen Kansainvälinen
Keitä palvelee	Suomalaiset pienet ja keski-suuret yritykset Julkisen sektorin osaajat	Öljy-yhtiöt ja niiden öljyntorjuntaosuuskunnat Viranomaisahot Laite- ja alusvalmistajat Varustamot Vakuutusyhtiöt
Kriittistä	Viestintäosaaminen ja verkostoituminen	Luottamuksellisten toimintatapojen kehittäminen
Investointi ja rahoitus pohja	Ei varsinaista investointikustannusta Noin 2 milj. euroa/vuosi (määräaikainen projekti) Julkisen rahoitus, Suomi/EU	Investointikustannukset noin 22 milj. euroa Käyttökustannukset noin 2 milj. euroa/vuosi EU-rahoitus mahdollinen
Huomioitavia asioita	IPR Samankaltainen hanke, kuin Gaia Consulting:n Team Arctic Finland	Maailmanluokan testausympäristö Jäteveden ja jäteöljyn käsittely Jätekaukolämpöä/kaukolämpöä pitää olla saatavissa

7.1. Arctic Solutions Finland

Arctic Solutions Finland olisi markkinointiorientoitunut hanke, joka tukisi suomalaisen osaamisen tuotteistamista ja vientiä. Se olisi projektiluontoinen ja palvelisi suomalaisia toimijoita.

Teknologiaeollisuus, Finpro ja Elinkeinoelämän keskusliitto ovat toteuttaneet jo aiemmin vastaavia hankkeita. Teknologiaeollisuuden ja Gaia Consulting Oy:n Team Arctic Finland on samankaltainen vienninedistämisalanhanke, jossa 15 merkittävää suomalaista yritystä kehittävät yhteisiä liiketoimintakonsepteja arktisten alueiden investointikohteisiin.

7.2. Center of Excellence for Arctic Environmental Solutions (CEAES)

Suomeen mahdollisesti perustettavan osaamiskeskuksen tulee erottua edukseen olemassa olevasta tarjonnasta ja vastata markkinatarpeeseen kansainvälisesti. Osaamiskeskuksen täytyy pystyä tarjoamaan ylivoimaisia ja ainutlaatuisia palveluita, joista on mahdollista saada hintapreemio. Yksityisten toimijoiden ja tuotekehityksen kannalta on erityisen tärkeää, että luottamuksellisuus rakennetaan osaamiskeskuksen toimintamalliin.

Osaamiskeskus tarjoaisi erilaisia soveltavaan tutkimukseen, testaukseen, tuotekehitykseen ja koulutukseen liittyviä palveluita kansainväliselle markkinalähtöiselle asiakaskunnalle. Osaamiskeskuksen potentiaalisia asiakkaita olisivat mm. kansainväliset öljy-yhtiöt ja niiden sidosryhmät, vakuutusyhtiöt, varustamot, viranomaistahot sekä laite- ja alusvalmistajat.

Osaamiskeskuksella olisi iso testaus-/harjoitusallas, joka olisi mahdollista jäädättää ja jossa voitaisiin testata todennäköisimpiä torjunnan kohteena olevia öljylaatuja. Tällöin osaamiskeskus differentioituisi jo olemassa olevista laitoksista ja tarjoaisi maailman parhaat arktisen öljyntorjunnan testiolosuhteet. Laitoksella olisi erilliset altaat in situ -polttokokeita varten sekä oma allas öljyttömään käyttöön. Laitos tarjoaisi myös koulutusta ja testaustoiminnassa tarvittavat peruslaboratorio- ja tukipalvelut. Asiakastarpeiden mukaisesti osaamiskeskus keskittyisi tuotekehitys-, testaus- ja koulutuspalveluihin. Suomessa on jo paljon perustutkimusta tekeviä tahoja, jotka voisivat tarvittaessa toimia keskuksen yhteistyökumppaneina.

Osaamiskeskus tarjoaisi sen yhteistyötahoille puitteet koulutustoimintaan. Osaamiskeskuksessa voitaisiin tehdä muun muassa öljyntorjuntalaitteiden käyttökoulutusta sekä operatiivisen henkilöstön koulutusta. Koulutustarjontaa kehitettäisiin yhdessä toimijoiden kanssa. Polaarikoodissa valmistellaan sääntöjä muun muassa arktisilla vesillä liikkuvien alusten henkilöstön koulutukseen. Osaamiskeskus voisi hakea arktisten öljyvahinkojen torjuntakoulutuksen akkreditointia. IMO-sertifioitu koulutus olisi myös luonnollinen osa osaamiskeskuksen tarjontaa.

7.2.1. Testaus-/harjoitusaltaat

Osaamiskeskuksen testaus- ja harjoitusaltaat tarjoaisivat olemassa olevia altaita paremmat ja todennäköisemmät arktisten olosuhteiden öljyntorjunnan testausmahdollisuudet.

Ulkoallas, jossa voidaan käyttää öljyä ja kemikaaleja

Ulkoallas mitoitettaisiin täyden mittakaavan testeihin, jolloin siinä pystyttäisiin tekemään tyypillisiä 30 sekuntia kestäviä liikkuvia keräilykokeita ilman aaltojen heijastumista altaan laidoilta. Altaassa voitaisiin käyttää arktisten alueiden todennäköisimpiä öljylaatuja, kuten raakaöljyä ja polttoöljyä, ja koestaa mekaanisia öljyntorjuntalaitteita, alus- ja vedenalaisrakenteita sekä dispersanteja ja muita öljyntorjuntakemikaaleja. Altaassa voitaisiin myös tutkia esimerkiksi öljyn kulkeutumista jäiden välissä. Testaus-/harjoitusaltaan ominaisuuksia:

- Ulkoallas, jossa on liikuteltava katto
- Koko: 200m x 20m x 3m
- Liikuteltava jäädäytyskone
- Pohjan lämmitys/sulapito ja veden temperointi
- Liikuteltavat sillat
- Suurempi maksiminopas ja -kiihtyvyys kuin olemassa olevissa altaissa
- Aalto- ja virtauskoneet
- Murtuvat aallot
- Virtausesteet ja rantaprofiili
- Mahdollisuus osastoida allasta, syvä pääty vedenalaisteknologian testaukseen
- Vedenalainen havainnointi
- Näytteenottojärjestelmät
- Jääskenaarioiden rakentaminen, esim. ahtojää, lumi, monivuotinen jää, koteloitunut öljy

In situ -polttokokeisiin soveltuvat altaat

Osaamiskeskuksella olisi erillinen allaskennosto in situ -polttokokeita varten. Altaita olisi erikokoisia, kaksi suurempaa sekä kuusi pienempää allasta. Polttoaltaiden ominaisuuksia:

- Ulkoaltaat
- Koot
 - o 2 kpl 10m x 10m x 3m
 - o 6kpl 2m x 2m x 3m
- Ei jäädytyskonetta, luonnollinen jäätyminen
- Pohjan lämmitys/sulanapito
- Yksinkertainen näytteenottojärjestelmä
- Ei savukaasujen puhdistusta

Allas öljyttömään käyttöön

Osa öljyntorjunnan harjoitus- ja testaustoiminnasta voidaan suorittaa puhtaassa vesialtaassa. Tämän takia osaamiskeskuksen yhteyteen rakennettaisiin erillinen öljyttömään käyttöön tarkoitettu harjoitus-/testausallas. Altaan ominaisuuksia:

- Ulkoallas
- Koko: 30m x 30m x 3m
- Ei jäädytyskonetta, luonnollinen jäätyminen
- Pohjan lämmitys/sulanapito ja veden temperointi

7.2.2. Tukipalvelut

Toimivat tukipalvelut ja palveluaitis henkilökunta ovat oleellinen osa laadukkaan osaamiskeskuksen palveluntarjontaa.

Osaamiskeskuksen allaspalveluiden yhteyteen tarvitaan peruslaboratoriopalvelut sekä neuvottelu- ja koulutustilat (likaiset ja puhtaat tilat erikseen). Huoltopalveluita varten keskuksen läheisyydessä tulisi olla myös paja. Lisäksi tarvitaan sosiaalitiloja ruokailuun ja peseytymiseen. Testausaltaan yhteyteen tarvitaan myös varastosäiliöitä öljyille, öljyn ja veden erotusyksikkö sekä jäteveden puskurisäiliö. Testialtaan jätevedet ohjattaisiin paikalliseen jätevedenpuhdistamoon ja jäteöljy toimitettaisiin jätteidenkäsittelylaitokselle.

Omaa henkilökuntaa osaamiskeskuksella olisi arviolta ainakin 5–6 henkilöä, johon sisältyy laboratoriohenkilökunta, tekninen henkilöstö sekä osaamiskeskuksen johtaja ja HSE-vastaava (HSE = Health Safety and Environment). Öljyntorjuntatesteissä ja -harjoituksissa käsitellään palavia öljyjä, minkä takia osaamiskeskuksen HSE-valmius ja turvallisuus ovat ensisijaisen tärkeitä.

7.2.3. Osaamiskeskuksen sijaintipaikka

Selvityksessä analysoitiin vaihtoehtoja osaamiskeskuksen mahdolliseksi sijaintipaikaksi Suomessa. Lukuisia Suomen rantakaupunkeja nousi esille ja kaupungit olivat yleisesti erittäin kiinnostuneita osaamiskeskuksen perustamisesta alueelleen. Selvityksessä oltiin yhteydessä Kemin, Oulun, Kalajoen, Kokkolan, Porin, Rauman, Turun, Helsingin, Porvoon ja Kotkan kaupunkeihin ja kysyttiin kaupungin kiinnostusta ja edellytyksiä osaamiskeskuksen sijaintipaikaksi. Kyselyymme vastasivat Kemin, Kalajoen, Kokkolan, Porin, Rauman, Helsingin sekä Porvoon kaupungit.

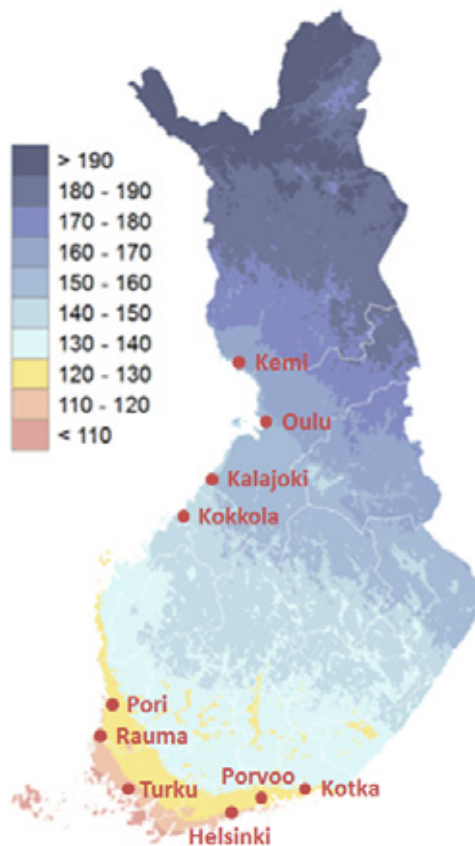
Seuraavat tekijät ovat merkittäviä sijaintipaikan arvioinnissa:

- meren läheisyys
- kylmäkauden pituus
- ympäristöasioiden huomioiminen (asutus, luonnonsuojelualueet, yms.)

- jäteveden käsittelymahdollisuus (jätevesilaitoksella oltava riittävän suuri kapasiteetti)
- jätteiden käsittelymahdollisuus
- kaukolämmön tai hukkalämmön saatavuus
- logistiikka ja infrastruktuuri (lentokenttä, satama, majoitus, yms.)
- osaavan henkilökunnan saatavuus
- synergia muuhun arktiseen kehitystoimintaan tai öljyntorjunta-/pelastustoimintaan
- mahdollisuus alueelliseen kehitysrahoitukseen

Talven pituus on oleellinen tekijä sijaintipaikan valinnassa. Monet arktisen öljyntorjunnan erityispiirteet ja haasteet johtuvat pakkasilmasta, eivät pelkästään merijäädästä. Osaamiskeskuksen allas sijaitisi ulkona, jolloin testaus- ja harjoitustilanteissa ilman lämpötilaa ei pystytä säätämään. Alla on Ilmatieteen laitoksen kuva keskimääräisestä talven pituudesta Suomessa (Kuva 8). Ero talven pituudessa eteläisen ja pohjoisen Suomen välillä on jopa kaksi kuukautta, mikä puoltaa osaamiskeskuksen pohjoista sijaintia.

Kuva 8. Termisen talven keskimääräinen pituus päivinä 1981–2010 (Ilmatieteen laitos, 2014).



Osaamiskeskuksen testaus-/harjoitusaltaassa käsitellään palavia ja herkästi haihtuvia öljylaatuja, minkä vuoksi laitos ei voi sijaita asutuksen välittömässä läheisyydessä. Testaus-/harjoitusallas sekä öljyn varastosäiliöt tarvitsevat myös varoetäisyydet. Osaamiskeskuksen kustannustehokkaan operoinnin mahdollistamiseksi alueella tulisi myös olla saatavilla kauko- tai hukkalämpöä.

Liitteen 3 taulukossa on esitetty sijaintivaihtoehtojen vertailu kaupungeilta saatujen vastausten perusteella. Kaikki ehdotetut paikkavaihtoehdot ovat meren välittömässä läheisyydessä ja hyvin lähellä satamaa. Osaamiskeskuksen jätevesilinjat voitaisiin myös liittää olemassa oleviin jätevesiverkostoihin ja jätevedet käsitellä olemassa olevissa puhdistamoissa. Kaikista sijaintivaihtoehdoista löytyi myös suhteellisen hyvä olemassa oleva infrastruktuuri.

Kansainvälisen asiakaskunnan takia osaamiskeskukselle tulisi olla toimivat lentoyhteydet. Kalajoen satamaa lukuun ottamatta sijaintivaihtoehtojen läheisyydessä oli reittilentokenttä.

Kaikkien sijaintivaihtoehtojen läheisyydessä oli jo jonkinlaista kehitystoimintaa liittyen meriteollisuuteen, öljyntorjuntaan tai arktiseen toimintaan. Synergiaedut korostuivat erityisesti Porin sijaintivaihtoehdossa.

Kaupungeilta kysyttiin myös löytyykö sijaintivaihtoehdosta potentiaalista aluetta in situ -polttokoealaita varten. Vuosaaren satamaa lukuun ottamatta kaikilta paikkakunnilta löytyi soveltuva alue, mutta kokeiden ympäristövaikutuksia on analysoitava tarkemmin.

Pitkä kylmäkausi on merkittävä tekijä osaamiskeskuksen sijaintipaikan valinnassa, minkä vuoksi pohjoiset paikkakunnat ovat erityisen varteenotettavia sijaintivaihtoehtoja. Pohjoisilla alueilla on myös yleisesti ottaen paremmat edellytykset alueelliseen kehitysrahoitukseen.

Kemin, Kalajoen, Kokkolan ja Porin kaupunkien ja niiden kehitysyhtiöiden kanssa tulisi jatkaa neuvotteluja osaamiskeskus hankkeen eteenpäin viemiseksi.

7.2.4. Kansainväliset yhteistyömahdollisuudet

Kansainvälisyys on edellytys osaamiskeskuksen liiketoiminnalle, koska kotimaiset toimijat eivät mahdollista riittävää liikevaihtovolyymin keskukselle.

Aikaisemmassa SPORT-koulutuskeskushankkeessa on todettu, että Venäjällä on tarve öljyntorjunnan koulutuspalveluille. Osaamiskeskuksen tulisi tarjota koulutuspalveluita Venäjän ja muiden maiden öljyntorjunta-/arktisen alueen toimijoille.

Osaamiskeskuksen tulisi myös pyrkiä yhteistyöhön muiden kansainvälisten osaamis- ja tutkimuskeskusten kanssa, kuten esimerkiksi norjalaisen SINTEF:n kanssa.

Arktisen neuvoston tuki ja sopimukset maiden välisessä työnjaossa koskien osaamisen kehittämistä olisi myös eduksi keskuksen toiminnalle.

7.2.5. Kustannusarvio ja rahoitus pohja

Osaamiskeskuksen arvioitu kokonaisinvestointikustannus on yhteensä noin 22 miljoonaa euroa. Suurin kustannuserä muodostuu testialtaista ja niiden vaatimasta infrastruktuurista. Osaamiskeskukselta on tehty alustavat taloudelliset laskelmat, jotka on luovutettu työn tilaajalle (TEM). Keskuksen rahoituksesta vastaisivat sen perustamiseen osallistuvat yritykset ja muut organisaatiot. Tarve julkiselle rahoitukselle alkuinvestointien käyntiin saamiseksi näyttäisi myös olevan aika suuri.

7.2.6. SWOT-analyysi

On ilmeistä, että todenmukaiset arktiset olosuhteet tarjoavalle öljyntorjunnan testauslaitokselle on tarvetta. Tästä kertoo jo se, että maailmalla on suunnitteilla useita samankaltaisia osaamiskeskushankkeita. Nämä kilpailevat hankkeet luovat uhkan Suomen osaamiskeskushankkeelle. Osaamiskeskuksen suhteellisen korkeat investointi- ja käyttökustannukset ovat myös haaste liiketoiminnan kannattavuudelle. Suomen vahvuuksia ovat kuitenkin hyvät talvi- ja jääolosuhteet sekä hyvä infrastruktuuri ja logistiikka. Taulukossa on esitetty osaamiskeskuksen SWOT-analyysi (SWOT = strengths, weaknesses, opportunities and threats).

Taulukko 6. CEAES-osaamiskeskuksen SWOT-analyysi.

Vahvuudet - Suomella on monipuolista arktista osaamista - Suomi tarjoaa hyvät jääolosuhteet - Suomesta löytyy hyviä sijoituspaikkoja keskukselle, joissa on kehittynyt infrastruktuuri - Suomalaiset vaihtoehdot ovat logistisesti hyviä	Haasteet (heikkoudet) - Iso alkuinvestointi - Altaan korkeat käyttökustannukset/viikkohintavaatimus - Itämeren veteen liuenneiden aineiden pitoisuudet eivät vastaa arktisia meriä
Mahdollisuudet - Arktisten olosuhteiden mukaiselle testauskeskukselle on tarvetta - Arktisen alueen toiminta on kasvussa - Uudenlainen, monipuolisempi testausympäristö allasmahdollisuuksineen - Nopeimmilla toimijoilla etulyöntiasema - Kv. työnjako Arktisen neuvoston kautta esim. koulutuksen alalla - Polaarikoodin vaatimusten mukaisesti suunniteltu koulutuspaketti - Öljy-yhtiöt asiakasomistajina - Venäläisten toimijoiden kiinnostus - Pelastustoimien kiinnostus allas- ja koulutuspalveluita kohtaan - Tuotteistus ja akkreditointi koulutustarjonnalle - Mahdollisuus investointitukiin - Tehokas kansainvälinen markkinointi	Uhkat - Kilpailevat osaamiskeskushankkeet erityisesti Norjassa - Poliittinen tilanne EU-Venäjä/USA-Venäjä - Arktisen alueen toiminnan hiipuminen - Säännösten muutokset liittyen esim. polttoon ja dispersanttien käyttöön öljyntorjunnassa

8. Hankkeen seuraavat vaiheet

Selvityksessä on tullut esille, että maailmalla on kysyntää arktisia olosuhteita todenmukaisesti simuloivalle öljyntorjunnan testauslaitokselle. Tällaisen testauslaitoksen/osaamiskeskuksen alkuinvestointikustannus on merkittävä, noin 22 miljoonaa euroa. Operatiivisesti merkittäviä haasteita ovat altaan suhteellisen korkeat käyttökustannukset ja korkea käyttöasteen saavuttaminen.

Mikäli osaamiskeskushankkeessa päätetään edetä, seuraavaksi tulisi aloittaa hankkeen käynnistämiprojekti. Käynnistämiprojektia varten voidaan perustaa yhtiö tai vaihtoehtoisesti jonkun ehdotetun sijaintipaikkakunnan kehitysyhtiö voisi lähteä viemään hanketta eteenpäin.

Käynnistämiprojektin aikana osaamiskeskukselle tulee tehdä liiketoimintamalli ja liiketoimintasuunnitelma täsmennettyine kannattavuuslaskelmineen. Lisäksi tulee identifioida tarvittavat avainhenkilöt ja toimittaja- ja yhteistyöverkostot.

Projektin aikana tulee käydä neuvottelut osaamiskeskuksen sijaintipaikasta sekä maa-alueen ja mahdollisten rakennusten vuokraamisesta. Myös lupakäsittelyt ja YVA-selvitykset tulee käynnistää. Osaamiskeskuksen altaista ja oheisprosesseista tulee tehdä tarvittavat suunnitelmat.

Osaamiskeskuksesta tulee tehdä *Information Memorandum*, sijoittamuistio, hankkeen rahoittajia varten sekä rahoituksen hakemiseen esim. Euroopan unionilta. Käynnistämishankkeen aikana tulee solmia myös aiesopimukset potentiaalisten asiakkaiden/asiakasomistajien kanssa. Asiakasomistajista tulee koota myös korkean tason *Advisory board*. Rahoituksen varmistuttua aloitettaisiin allasfasiliteetin rakentamisen kilpailuttaminen.

Tähän käynnistämiprojektiin tarvitaan sitoutunut vetäjä ja yritysten osallistuminen hankkeeseen jo käynnistämisvaiheessa olisi eduksi. Projekti kestäisi arviolta 1–1,5 vuotta ja sen kustannukset vaadittavine suunnittelutöineen olisi noin 1 miljoonan euron luokkaa. Käynnistämiprojektiin tarvittaisiin pääosin julkinen rahoitus. Käynnistämisvaiheen ja alkuinvestoinnin jälkeen osaamiskeskuksen tulisi pystyä toimimaan liiketaloudellisesti kannattavasti.

9. Lähteitä

Arctech, <http://arctech.fi/arctech-to-build-an-icebreaking-supply-vessel-for-sovcomflot/>
luettu 15. toukokuuta 2014

Arctic Council, Arctic Marine Shipping Assessment 2009 Report, 2009.
http://www.pame.is/images/stories/AMSA_2009_Report/AMSA_2009_Report_2nd_print.pdf
luettu 16. toukokuuta 2014.

Bird, K. J., Charpentier, R.R., Gautier, D.L., Houseknecht, D.W., Klett, T.R., Pitman, J.K., Moore, T.E., Schenk, C.J., Tennyson, M.E., and Wandrey, C.J., Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle, U.S. Geological Survey Fact Sheet FS-2008-3049, 2008, 4s.

Ernst & Young, Arctic Oil and Gas, 2013.

Ilmatieteenlaitos, Talvisään tilastoja, <http://ilmatieteenlaitos.fi/talvitilastot>
luettu 23. huhtikuuta 2014.

Kauppalehti, Jäät sulavat – USA ostaa arktista osaamista,
<http://www.kauppalehti.fi/etusivu/jaat+sulavat++usa+ostaa+arktista+osaamista/201401601123>
luettu 15. toukokuuta 2014a.

Kauppalehti, Suomalainen yritys vie kuusi satelliittia avaruuteen,
<http://www.kauppalehti.fi/omayritys/suomalainen+yritys+vie+kuusi+satelliittia+avaruuteen/201405681863>
luettu 15. toukokuuta 2014b.

Maritime Exchange of Alaska, North Slope Ports, http://www.mxak.org/ports/north_slope.html
luettu 16. toukokuuta 2014.

Northern Sea Route Information Office, <http://www.arctic-lro.com/arcticports>
luettu 16. toukokuuta 2014.

OHMSETT, Activities at OHMSETT, www. <http://www.ohmsett.com/activities.html>
luettu 11. huhtikuuta 2014.

Rosatom, Russia awards icebreaker contracts,
http://www.rosatom.ru/en/presscentre/nuclear_industry/8718ef8043f7ce0c84988e6e6a7b41cf
luettu 15. toukokuuta 2014.

U.S. Department of the Interior, U.S. Geological Survey, Circum-Arctic Resource Appraisal: Estimates of Undiscovered Oil and Gas North of the Arctic Circle, 2008.

Liitteet

Liite 1. Arktiseen öljyntorjuntaan liittyviä suomalaisia toimijoita

Viranomaiset ja tutkimuskeskukset

	Suomen ympäristökeskus (SYKE)	ELY-keskus
Päävastuualueet	Valtakunnallinen öljyntorjuntaviranomainen ja tutkimuskeskus	Alueellinen öljyntorjuntaviranomainen
Omistuspohja	Valtio (ympäristöministeriö) n. 50 % valtion rahoitusta	Valtio (työ- ja elinkeinoministeriö)
Budjetti (v. 2012)	59 M€	268 M€ (ELY-keskukset yhteensä)
Arktiseen öljyn- ja kemikaalien torjuntaan liittyvät tehtävät ja aktiviteetit sekä tutkimusalueet	Vastaa öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnasta Suomen merialueella (aava tai talousvyöhyke) Vastaa useamman alueen kattavan tai pelastustoimelle liian suuren alusöljyvahingon torjuntatoimista Vastaa Suomen alusten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntavalmiudesta Öljyn käyttäytymisen tutkiminen Öljyntorjuntalaitteiden tuotekehitys Tilannekuvajärjestelmän kehitys	Ohjaa ja valvoo öljyvahinkojen torjunnan järjestämistä alueellaan Vahvistaa toimialueensa öljyvahinkojen torjuntasuunnitelmat

	Liikennevirasto	Trafi
Päävastuualueet	Talvimerenkulun viranomainen	Liikenteen turvallisuusviranomainen
Omistuspohja	Valtio (liikenne- ja viestintäministeriö)	Valtio (liikenne- ja viestintäministeriö)
Budjetti (v. 2012)	86 M€	133 M€
Arktiseen öljyn- ja kemikaalien torjuntaan liittyvät tehtävät ja aktiviteetit	Koordinoi, kehittää ja ohjaa talvimerenkulkua valtakunnallisesti Talvimerenkulun avustamisen viranomais- ja tilaajatehtävät Huolehtii merikartoituksen ylläpidosta	Valvoo merenkulkijoiden ammattipätevyyttä ja alusturvallisuutta Osallistuu alusöljy- ja aluskemikaalivahinkojen torjuntaan

	Rajavartiolaitos	Pelastuslaitokset
Päävastuualueet	Rajojen valvonta, meripelastus, öljyntorjunta merialueilla	Palo- ja pelastustoiminta, öljyntorjunta sisävesillä ja merellä rantojen läheisyydessä
Omistuspohja	Valtio (sisäministeriö)	Kunnat ja kaupungit
Budjetti (v. 2012)	100 M€	400 M€ (22 pelastuslaitosta)
Arktiseen öljyn- ja kemikaalien torjuntaan liittyvät tehtävät ja aktiviteetit	Osallistuu öljyntorjuntaan merellä SYKE:n alaisuudessa Öljyvahingon havainnointi ilmasta Antaa virka-apua muille torjuntaviranomaisille Osallistuu ja johtaa harjoitustoimintaa	Vastaa öljyvahinkojen torjunnasta vastuualueellaan maa-alueilla, sisävesillä ja merellä rantojen läheisyydessä Rannikon suojapuomitukset ja rantojenpuhdistustehtävät Antaa virka-apua muille torjuntaviranomaisille Osallistuu ja johtaa harjoitustoimintaa

	Pelastusopisto	Puolustusvoimat
Päävastuualueet	Pelastustoimen koulutus sekä tutkimus ja kehittämistoiminnan koordinointi	Sotilaallinen puolustaminen, viranomaisten avustaminen, kv. kriisinhallinta
Omistuspohja	Valtio (sisäministeriö)	Valtio (puolustusministeriö)
Budjetti (v. 2012)	13 M€	1800 M€
Arktiseen öljyn- ja kemikaalien torjuntaan liittyvät tehtävät ja aktiviteetit	Antaa koulutusta öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan perus- ja täydennyskoulutuksena Ylläpitää harjoitusalueita Kuopiossa Tutkii ja kehittää viranomaisyhteistyötä Ylläpitää pelastustoimen toimenpiderekisteriä	Öljyntorjuntatilanteessa toimii kulloisenkin vastuuviranomaisen alaisuudessa Miehittää ja operoi kolmea SYKE:n omistamaa öljyntorjuntaan kykenevää alusta Merivoimien tutkimuslaitos osallistuu merialueiden kartoitus- ja tutkimustoimintaan Osallistuu säännöllisesti harjoitustoimintaan

	VTT	Ilmatieteen laitos
Päätoiminta-alueet	Teknologian tutkimuskeskus	Sää- ja turvallisuusviranomainen ja tutkimuskeskus
Omistuspohja/ rahoitusmalli	Valtion laitos n. 30 % valtion rahoitusta	Valtion laitos n. 60 % valtion rahoitusta
Budjetti (v. 2012)	316 M€	72 M€
Arktiseen öljyn- ja kemikaalien torjuntaan liittyvät tehtävät ja tutkimusalueet	Jään perustutkimus ja mallinnus Jääkuomien vaikutus rakenteisiin Kylmänkestävät materiaalit Öljyn biohajoaminen Navigointijärjestelmien kehitys Tilaushankkeet	Jään perustutkimus Kulkeutumismallien kehitys Havainnointijärjestelmien kehitys Sään mallinnus ja ennustaminen

	Merikotka	Aalto-yliopisto
Päätoiminta-alueet	Asiantuntijayhteenliittymä, Meriturvallisuuden ja -liikenteen poikkitieteellinen tutkimus	Tekniikan, taloustieteen ja taiteen yliopisto. 20 000 opiskelijaa 370 professoria
Omistuspohja/rahoitusmalli	Yhdistys Aalto, HY, UTU, KYAMK tutkimuskeskus	Säätiöyliopisto
Budjetti (v. 2012)		420 M€
Tutkimuksen rahoitusmalli		Tutkimusmenot 46 M€ Ulkopuolinen rahoitus 56%
Arktiseen öljyn- ja kemikaalien torjuntaan liittyvät tehtävät ja tutkimusalueet	Tutkimusten koordinointi Navigointijärjestelmän kehitys Turvallisuusstrategian kehitys	Jään mekaniikka Laivojen ja rakenteiden jääkuormat Operointi ja riskit talvisessa meriliikenteessä Virtaus- ja leviämismallinnus Kaksi testiallasta Otaniemessä

	Lappeenrannan teknillinen yliopisto	Åbo Akademi
Päätoiminta-alueet	Tekniikan ja talouden yliopisto. 6500 opiskelijaa 70 professoria	Monialainen ruotsinkielinen yliopisto. 7000 opiskelijaa 100 professoria
Toimintamalli	Julkisoikeudellinen laitos	Julkisoikeudellinen laitos
Budjetti (v. 2012)	80 M€	115 M€
Tutkimuksen rahoitusmalli	Tutkimusmenot 44 M€ Ulkopuolinen rahoitus 61%	Tutkimusmenot 46 M€ Ulkopuolinen rahoitus 56%
Arktiseen öljyn- ja kemikaalien torjuntaan liittyvät tehtävät ja tutkimusalueet	Metallirakenteet kylmässä Yhteistoiminnan kehittäminen Venäjällä	Ympäristö- ja meribiologia

	KYAMK
Päätoiminta-alueet	Kymenlaakson ammattikorkeakoulu. 4000 opiskelijaa 190 henkilöä opetustehtävissä
Toimintamalli	Osakeyhtiö
Budjetti (v. 2012)	30 M€
Tutkimuksen rahoitusmalli	Tutkimusmenot 4 M€ Ulkopuolinen rahoitus 84%
Arktiseen öljyn- ja kemikaalien torjuntaan liittyvät tehtävät ja tutkimusalueet	Kilpailukykyinen ja turvallinen logistiikka ja merenkulku Öljyntorjunnan kylmäosaamisen kehitys Öljyntorjuntamanuaalien laatiminen Valvontamenetelmien kehitys Öljykuljetusten riskien analysointi

Yritykset

	Aker Arctic Technology Oy	ILS Oy
Päätoiminta-alueet	Jäänmurtajien suunnittelu	Laivojen suunnittelu
Liikevaihto (v. 2012)	7 M€	
Omistuspohja	Osakeyhtiö, Suomen Teollisuussijoitus (66,4%), ABB (16,8%) ja Aker (16,8%)	Osakeyhtiö
Tuotteet ja palvelut jotka liittyvät arktiseen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan	Öljyn leviämistutkimukset jäissä Monitoimijäänmurtajien suunnittelu Offshore-logistikkatutkimukset (ice management)	Monitoimijäänmurtajien ja öljyntorjunta-alusten suunnittelu

	STX Finland Oy	Arctech Helsinki Shipyard Oy
Päätoiminta-alueet	Laivojen rakennus	Laivojen rakennus
Liikevaihto (v. 2012)	313 M€	116 M€
Omistuspohja	Osakeyhtiö, STX Europe Group	Osakeyhtiö, STX Finland (50%), USC (50%)
Tuotteet ja palvelut jotka liittyvät arktiseen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan	Öljyntorjuntakalustolla varustettujen laivojen rakennus	Öljyntorjuntakalustolla varustettujen alusten rakennus

	Meritaito Oy	Lamor Oy
Päätoiminta-alueet	Merenmittaus, väylien ylläpito, öljyntorjunta, poijut ja merkit	Öljyntorjunta- ja öljynkeräyslaitteet
Liikevaihto (v. 2012)	32 M€	40 M€
Omistuspohja	Osakeyhtiö, 100% valtio	Osakeyhtiö
Tuotteet ja palvelut jotka liittyvät arktiseen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan	Osallistuu öljyntorjuntaan avomerellä SYKE:n alaisuudessa Ympärivuotinen valmiussopimus öljyntorjuntaan Valmistaa öljyntorjuntalaitteita (Seahow)	Talvikäyttöön sopivat keräinjärjestelmät, torjuntapuomit, pumpput, veneet Koulutuspalvelut Asiantuntijapalvelut onnettomuustilanteissa

	Mobimar Oy	Arctia Shipping Oy
Päätoiminta-alueet	Työveneet, pienet sukellusveneet ja jäänmurtajat, öljynkeräysjärjestelmät	Jäänmurto- ja monitoimialusten erikoispalvelut
Liikevaihto (v. 2012)	4,5 M€	46 M€
Omistuspohja	Osakeyhtiö	Osakeyhtiö, 100% valtio
Tuotteet ja palvelut jotka liittyvät arktiseen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan	Pienen kokoluokan jäänmurtajat Jäissä operoitavat öljyntorjunta-alukset ja laiteratkaisut	Jäänmurtopalvelut Offshore Management
Oma testiallas	Ei	Ei

	Alfons Håkans Oy Ab
Päätoiminta-alueet	Hinauspalvelut, jäänmurto, kaupallinen meripelastus, raskaat kuljetukset, öljynpoisto hylyistä
Liikevaihto (v. 2012)	18 M€
Omistuspohja	Osakeyhtiö
Tuotteet ja palvelut jotka liittyvät arktiseen öljy- ja kemikaalivahinkojen torjuntaan	Jäänmurtopalvelut (offshore-vuokraus) Öljynpoisto hylyistä
Oma testiallas	Kyllä

Liite 2. Haastatteluun vastanneet sidosryhmät (kyselyyn osallistuneet sekä kieltäytyneet)

Sidosryhmät	Sidosryhmät
Aalto-yliopisto	Meriaura
ABB Marine Systems	Merikotka
Aker Arctic Technology	Meritaito
Alaska Clean Seas	Ministry on Transport of Russian Federation, State marine Pollution control
Alfons Håkans	Mobimar
Arctech Helsinki Shipyard	Murmansk Shipping Co
Arctia Shipping	Northern Shippong Co
BP Russia	Neste Oil
Bureau of Safety and Environmental Enforcement (BSEE)	Neste Shipping
Central scientific research and engineering institute of maritime transport	International Oil and Gas Producers Association (OGP)
Crowley Marine Services	Oil Spill Response
Deltamarin	Porin kaupunki
Dow	Rajavartioloaitos
Ecostream	Rosneft
Eastern Canada Response Corporation (ECRC)	Savaterra
Ekokem	Schlumberger
European Maritime Safety Agency (EMSA)	Shell
ENI	Sisäministeriö
ExxonMobil & Rosneft Arctic Research Center	SL Ross Environmental
FinPro	STX Finland
Foreca	Svensk kustbevakning
Furuno	Suomen ympäristökeskus
Greenpeace	Technip
Gubkin University	Innovaatorahoituskeskus Tekes
Helsingin yliopisto	Työ- ja elinkeinoministeriö (TEM)
Helsingin pelastuslaitos	ThyssenKrupp Marine Systems
Ilmatieteen laitos	Trafi / Liikennevirasto
International Maritime Organization (IMO)	Ulkoministeriö, Arktinen suurlähettiläs
The International Tankers Owners Pollution Federation (ITOPF)	US Coast Guard Research and Development Center
Itä-Uudenmaan pelastuslaitos	Uudenkaupungin työväne
Kuopion pelastusopisto	Vaisala
Lassila & Tikanoja (L&T)	Varsinaissuomen pelastuslaitos
Ladec Maanperäntutkimuskeskus	Teknologian tutkimuskeskus VTT
Lamor	Wellquip
Lappeenrannan teknillinen yliopisto	World Wildlife Fund (WWF)
Liikenne- ja viestintäministeriö	Ympäristöministeriö
Makarov training center	Åbo Akademi

Liite 3. Potentiaalisten sijaintivaihtoehtojen vertailu

Sijainti	Kylmäkauden pituus		Infrastruktuu		Logistiikka		Synergia		Mahdollisuus polttokokeisiin		Tukirahoitus	
Kemi Ajoksen kannas / Tuomilahti / Kemin satama	160–170 pv	+	StoraEnson Veitsiluodon tehtaiden lauhdetta käytettävissä (kaukolämpöä ei saatavilla) Kaupungin jätevesijärjestelmän runkoputket alueen välittömässä läheisyydessä Jäteöljyn käsittelyssä yhteistyömahdollisuus Savaterra Oy:n kanssa Olemassa olevia toimistotiloja ja ruokala Kemin sataman läheisyydessä polttoaine terminaal, jossa hyödynnettävissä olevaa säiliökapasiteettia	+	Etäisyys Kemi-Tornion lentokentälle noin 13 km	+	Kemin satama toimii jo nyt arktisten öljy- ja kemikaalivahinkojen torjunnan sekä arktisen meripelastuksen testausympäristönä Lapin ammattikorkeakoulu on keskittynyt arktiseen kehittämiseen	+	Etäisyys Natura-alueeseen 100 m Etäisyys asutukseen noin 1-2 km	-	Pohjois-Suomen suuralue (EAKR), Lapin arktisen erikoitumisen ohjelma	+
Kalajoki Satama-alue	140–150 pv	+	Jätevedenpuhdistamo 15 km etäisyydellä. Uuden alueellisen jätevedenpuhdistamon rakentaminen lähdössä käyntiin (noin 20 km etäisyydellä) Kaukolämpöverkko noin 5 km päässä satamasta. Verkon kasvattamista satama-alueelle voidaan selvittää Satamassa jätteiden käsittelypalvelut. Lähin jäteöljyn ja kemikaalien käsittelylaitos Raahessa (noin 75 km päässä) Alueella hyödynnettävissä olevaa kiinteistökantaa Alueella tyhjillään olevaa Rautaruukki Oyj:n konepaja ja Siltera Oy:n konepaja ja telakka-alue Alueella vanhoja altaita Alueella puomein eristettävä 2 ha kokoinen satama-allas	+	Noin 140 km Oulun lentokentälle ja noin 70 km Kokkola-Pietarsaaren lentokentälle	-	Satamassa Perämeren suurin öljyntorjuntavarasto Satamassa järjestetään säännöllisesti kotimaisia ja kansainvälisiä öljyntorjuntaharjoituksia SYKE teettää ja kehittää satamassa arktiseen öljyntorjuntaan liittyviä laiteratkaisuja paikallisten yritysten kanssa (mm. Andament Group Oy, WeldOne Oy, KK-Module Oy ja Häggbloomin konepaja) Oulussa Merenkulun koulutus ja tutkimuskeskus (erityisosaamisena pohjoisuus, arktisuus, talvimerenkulku, jäänmurto, alusteknologia ja ympäristö)	+	Ei asutusta satama-alueen välittömässä läheisyydessä	+	Pohjois-Suomen suuralue (EAKR)	
Kokkola Kokkola Industrial Park	140–150 pv	+	Kaukolämpöä saatavilla Teollisuuden tarpeita vastaava jäteveden puhdistamo Ekokem-palvelut tulossa teollisuusalueelle Hyödynnettävissä olevaa kiinteistökantaa Teollisuusalueella valmis huolto- ja palveluinfrastruktuu	+	Kokkola-Pietarsaaren lentokentälle Etäisyys noin 19 km	+	Suunnittelu- ja konsulttitoimisto Merius Oy suunnitellut mm. öljyntorjuntakalustoa		Etäisyys Natura-alueeseen noin 2,5 km Etäisyys asutukseen noin 1,5 km	+	Pohjois-Suomen suuralue (EAKR)	
Pori M20 Industrial Park	120–130 pv	-	Kaukolämpöä saatavilla Alueella kunnallinen jätevesiviemäröinti Alueella Ekokem -jätteenkäsittelylaitos, jossa öljyn separointi vedestä on mahdollista Valmiita tilaratkaisuja toimistoille ja varastoille Satamanosturi	+	Etäisyys Porin lentokentälle noin 22 km	+	Porissa on jo toiminnassa oleva pelastusharjoitusalue Porin alueelle keskittynyt offshore-alan teollisuutta Offshore Technology Center Oy Ulvilassa tarjoaa alan koulutus- ja tietopalveluita	+	Etäisyys asutukseen yli 1 km	+	Länsi-Suomen suuralue (EAKR)	
Rauma STX Finlandin vanha telakka-alue	110–120 pv	-	Kaukolämpöä saatavilla Jätevedet johdettavissa MetsäFibren ja UPM-kymmenen jätevedenpuhdistamoon Jäteöljyn käsittelyssä yhteistyömahdollisuus Rauman Biovoima Oy:n kanssa Alueella tuotanto-, toimisto- ja varastotiloja ja mahdollisuus lisärakentamiseen ja valmiit infrastruktuuripalvelut Alueella vanha telakka-allas (260 m x 85 m x 10 m)	+	Noin 45 km Porin lentokentälle ja noin 90 km Turun lentokentälle	+	Satakunnan ammattikorkeakoulu Raumalla kehittää meriteknologian osaamista		Etäisyys asutukseen yli 1 km Etäisyys Natura-alueisiin yli 2 km	+	Länsi-Suomen suuralue (EAKR)	
Porvoo Tolkkinen	120–130 pv	-	Kaukolämpöä saatavilla Jätevedet johdettavissa paikalliseen jätevedenpuhdistamoon Ekokem jätteenkäsittelylaitos Riihimäellä	+	Etäisyys Helsinki-Vantaan lentokentälle noin 50 km	+	Alueella Lamor Oy ja Kilpilahden teollisuustoimijat Pääkaupunkiseudun yritykset sekä tutkimus- ja oppilaitokset lähellä	+	Lähellä asutusta	-	Etelä-Suomen suuralue (EAKR), ei erityistukialuetta	
Helsinki Vuosaaren satama-alue	110–120 pv	-	Kaukolämpöä saatavilla Jätevedet johdettavissa Viikinmäen jätevedenpuhdistamoon Ekokem käsittelylaitos Riihimäellä	+	Etäisyys Helsinki-Vantaan lentokentälle noin 20 km	+	Vuosaaren alueella toimii myös jääolosuhteisiin keskittynyt alussuunnittelu- ja tutkimustoimisto Aker Arctic Pääkaupunkiseudun tutkimus- ja oppilaitokset lähellä	+	Polttokokeet eivät sovellu Vuosaaren satama-alueelle	-	Etelä-Suomen suuralue (EAKR)	