



Kirjaamo
Valtioneuvoston kanslia
PL 23
00023 Valtioneuvosto

Ministeriöiden ehdotukset valtioneuvoston päätöksen valmistelemiseksi strategisen tutkimuksen teemojen asettamiseksi

Liikenne- ja viestintäministeriöltä on pyydetty ehdotuksia strategisen tutkimuksen teemoiksi (VNK012:00/2013).

Liikenne- ja viestintäministeriö ehdottaa teemoja seuraavasti:

1. Digitaalinen tieto hyvinvoinnin ja kilpailuedun lähteenä
2. Uusiutuvat ja vähäpäästöiset energiaratkaisut
3. Yhteiskunnan olosuhdeherkkyys

1. Digitaalinen tieto hyvinvoinnin ja kilpailuedun lähteenä

Digitaalisuus läpäisee koko yhteiskunnan ja digitaalisen tiedon hyödyntämisestä on tullut taloudellisen kasvun ja kilpailuedun keskeinen katalyytti.

SISÄLTÖKUVAUS

Teemaan liittyvät haasteet ja ratkaisutarpeet ja tietotarpeiden aikajänne.

Digitaalisen tiedon (tallennetun datan) määrä kasvaa eksponentiaalisesti. Tämä johtuu internetin yhteydessä olevien laitteiden ja niitä hyödyntävien palvelujen määrän olennaisesta kasvusta sekä useista muista teknologisista ja taloudellisista kehitystrendeistä. Samalla suurten data-aineistojen varastointi- ja prosessointikustannukset ovat laskeneet jopa sadasosiin muutaman vuoden takaisesta tasosta. Nämä ilmiöt yhdessä mahdollistavat sen, että suurista datamääristä voidaan koostaa tietoa ja tehdä sen pohjalta päätöksiä lähes reaaliajassa. Tämän digitaalisen kehityksen ja laitteiden "älykkyyden" kehittyessä esiin nousee uudenlaisia yhteiskunnallisia ongelmia, joihin tulee löytää ratkaisut.

Digitaalisten aineistojen hyödyntämisen esteet ovat madaltuneet, mutta datan keräytyminen erilaisiin silloihin on edelleen merkittävä hidaste niiden hyödyntämiselle. Useissa tapauksissa data-aineiston arvo riippuu siitä, kuinka se voidaan yhdistää muihin aineistoihin. Tältä osin haasteena on kehittää hallinnonalan rajat ylittäviä, merkittävää lisäarvoa tuottavia data-aineiston käsittelyn toimintamalleja.

Teema liittyy laaja-alaisesti koko yhteiskunnan rakenteeseen, toimintaan ja kehitykseen. **Teemassa ei rajoituta pelkkään digitaaliseen tekniikkaan ja raaka-dataan liittyvään problematiikkaan, vaan huomiota tulee kiinnittää myös sosiaalisten vaikutusten ja tiedonjalostusketjun toimintamalleihin liittyviin aiheisiin.** Olennaista on löytää ratkaisuja keskeisiin koko yhteiskuntaa koskeviin ongelmiin. Toimintamallien kehittäminen käsittää mm. tietotyön tulosten jakamisen, yhdistämisen, uusiokäytön, vaikuttavuuden ja palkitsemisperusteiden eli ohjauskulttuurin tutkimisen. Syntyvää tietoa ei kyetä hyödyntämään, jos toimintatapakulttuurin ja teknologisen kehityksen välinen vaihe-ero on liian suuri.

Tietoperusteisessa toiminnassa keskeinen kysymys on, kenellä on mahdollisuus saada eri yhteyksissä kerääntyvät digitaaliset tiedostot käyttöönsä ja hyödyntää niitä. Julkisen varoin kustannettu tieto (avoin data) tulee olla sekä kansalaisten että yritysten ja muiden organisaatioiden saatavilla ja helposti hyödynnettävissä. Tiedon omistajuuteen ja vastuukysymyksiin liittyvät ongelmat on pystyttävä ratkaisemaan. Kansalaisilla on myös oltava oikeus ja keinot tietää mihin tarkoituksiin oman toiminnan tietoja käytetään.

Merkittävää liiketoimintapotentiaalia on nähtävissä myös sellaisen julkisten tai yksityisten toimijoiden tuottamassa ja keräämässä tiedossa, jota ei voida tai haluta yksityisyyssuojan tai liikesalaisuuksien vuoksi jakaa raakadatanä. Merkittävä tutkimuskohde itsessään on tällaisen tiedon (esim. terveys-, vakuutus-, kuluttajadata) käsitteleminen niin, että tietyllä tavalla muokattuna (esim. anonymisoituna, tilastollisesti redusoituna tms.) on yhdisteltävissä

<i>Suunta-antava rahoitusosuus</i>	muiden datan tuottajien tietolähteisiin esim. uusien palveluinnovaatioiden kehittämiseksi. Digitaalisen talouden kasvu edellyttää, että digitaalisten palveluiden turvallisuus kyetään takaamaan. Tietoturva on kaikkien digitaalisia palveluita tarjoavien ja niitä käyttävien vastuulla ja jokaisen on ymmärrettävä oma osuutensa tästä vastuusta. Digitaalinen kasvu edellyttää myös sitä, että digitaalisuus uskalletaan ymmärtää mahdollisuutena ja uhkakuvien tarpeetonta korostamista vältetään. Menestyminen digitaalisessa toimintaympäristössä edellyttää, että toiminnassa pystytään yhdistämään pilvipalveluiden käyttö, suurten tietomassojen käsittelyyn perustuvat palvelut, mobiliteetti ja ns. esineiden internet erilaisine sovelluksineen. Pilvipalveluiden käytön ja esineiden internetin kehitykseen Suomessa liittyy vahva kehittämistarve suhteessa tärkeimpiin verrokkimaihin. Digitaalisen yhteiskunnan kehittäminen vaatii tiivistä julkisen ja yksityisen sektorin välistä yhteistyötä. Tältä osin haasteena on määrittää julkisen ja yksityisen sektorin roolit, tehtävät ja vastuut kehittämisen eri vaiheissa. Näitä toimintamalleja ei kuitenkaan voida kehittää pelkästään teoreettisesti tutkimalla ja vesiputoussuunnitteluparadigmaan tukeutumalla, koska epävarmuustekijöitä ja muuttujia on suuri määrä. Uusien toimintatapojen omaksuminen ja sisäistäminen vaatii systemaattista opetus- ja koulutustoiminnan suunnittelua ja toteuttamista. Tarkoituksena on luoda pohja digitaalisuuden edellyttämälle paradigman muutokselle. Tästä syystä tietotarpeiden ja evoluution aikajänne on pitkä. Muutokset voivat kuitenkin olla hyvinkin äkillisiä, joten on välttämätöntä ylläpitää samanaikaisesti jatkuvaa valmiutta reagoida yllättäviin tutkimustietotarpeisiin. Suuntaa antava rahoitusosuus: Julkinen rahoitusosuus ilman yritysten panostusta on yhteensä 50 milj. euroa jakautuen vuosille 2015 - 2019 (5 vuotta, 10 milj. euroa/vuosi).
LISÄÄRVOTEKIJÄT <i>Lisäarvo julkiselle ja yksityiselle sektorille, tiedon lisääntyminen yhteiskunnallisessa päätöksen teossa</i> <i>Tiedon lisääntyminen ja osaamisen vahvistuminen valituilla tieteen aloilla ja monitieteisyys.</i> <i>Tutkimuslähtöisten yritysten ja innovaatioiden määrän kasvu.</i> <i>Tutkimustiedon</i>	Data, tieto ja informaatio ovat yritysten ja muiden organisaatioiden keskeinen menestystekijä. Digitaalisen datan arvo riippuu sen käytöstä ja sitä hyödyntävistä sovelluksista. Digitalisoituneessa yhteiskunnassa data sekä siitä analytiikan avulla luotu tieto ja siihen perustuva päätöksenteko ovat keskeisiä lisäarvoa luovia tekijöitä. Tieto luo perustan innovaatioille, uudelle liiketoiminnalle sekä hallinnon rakenteiden uudistamiselle, joilla vastataan murroksessa olevan toimintaympäristön haasteisiin ja otetaan haltuun sen tarjoamat mahdollisuudet. Lisääntyvä digitaalinen tieto hyödyttää kaikkia tieteenaloja ja kaikkia yhteiskunnan sektoreita. Tällä luodaan alustaa sille, että jatkossa käyttäjillä – ihmisillä, elinkeinoelämällä, julkisella hallinnolla – on mahdollisuus käyttää ja tarjota monipuolisista ja laaja-alaisista digitaalisia palveluja. Digitaalisten järjestelmien kehityksen myötä tiedon kerääminen muuttuu yhä enemmän teolliseksi toiminnaksi. Automaattiset, data-analytiikkaa ja algoritmeja hyödyntävät laitteet pystyvät ratkaisemaan entistä

<i>kysynnän ja hyödyntämisen lisääntyminen</i> <i>Muut lisäarvotekijät</i>	monimutkaisempia ongelmia ja mahdollistavat tuottavuuden kasvun yhteiskunnan eri sektoreilla. Automatiikan, analytiikan ja algoritmien avulla pystytään tuottamaan myös laadukkaampaa tietoa päätöksentekoon. Erityisesti algoritmisen (malliavusteisen) päätöksentekoprosessin tutkiminen ja kehittäminen on arvokasta sillä se mahdollistaa paremman kokonaiskuvan saamisen ja ohjaamisen niin yksittäisten yritysten kuin koko yhteiskunnankin tasolla. Sähköisen tiedon luotettavuudesta ja perusoikeuksien vahvasta suojasta on luotava suomalaisen yhteiskunnan valtti. Suomen maine digitalisaation kehittämisen kärkimaana lisää ulkomaalaisia investointeja Suomeen.
MUUT MAHDOLLISET TARKENNUKSET JA REUNAEDOT <i>Alustavia näkemyksiä siitä, kuinka paljon kyseiseen teemaan liittyvää tutkimusta Suomessa nykyisin tehdään, teema-alueen parhaat asiantuntijat Suomessa ja kansainvälisesti, alustavat ajatukset mahdollisista yhteyksistä yritys- ja innovaatiotoimintaan tai muut ministeriön olennaisiksi reunaehdoiksi tunnistamat asiat</i>	Suomella on vahvuuksia erityisesti mobiilin toimintaympäristön alueella ja suurien tietomassojen hyödyntämisessä. Mobiilialan osaajia Suomessa on runsaasti. Teoreettisempaa sekä käytännöllisempää tutkimusta tehdään mm. Nokia-klusteriin liittyvissä tahoissa sekä laitteistokehityksen että ohjelmistotekniikan alueilla (mm. EIT-ICT Labs, Aalto, Tampereen teknillinen yliopisto ja Oulun yliopisto). Digitaalisen kulttuurin ja toimintatapojen muuttamista (esim. yksilönsuojaa) hyvän tietotyön paradigman mukaisesti ei kokonaisvaltaisesti tutkita missään, mutta asiaa voi lähestyä mm. digitaalisen palvelumuotoilun kannalta (esim. Aalto Digital Design Laboratory). Teemaan liittyy vahvasti myös ennakointi ja skenaarioanalyysi. Tällaista tutkimusta harjoitetaan mm. Turun yliopiston tulevaisuuden tutkimuksen keskuksessa. Selkeästi digitalisoitumisen aiheuttamien toimintatapojen ja yhteiskunnallisten muutosten (uudet työmuodot ja yhteisöllinen toimintatapa, palkitsemisjärjestelmien kehittäminen esim. avoimuutta ja jakamista tukevaan suuntaan, tietosuojavaatimusten yhdistäminen datamanipulaation ja jakamisen vaatimuksiin) vaatii laaja-alaisempaa yhteistyötä kuin pelkästään perinteistä teknologialähtöistä lähestymistä.

2. Uusiutuvat ja vähäpäästöiset energiaratkaisut	
Sisältökuvaus <i>Teemaan liittyvät haasteet ja ratkaisutarpeet ja tietotarpeiden aikajänne. Suunta-antava rahoitusosuus</i>	Suomessa on mahdollista kasvattaa uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian tuotantoa hyödyntäen nykyistä enemmän mm. tuuli- ja aurinkovoimaa sekä biopolttoaineita. Näiden energialähteiden lisäämiseen liittyy kuitenkin huomattavaa tutkimuspanostusta vaativia haasteita. <i>Tuulivoimalat</i> eivät toimi poikkeuksellisen kovassa tai heikossa tuulessa tai jäätävissä olosuhteissa, ja ilmaston muuttuessa k.o. olosuhteiden esiintyvyys muuttuu nykyisestä. Uusien voimaloiden sijoittamisen ja toiminnan optimoinnin kannalta tarvitaan <i>alueellisesti tarkennettuja ääri-ilmaestoennusteita</i>. Toisaalta merialueille suunniteltavien tuulivoimapuistojen sijoittamiseen ja suunnittelun tarpeisiin tarvitaan <i>uutta meren olosuhdetietoa</i> erityisesti aallokosta, virtauksista ja jääoloista. Suomen eteläosien <i>aurinkoenergiapotentiaali</i> on lähes yhtä suuri kuin Saksan pohjoisosien. <i>Aurinkoenergiapotentiaalin kartoittaminen aurinkoatlaksen muodossa</i> edistäisi aurinkoenergian käyttöä ja aurinkoenergia-alan kehitystä. Aurinkoatlaksesta saataisiin tarkempi kuvaus auringonsäteilyn maantieteellisestä jakaumasta, kun taas aurinkoenergian operoinnissa auttaisi tieto pilvisyydestä riippuvasta auringonsäteilyn lyhytaikaisesta vaihtelusta. Tarkemmilla auringonsäteilyn ennusteilla voitaisiin ennakoida mm. säätövoiman tarvetta ja sitä kautta parantaa aurinkosähkön hyödynnettävyyttä ja helpottaa sähköverkon ylläpitoa. Ilmastomuutosta torjuttaessa <i>biopolttoaineiden käyttöä</i> energialähteenä on haluttu suosia, mutta niiden lisääntynyt käyttö etenkin pienpoltossa ja liikenteessä saattaa lisätä merkittävästi terveys- ja ympäristöhaittoja: uuden sukupolven bensiinimoottorit ja biomassan poltto tuottavat ilmaan terveydelle ja ympäristölle haitallisia yhdisteitä (mm. pienhiukkaset, typen oksidit, häkä, toksiset ja karsinogeeniset orgaaniset yhdisteet, metallit). Biopolttoaineiden käytön lisääminen voidaan tehdä kuitenkin tehdä turvallisesti, edellyttäen että ymmärrämme miten päästörakenteen muutokset vaikuttavat ilmakemiaan, erityisesti otsoni- ja pienhiukkaspitoisuuksiin sekä näiden terveys- ja ympäristövaikutuksiin, ja miten riittävän hyvän ilman laatu voidaan taata taajamissa talvella. Edellä esitetyjä tietoja tarvitaan mahdollisimman pikaisesti jotta uusiutuvan energian tuotannon lisäämiseen tähtäävässä pitkäjänteisessä suunnittelussa ja resursoinnissa saadaan mitattavia tuloksia (mm. ilmanlaatu, fossiilisten polttoaineiden käytön väheneminen, ympäristöterveyden mittarit) vielä kuluvan vuosikymmenen aikana. Rahoitusarvio 20 M€/4v = 5 M€/vuosi.
Lisäarvotekijät <i>Lisäarvo julkiselle ja yksityiselle sektorille, tiedon lisääntyminen yhteiskunnallisessa päätöksen teossa</i> <i>Tiedon lisääntyminen</i>	EU-tason ja kansainväliset ilmastomuutoksen hillintä- ja sopeutumisstrategiat edellyttävät uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian osuuden kasvattamista kokonaisenergiatuotannosta huomattavasti lähivuosikymmeninä. Kansalliseen päätöksentekoon tarvitsemme merkittävästi lisää tutkimuspohjaista tietoa toiminnan vaikutuksista. Suomen ilmasto- & energiatavoite vuodelle 2025 on tuottaa tuuli- ja aurinkoenergialla yhteensä 9 TWh sähköä. Aurinkoenergian osalta painotus on kiinteistökohtaisen sähkön-, etenkin lämmöntuotannon edistäminen.

<i>ja osaamisen vahvistuminen valituilla tieteen aloilla ja monitieteisyys.</i> <i>Tutkimuslähtöisten yritysten ja innovaatioiden määrän kasvu.</i> <i>Tutkimustiedon kysynnän ja hyödyntämisen lisääntyminen</i> <i>Muut lisäarvotekijät</i>	Lisäksi keskeisenä tavoitteena on tukea Suomen teollisuuden ja rakennusalan kehitystä alalla. Aurinkoatlaksen ja aurinkoenergian ennusteiden onnistunut kehitys vaatii yhteistyötä erityisesti alan yritysten, meteorologien ja teknillisten korkeakoulujen kesken. Tuulivoimalat ja –puistot ovat yleensä sijoitettuina avoimille tai laakeille paikoille. Hajautettu tuotantopolitiikka kuitenkin edellyttää niiden sijoittumisen myös metsä-, mäki- tai kaupunkialueille, jotka kaikki vaikuttavat paikallisiin tuuli- ja sääolosuhteisiin. Tutkimus johtaisi sijoituspaikkojen arviointiin, optimaaliseen tuulipuiston suunniteluun ja tuulivoiman hallintaan tarkoitettujen menetelmien kehittämiseen.
Muut mahdolliset tarkennukset ja reunaehdot <i>Alustavia näkemyksiä siitä, kuinka paljon kyseiseen teemaan liittyvää tutkimusta Suomessa nykyisin tehdään, teema-alueen parhaat asiantuntijat Suomessa ja kansainvälisesti, alustavat ajatukset mahdollisista yhteyksistä yritys- ja innovaatiotoimintaan tai muut ministeriön olennaisiksi reunaehdoiksi tunnistamat asiat</i>	Suomen yliopistoissa (UEF, HY, TUT) ja tutkimuslaitoksissa (IL, VTT, SYKE) tehdään jonkin verran tutkimusta biopolttoaineiden päästöihin liittyen, mutta arktisiin/subarktisiin olosuhteisiin liittyvistä uusiutuvan ja vähäpäästöisen energian kysymyksistä tietoa on vielä liian vähän pitkäjänteisten linjausten ja päätöksentekoa varten. Suomalaisilla on kuitenkin jo hyvät mahdollisuudet tarjota tutkimustuloksiin perustuvia tietoja ja ratkaisumalleja biopolttoaineiden käytöstä kylmissä olosuhteissa, myös kansainvälisesti. Ehdotetulla tutkimuksen alalla on selkeät yhteydet mm. energiateollisuuteen ja rakennusalaan, ympäristöterveyden tutkimukseen ja edistämiseen, sekä teknillisiin ja ammattikorkeakouluihin. Teema edistää suomalaista cleantech-alaa huomattavasti.

3. Yhteiskunnan olosuhdeherkkyys

Sisältökuvaus

Teemaan liittyvät haasteet ja ratkaisutarpeet ja tietotarpeiden aikajänne. Suunta-antava rahoitusosuus

Yhteiskunnan ja sen infrastruktuurin sääherkkyys kasvaa voimakkaan teknistymisen ja automaatioprosessien myötä (mm. maa- ja meriliikenne, ilmailu, sähköverkot ja energiantuotanto). Yhteiskunnan olosuhdeherkkyyttä voidaan mitata mm. menetetyn työajan ja niiden palkkakustannusten avulla. Yksittäinen sään ääri-ilmiö saattaa aiheuttaa miljoonien eurojen menetykset. Suuria taloudellisia tappioita ja jopa ihmishenkien menetyksiä aiheuttavat luonnonilmiöt kuten esimerkiksi rankkasateet, tulvat, voimakkaat tuulet, lumimyrskyt ja jäätävät sateet ovat usein hyvin nopeita ja lyhytkestoisia, mikä asettaa aivan uusia vaatimuksia näiden ilmiöiden varoitus- ja seurantapalveluiden kannalta. Kehitystyötä tarvitaan sekä laadukkaiden ja ajallisesti tiheiden satelliitti-, tutka- ja maanpintahavaintomenetelmien että korkean erotuskyvyn mallimenetelmien osalta. Esimerkkinä, Suomen säätutkaverkkoa uusitaan ottaen käyttöön kaksoispolarisaatiotutkia, joiden täysimittainen hyödyntäminen edellyttää kuitenkin uusien menetelmien ja algoritmien kehittämistä. Uudet tutka-algoritmit mahdollistavat *monia yhteiskunnalle merkittäviä lisäarvopalveluita*, esimerkkinä älykäs liikenne, jossa tarkkaa ennustetta sään aiheuttamista ongelmista (jäätävät olosuhteet, lumipeite, rankkasade) tieverkostolle voidaan käyttää liikenteen ohjaamiseen, sekä jakaa tätä tietoa räätälöidysti suoraan kansalaisille.

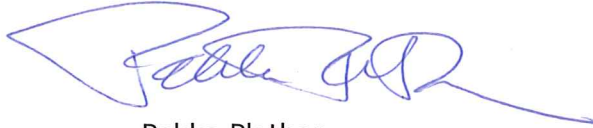
Suomen ja arktisen alueen jää-, lumi- ja ilmakehän kerrosten olosuhteet tulevat muuttumaan lähivuosina ja vuosikymmeninä erityisesti ihmistoiminnan seurauksena: pohjoisen ja arktisen alueen kehittäminen vaatii rakennemuutoksia ja infrastruktuurin kehittämistä. Ehdotetun strategisen teeman alla tulisi tarkastella, mikä on *luontaisen vaihtelun ja ennustetun ihmisen aiheuttaman muutoksen osuus* ja mikä vaikutus näillä on vuosien välisiin äärisäihin ja keskimääräisiin ilmastollisiin olosuhteisiin. Tutkimuksessa tulisi lisäksi selvittää, mitkä ovat *globaalissa skaalassa haitallisia muutoksia arktisella alueella*, miten näitä *muutoksia voidaan minimoida ja sopeutumiskeinot* ennakoituihin muutoksiin. Luonnollista vaihtelua, ilmastonmuutoksen etenemistä ja sopeutumis- ja hillintämahdollisuuksia tulisi tutkia eri puolilla arktista aluetta yhdessä erityisesti keskeisten arktisten maiden - Venäjän, Kanadan, USA:n ja Norjan - kanssa.

Ilmastonmuutoksen seurauksena myös *Itämeren ääri-ilmiöiden* (rannikkotulvat, voimakkaat virtaukset, vaarallinen aallokko, ahojään muodostus, rannikkoeroosio, voimakkaat leväkukinnat) esiintyvyys tulee kasvamaan. Tietoa em. ilmiöistä tarvitaan siten merialue- ja esim. rannikkorakentamisen (kiinteistöt, energiantuotanto, satamat) suunnittelun tarpeisiin.

Äärevillä avaruussäätöilmiöillä tarkoitetaan poikkeuksellisia ilmiöitä, joita esiintyy arviolta 2-3 kertaa vuosisadassa. Nämä voivat vahingoittaa vakavasti tieto- ja viestintäjärjestelmiä (satelliitit, pitkän kantaman radioliikenne) ja sähköjakelua. Avaruusmyrskyjen ennustaminen on huomattavasti epätarkempaa kuin maanpäällisten sääilmiöiden. Olennaiset tutkimustarpeet liittyvät riskinarviointimenetelmien kehittämiseen sekä avaruussään ennustettavuuden parantamiseen havaintojen ja mallien avulla.

Rahoitusarvio $20 \text{ M€}/4\text{v} = 5 \text{ M€}/\text{vuosi}$.

Lisäarvotekijät <i>Lisäarvo julkiselle ja yksityiselle sektorille, tiedon lisääntyminen yhteiskunnallisessa päätöksen teossa</i> <i>Tiedon lisääntyminen ja osaamisen vahvistuminen valituilla tieteen aloilla ja monitieteisyys.</i> <i>Tutkimuslähtöisten yritysten ja innovaatioiden määrän kasvu.</i> <i>Tutkimustiedon kysynnän ja hyödyntämisen lisääntyminen</i> <i>Muut lisäarvotekijät</i>	Suomen ja rakenteellisten, toiminnallisten ja luonnonolojen muutosten tutkiminen ja liiketoimintamahdollisuuksien kehittäminen liittyvät olennaisesti toisiinsa. Arktisen meriliikenteen kehittymisen seurauksena myös kaupallinen maanpäällinen kuljetusliikenne (maantiet, rautatiet) kehittyvät nk. Jäämeren käytävässä. Haastavissa sääolosuhteissa kaikki toimiminen edellyttää nykyistä tarkempia ja luotettavampia paikallissäätiä ja -ennusteita, jotka edesauttavat niin tiedon suunnittelussa kuin teiden kunnossapitotoimien optimoinnissa. Vähitellen lisääntyvä offshore -toiminta ja merenkulku Arktikassa edellyttävät merkittävää havaintoteknologian ja ennustejärjestelmien kehitystyötä. Jää-, sää- ja meriturvallisuuspalveluiden kehittämistä ja näihin liittyvää public-private liiketoimintaa kuvastaa pitkäjänteinen suunnittelu ja kustannus-hyöty-analyysit joita tarvitaan päätöksenteon tueksi. Nykyisen infrastruktuurin ylläpito ja uuden infrastruktuurin rakentaminen uudet ilmasto- ja ympäristöhaasteet ja päästörajoitukset huomioiden vaativat huolellista analyysiä riskeistä, haitoista, hyödyistä ja taloudellista kannattavuudesta. Teemaan liittyvä tutkimus- ja kehitystyö on laaja-alaista; tietoa tarvitaan paitsi luonnonolojen muuttumisesta, myös muutosten vaikutuksista infrastruktuureihin sekä yhteiskunnan toimintoihin eri sektoreilla.
Muut mahdolliset tarkennukset ja reunaehdot <i>Alustavia näkemyksiä siitä, kuinka paljon kyseiseen teemaan liittyvää tutkimusta Suomessa nykyisin tehdään, teema-alueen parhaat asiantuntijat Suomessa ja kansainvälisesti, alustavat ajatukset mahdollisista yhteyksistä yritys- ja innovaatiotoimintaan tai muut ministeriön olennaisiksi reunaehdoiksi tunnistamat asiat</i>	Ilmastonmuutoksen vaikutukset ovat aina alueellisia tai jopa paikallisia, mistä syystä tutkimus voi olla vain osittain kansainvälistä. Suomessa tehdään teemaan liittyvää tutkimusta lähes kaikissa tutkimuslaitoksissa ja yliopistoissa



Pekka Plathan
Ylijohtaja



Johanna Ikävalko
Neuvotteleva virkamies

Jakelu Valtioneuvoston kanslia

Tiedoksi LVM osastot
Hallinnonalan TEAS-ryhmä

