

Puolustushallinnon ympäristöraportti 2015–2016





SISÄLLYS

ESIPUHE	4
1 PUOLUSTUSHALLINNON TEHTÄVÄT JA ORGANISAATIO	6
Puolustusministeriö	6
Puolustusvoimat	6
Puolustushallinnon rakennuslaitos	6
Puolustushallinnon kumppanit	9
Ympäristönsuojelun järjestelyjen uudistus	9
2 ENERGIA JA ILMASTO	10
Energia- ja ilmasto-ohjelma	10
Kansainvälinen yhteistyö	12
Uusiutuvat energialähteet	13
3 AMPUMA- JA HARJOITUSTOIMINNAN YMPÄRISTÖNSUOJELUN KEHITTÄMINEN	14
Ympäristöselvitykset	14
Raskasaseammuntojen ympäristönsuojelu (EPHW-hanke)	15
Raskaiden aseiden melun sääntely (RAME 2)	16
Tutkimus- ja kehityshankkeet	18
Ampumaratojen ympäristönsuojelun parantamishanke	19
Ympäristötarkkailut	20
Räjähteiden haitattomat pitoisuudet pintavesissä	21
4 YMPÄRISTÖVASTUU	22
Ympäristöjärjestelmä	22
Ympäristölupien hallinta	22
Polttoaineen jakeluasemien kokonaiskehittämishanke	23
Pilaantuneet maat ja puolustusvoimauudistus	23
Kaatopaikkakartoitus	24
PFAS-yhdisteet	26
Jätehuollon kehittäminen	26
Räjähteiden hävittäminen	26
5 YMPÄRISTÖNSUOJELUN TUNNUSLUVUT	28



ESIPUHE



Puolustusministeriö

Valtioneuvosto antoi eduskunnalle 2017 puolustusselonteon. Se antaa linjaukset Suomen puolustuskyvyn ylläpidolle, kehittämiselle ja käytölle, joilla vastataan turvallisuusympäristön vaatimuksiin. Suomen sotilaallinen toimintaympäristö on muutoksessa. Muutoksen vaikutukset on arvioitu pitkäaikaisesti. Toimintaympäristö edellyttää kansallisen puolustuskyvyn ylläpitämistä ja kehittämistä, jota tuetaan muun muassa lainsäädäntöhankkeilla ja tiivistyväällä puolustusyhteistyöllä.

Ympäristösuojelulla tuetaan omalla tavallaan puolustusseleonteon toimeenpanoa. Ympäristönsuojelun huomioiminen maa-, meri- ja ilmapuolustuksessa ja niiden kehittämisessä tukee uskottavaa puolustuskkyä. Ympäristölainsäädännön kehittämisessä maanpuolustuksen tarpeet ja erityisesti valmiuden tehostamisen ja poikkeusolojen huomioiminen on tärkeää. Yhteiskunnan kokonaisturvallisuuden parantaminen edellyttää hyvää hallinnonalojen välistä yhteistyötä myös ympäristösuojelun osalta.

Puolustusministeriö on käynnistänyt strategiset suorituskykyhankkeet merivoimien aluskaluston uusimiseksi (Laivue 2020 -hanke) ja ilmavoimien monitoimihävittäjien korvaamiseksi (HX-hanke). Hankkeiden yhteydessä huomioidaan mahdollisten hankintojen ympäristövaikutukset laaja-alaisesti koko elinkaaren aikana. Tällä varmistetaan osaltaan toimintaedellytykset strategisten suorituskykyjen kehittämiselle ja käytölle tulevaisuudessa.

Kansainvälinen yhteistyö on tärkeää Suomen puolustuskkyvylle. Pohjoismaisen yhteistyön tiivistyminen, EU:n puolustuksen kehittyminen ja Naton kanssa laadittu isäntämaasopimus ovat esimerkkejä kansainvälisestä puolustusyhteistyön kehitymisestä. Yhteisillä ympäristösuojelun periaatteilla ja toimintatavoilla voidaan kehittää ympäristön ja terveyden kannalta turvallisempia toimintaympäristöjä. Kansainvälinen yhteistyö ympäristönsuojelussa osana puolustuskkyjen kehittämistä onkin jatkossa entistä keskeisemmässä asemassa.

Puolustushallinnon ympäristönsuojelua on kehitetty paljon viime vuosina. Puolustusvoimien ja puolustushallinnon rakennuslaitoksen ympäristöosaaminen on korkealla tasolla ja toiminta on ollut tuloksellista ja laadukasta. Hyvällä yhteistyöllä, resurssien tehokkaalla käytöllä ja vahvalla asiantuntijuudella mahdollistetaan korkeatasoinen puolustuskkyä tukeva ympäristönsuojelu myös tulevaisuuden maanpuolustuksen haasteissa.

Raimo Jyväsjärvi
ylijohtaja
Puolustusministeriö



Puolustusvoimat

Puolustusvoimien ympäristönsuojelun tehtävänä on ylläpitää ympäristönsuojelun korkea taso puolustusvoimien toimintamahdollisuuksien turvaamiseksi. Konkreettisia ympäristönsuojelun tehtäviä ovat mm. ampumaratojen ja ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristönsuojelun parantaminen, pilaantuneiden maiden tutkimus- ja puhdistushankkeet, meluhankkeet, ympäristötarkkailu sekä henkilöstön ja asevelvollisten ympäristötietoisuuden lisääminen.

Ympäristönsuojelua kehitetään aktiivisesti. Kehittämisellä pyritään toisaalta ehkäisemään haitallisia ympäristövaikutuksia ja toisaalta tehostamaan ympäristönsuojelun toimintaa puolustushallinnossa. Vuonna 2015 yksi merkittävä kehitysaskel liittyi puolustusvoimauudistukseen, jonka yhteydessä puolustusvoimien ympäristönsuojelun tehtävät ja asiantuntijaresurssit keskitettiin Puolustusvoimien logistiikkalaitokseen. Keskittäminen mahdollisti valtakunnallisesti yhtenäiset ympäristönsuojelun ohjeistukset ja järjestelyt. Ympäristönsuojelun toimintaperiaatteet ja prosessit on kuvattu vuonna 2015 valmistuneessa Ympäristönsuojelu Puolustusvoimissa -normissa, jota sovelletaan kaikkeen Puolustusvoimien toimintaan.

Raportointivuosina 2015–2016 toimeenpantiin Puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelman mukaisia tehtäviä sekä seurattiin toimenpiteiden edistymistä sekä vaikutusta. Osittain puolustusvoimauudistukseen liittyvien luopumisten seurauksena tavoitteissa on pysytty hyvin.

Vuonna 2016 aloitettiin ympäristöjärjestelmän laadintaprojekti. Tavoitteena on laatia vuoteen 2019 mennessä yksi koko Puolustusvoimat kattava ympäristöjärjestelmä ISO14001-standardiin pohjautuen. Tavoitteena on virtaviivaistaa ympäristöasioiden hallintaa hyödyntäen mahdollisimman paljon jo olemassa olevaa aineistoa. Ympäristöjärjestelmää laaditaan samanaikaisesti ja rinnakkain Puolustushallinnon rakennuslaitoksen vastaavan kanssa.

Puolustushallinnon vahvan ympäristöasiantuntijuuden tueksi tehdään ympäristöyhteistyötä sekä kansallisesti että kansainvälisesti. Ympäristöviranomaisten kanssa tehtiin vuosina 2015–2016 yhteistyötä mm. raskaiden aseiden melun sääntelyyn ja puolustusvoimien ympäristönsuojelun poikkeusolojen toimintamalliin liittyen. Kansainvälistä yhteistyötä on ollut mm. Suomi-Ruotsi-USA yhteistyönä laadittu kylmien alueiden operatiivien ympäristönsuojelun erityispiirteet -ohjeistus, raskaiden aseiden ampuma-alueiden ympäristönsuojelun pohjoismainen kehityshanke sekä Euroopan komission energia-aiheinen konsultaatio-foorumi. Lisäksi puolustusministeriö järjesti toisen kerran Suomessa kansainvälisen ECDE-konferenssin (European Conference of Defence and Environment).

Timo Kakkola
prikaatikenraali
logistiikkapäällikkö
Puolustusvoimat



Puolustushallinnon rakennuslaitos

Ympäristönäkökulman yhä laajempi integraatio toimintaprosesseihin on tavoitteena puolustushallinnossa. Rakennuslaitoksessa tämä on merkinnyt erityisesti energiahallinnan ja hankintatoimen asiantuntijuuksien edelleen syventämistä.

Puolustushallinnon kiinteistöjen käytöstä aiheutuu noin puolet puolustusvoimien ilmastopäästöistä. Kun puolustushallinnon kiinteistöt muodostavat noin puolet valtion kiinteistömässasta, on rakennusten ja rakenteiden energiankulutukseen kohdistuvilla toimenpiteillä laajempaa vaikuttavuutta kansallisten päästövähennyssitoumusten täyttämiseen. Rakennuslaitoksella on kiinteistöjen ylläpitäjänä keskeinen rooli energiatehokkuustavoitteiden toteuttamisessa. Yhteistyössä kiinteistöjen omistajan, Senaatti-kiinteistöjen, kanssa pyritään rakennusten energiankulutusta vähentämään ja uusiutuvan energian osuutta systemaattisesti kasvattamaan. Rakennusautomaation ja rakennusten etäohjauksen avulla pyritään jatkuvasti, tuhansin pienin toimenpitein, vaikuttamaan sekä energiankulutukseen että tilojen olosuhteisiin. Vaikka ikääntyvä ja monimuotoinen rakennuskanta sekä puolustusvoimien toiminnan erityispiirteet asettavat omat rajoituksensa, ovat tulokset kannustavia. Energiatehokkuuden lisäämisellä ja kotimaisten energialähteiden käytöllä on positiivinen vaikutus myös valmiuden ja suorituskyvyn kehittämiseen.

Hankinnoilla on keskeinen merkitys materiaalitehokkuuden ja tulevaisuuden ympäristövaikutusten kannalta. Hankintaorganisaation keskittäminen Rakennuslaitoksessa on merkittävästi parantanut mahdollisuuksia ympäristönäkökulman huomioimiseen kilpailuttamisessa ja sopimushallinnassa. Keskittämisen ja hankinta-asiantuntijoiden erikoistumisen seurauksena hankintatoimen hallinta tehostuu, hankintojen volyymi kasvaa ja hankintayksikön verkostoituminen lisääntyy. Kehityssuunta on vahvasti se, että ympäristövaatimukset lisääntyvät ja päätöksenteon kriteereinä huomioidaan yhä laajemmin hankittavan tuotteen tai palvelun koko elinkaaren aikaiset vaikutukset. Esimerkiksi kiertotalouden tavoitteet ohjaavat huomioimaan tuotteen jätevaikutuksia jo hankintavaiheessa.

Ympäristönäkökulman parempi huomioon ottaminen lisää usein myös tehokkuutta ja turvallisuutta, kun tuloksia haetaan osaamisen vahvistamisen, tavoitteiden terävöittämisen, prosessien hiomisen ja teknisten parannusten kautta. Ympäristönäkökulman huomioimisen parantamisessa, kuten muissakin muutoksissa, ratkaisevaa on asenne. Rakennuslaitoksen arvoihin kuuluviin turvallisuuteen ja luotettavuuteen tulee aina sisältyä myös ympäristöturvallisuuden ja vastuullisuuden näkökulma. Ympäristöasioiden käsittelyä onkin edelleen pyrittävä systemaattisesti laajentamaan asiantuntijakeskeisyydestä periaatteeksi ja organisaatiokeskeisyydestä yhteistyöhön.

Pekka Salojärvi
johtaja

Puolustushallinnon rakennuslaitos

1 PUOLUSTUSHALLINNON TEHTÄVÄT JA ORGANISAATIO

Puolustusministeriö

Puolustusministeriö vastaa valtioneuvoston osana ja hallinnonalansa ohjaajana kansallisesta puolustuspolitiikasta ja turvallisuudesta sekä kansainvälisestä puolustuspoliittisesta yhteistyöstä.

Ympäristönsuojelussa puolustusministeriö vastaa koko puolustushallinnon ympäristöpolitiikasta ja asettaa vaatimukset puolustusvoimien ympäristötoiminnalle. Ministeriön toimitilat ja yhteiskuntavastuu -yksikkö (ent. yhdyskunta- ja ympäristöyksikkö) vastaa ympäristöyhteistyöstä valtioneuvoston muiden sektoreiden kanssa ja osallistuu kansalliseen ja kansainväliseen ympäristölainsäädännön ja ympäristöasioiden valmisteluun.

Puolustusvoimat

Puolustusvoimien päätehtävät ovat Suomen sotilaallinen puolustaminen, muiden viranomaisten tukeminen sekä osallistuminen kansainväliseen sotilaalliseen kriisinhallintaan. Puolustusvoimissa palveli vuosina 2015–2016 noin 12 000 henkilöä, joista sotilaita oli noin 66 % ja siviilejä 34 %.

Ympäristönsuojelu on tukitoiminto, joka leikkaa läpi Puolustusvoimien organisaation. Ympäristönsuojelun tehtävänä on kehittää ja ylläpitää ympäristönsuojelun järjestelyt, joilla varmistetaan Puolustusvoimien toimintaedellytykset ja tarkoituksenmukaiset harjoitusmahdollisuudet sekä hallitaan toiminnasta aiheutuvia ympäristövaiikutuksia. Toisaalta ympäristönsuojelu asettaa lainsäädännön velvoitteiden kautta tiettyjä reunaehtoja muiden prosessien toteutustavalle.

Puolustushallinnon rakennuslaitos

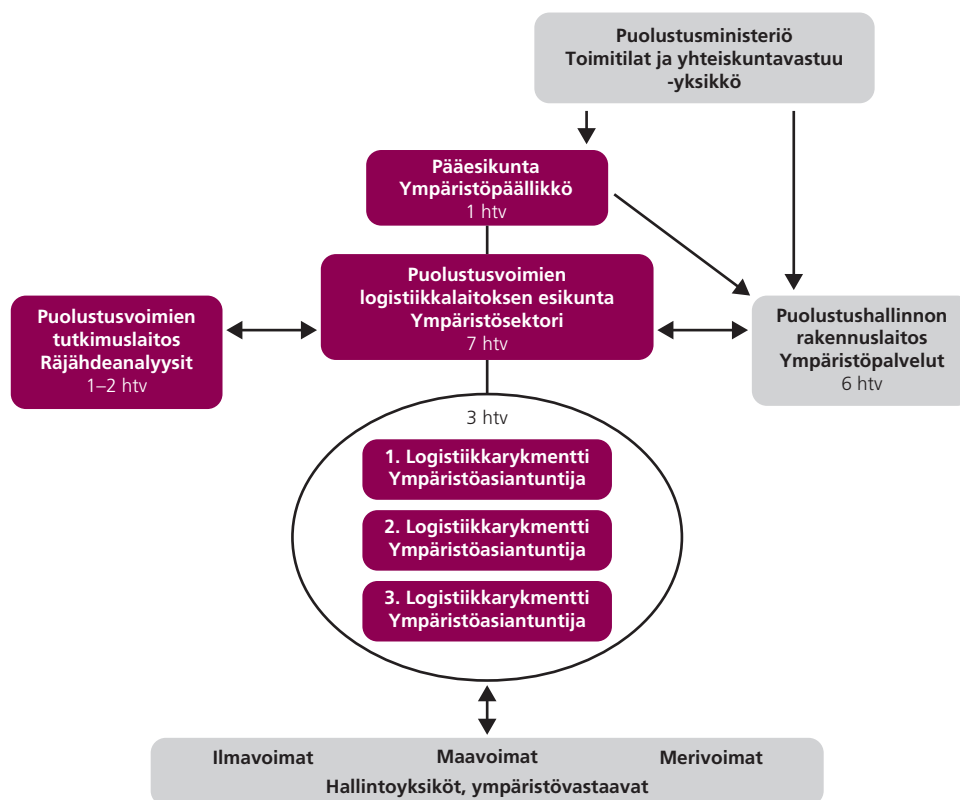
Puolustushallinnon rakennuslaitos vastaa puolustushallinnon kiinteistö- ja ympäristöalan asiantuntija- ja hankintatehtävistä sekä palvelututannon järjestämisestä. Rakennuslaitos ylläpitää valtaosaa puolustushallinnon käyttämistä rakennuksista ja rakenteista sekä vastaa kiinteistöjen energian hankinnasta tai tuotannosta ja hallinnasta. Lisäksi Rakennuslaitos tuottaa hankesuunnittelu-, rakennuttamis- ja asiantuntijapalveluja.

Rakennuslaitoksen organisaatio uudistui vuoden 2015 alusta. Nykyisin Rakennuslaitoksen organisaatio koostuu keskusyksiköstä ja yhdeksästä palveluyksiköstä sekä kuudesta toimialasta: hallinto-, kiinteistö-, rakennuttamis-, siivous-, tekniset palvelut ja ympäristöpalvelut.



1978 • Lämpökeskukset luettelottiin kotimaisten polttoaineiden käyttömahdollisuuksien lisäämiseksi

1980 • Öljyntorjunta-alus "Hylje" rakennettiin



CASE

Ympäristönsuojelun seminaari poikkeusolojen viranomaisyhteistyöstä

Puolustusvoimat järjesti marraskuussa 2016 pääesikunnassa ympäristönsuojelun seminaarin, johon osallistui ympäristöviranomaisia ja puolustushallinnon ympäristöasiantuntijoita.

Tavoitteena oli selvittää, millä reunaehdoilla valmiutta kohotettaessa tai poikkeusoloissa voidaan poiketa ympäristölupamääräyksistä ja miten toimitaan kun perustetaan tilapäinen toiminto. Seminaarissa tarkasteltiin myös millaisia vaikutuksia hybridivaikutamisella voi olla normaaleihin ympäristönsuojelun toimiin sekä miten vaikuttaa lyhyt reagointiaika ja se, että tilanteesta riippuen resurssit voivat olla vähissä.

Seminaariin osallistui 17 ympäristöviranomaista sekä 18 puolustushallinnon ympäristöasiantuntijaa. Osallistujat jaettiin neljään ryhmään, joissa käsitel-

tiin ampumatoimintaan, polttoainehuoltoon, ympäristövahinkoihin ja jätehuoltoon liittyviä esimerkitapauksia. Ryhmien havainnot purettiin ja niistä käytiin keskustelua päivän päätteeksi yhteisessä osuudessa.

Tilaisuudessa tunnistettiin kehitystarpeita ja pohdittiin ratkaisumalleja ympäristölainsäädännön velvoitteiden toteuttamisen sujuvoittamiseksi maanpuolustuksellisesti kriittisissä tilanteissa.

Poikkeusolot sekä niihin siirtymisen edellyttämät toimenpiteet ja aikataulut ovat verrattain vieraita ympäristöviranomaiselle ja yhteistyön lisäämistä pidettiin tarpeellisena. Vastaavia poikkeusolojen ympäristönsuojelun viranomaisyhteistyöpäiviä järjestetään jatkossa säännöllisesti.

Ympäristöpalvelujen asiantuntijuuden painopistealueita ovat sotilaallisen harjoitustoiminnan ympäristövaikutukset ja niiden hallinta, ympäristönsuojelurakenteet, pilaantuneiden kohteiden tutkimus ja kunnostaminen, ympäristötiedon hallinta, energia- ja ilmastokysymykset sekä jätehuollon kehittäminen.

Puolustushallinnon kumppanit

Senaatti-kiinteistöillä ja Metsähallituksella on merkittävimpinä kiinteistön omistajina keskeinen rooli muun muassa investointien suunnittelussa. Lentotoiminnan ympäristönsuojelun järjestämisessä tehdään tiivistä yhteistyötä Finavia Oyj:n kanssa, sillä sotilasilmailun tukikohdat ovat Finavia Oyj:n ylläpitämien lentoasemien yhteydessä. Ympäristönäkökulmien huomioiminen koko logistiikkarakenteessa varmistetaan yhteistyössä Millog Oy:n kanssa, joka vastaa materiaalin kunnossapidosta. Puolustusvoimien ruokahuollosta vastaa Leijona Catering Oy, jonka kanssa ympäristönsuojelullisesti tärkeää on yhteistyö jätehuollossa. Ulkoistamisen myötä sekä puolustusvoimien että

Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ympäristöjohtamisessa korostuu hankintaketjujen hallinta.

Ympäristönsuojelun järjestelyjen uudistus

Ympäristönsuojelun tehtävät ja asiantuntijuus keskitettiin uuteen Puolustusvoimien logistiikkalaitokseen puolustusvoimauudistuksen yhteydessä 1.1.2015 alkaen. Ympäristönsuojelun asiantuntijat Maavoimien ja Ilmavoimien esikunnista sekä Maavoimien materiaalilaitoksesta siirtyivät Logistiikkalaitoksen esikunnan logistiikkaosastolle perustettuun ympäristösektoriin. Myös merivoimien toimintaan liittyvät ympäristökysymykset tulivat uudistuksessa Logistiikkalaitoksen vastuulle. Sektorin kokoonpanoa täydentää ympäristöoikeudellisiin kysymyksiin perehtynyt sotilaslakimies. Lisäksi logistiikkalaitoksen kolmeen logistiikkarykmenttiin rekrytoitiin ympäristöasiantuntijat. Uudistuksessa ympäristönsuojelun henkilöresurssit lisääntyivät puolustusvoimissa kahdeksasta henkilöstä 11 henkilöön. Ympäristöpäällikön tehtävä Pääesikunnassa säilyi muutoksessa.

Samoin jokaisessa joukko-osastossa on edelleen ympäristövastaava.

Uudistuksessa merkittäviä asiakokonaisuuksia siirrettiin Logistiikkalaitoksen tehtäväksi sekä Pääesikunnasta että muista hallintoyksiköistä. Pääesikunnasta siirrettiin ympäristöpalvelusopimuksen ja ympäristöbudjetin hallinta sekä ympäristönsuojelun hankkeiden koordinointi Logistiikkalaitoksen vastuulle. Puolustusvoimissa ympäristönsuojeluun käytetään vuosittain noin 6 miljoonaa euroa.

Joukko-osastoista Logistiikkalaitoksen esikunnalle siirtyi ympäristölupaprosessi luvan hakemisesta ja mahdollisesta muutoksenhausta aina lupamääräysten suunnitteluun, toimeenpanoon ja raportointiin. Siirto on vapauttanut joukko-osastojen henkilöstön resursseja muihin tehtäviin.

Uusi keskitetty toimintamalli on todettu toimivaksi järjestelyksi. Ympäristönsuojelun tilannekuva valtakunnallisesti on ennistä parempi. Tämän vuoksi toimintojen ympäristövaikutusten hallinta pystytään kohdentamaan juuri niihin paikkoihin, joissa on suurimmat uhat ja joissa saavutetaan suurin kustannushyöty.



2 ENERGIA JA ILMASTO

Energia on puolustusvoimien toimintaan ja suunnitteluun vaikuttava kustannus- ja suorituskykytekijä. Energiaa käytetään muun muassa maa-, ilma- ja meriliikenteessä, kiinteistöissä, harjoitustoiminnassa sekä erilaisissa tukitoiminnoissa. Puolustushallinnon energiankulutuksesta aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt muodostavat vuosittain noin 0,5 % koko Suomen kasvihuonekaasupäästöistä. Energiatieteiden hokkuuden parantaminen mahdollistaa kaluston tehokkaamman käytön, vähentää logististen resurssien tarvetta ja antaa mahdollisuuden lisätä panoksia tukitoiminnoista operatiiviseen toimintaan. Kiinteistöjen osalta energiatehokkuuden ja tilatehokkuuden parantaminen tarkoittavat kustannussäästöjä. Uusiutuvien energialähteiden osuutta kasvattamalla vähennetään riippuvuutta fossiilisista polttoaineista ja parannetaan näin huoltovarmuutta. Samalla on mahdollisuus vähentää energiankulutuksesta aiheutuvia ilmapäästöjä.

Energia- ja ilmasto-ohjelma

Puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelma valmistui vuonna 2014 ja

sen jalkautus aloitettiin keväällä 2015. Ohjelma on jatkoa hallinnonalalla vuosia tehdyille energia- ja ilmastotyölle ja sen tavoitteena on saattaa energia- ja ilmastopoliittiset linjaukset osaksi puolustushallinnon toimintaa. Ohjelmassa määritettiin tavoitteet ja toimenpiteet ilmastomuutoksen hillitsemiseksi ja siihen sopeutumiseksi sekä asetettiin omat haasteelliset energiansäästöavoitteet tavoitteena tukea puolustusvoimien suorituskykyä toteuttamiskelpoisilla ja kustannustahokkailla keinoilla. Ohjelmasta laadittiin myös julkaisu keväällä 2015.

Operatiivisen energiatehokkuuden parantamisen tavoitteena on, että vastaavan suorituskyvyn tuottamiseen käytetään tulevaisuudessa vähemmän energiaa ja sen perustana on resurssien entistä tehokkaampi käyttö. Energiatieteiden hokkuutta parantaa mm. taloudellinen ajotapa, jolla vaikutetaan paitsi energiankulutukseen ja päästöihin, myös ajoneuvokustannuksiin sekä liikenneturvallisuuteen. Taloudellisen ja ennakoivan ajon koulutusta annettiin vuosina 2015–2016 ammattipätevyyskoulutuksessa sotilaskuljettajiksi koulutettaville varusmiehille ajokorttiluokissa

PVC, CE ja D. Energiatieteiden hokkuutta parantaa myös kaluston huollon, varastointiolosuhteiden sekä kuljetusajojen optimointi sekä vaihtoehtoiset virkamatka- ja kokoustavat.

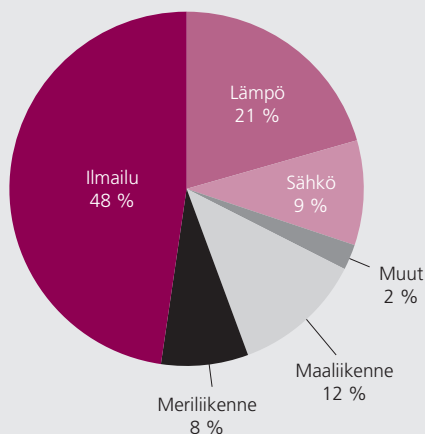
Kiinteistöjen sähkön ja lämmönkulutus muodostavat merkittävän osan puolustusvoimien energiankulutuksesta. Energia- ja ilmasto-ohjelmassa asetettiin tavoite vähentää puolustusvoimien käytössä olevien kiinteistöjen energiankulutusta 20 % ja kasvihuonekaasupäästöjä 30 % vuodesta 2010 vuoteen 2020 mennessä.

Sähkön, lämmön ja veden ominaiskulutuksen tavoitteena aikavälille 2010–2020 on pienentää sähkön ominaiskulutusta -0,8 %, lämmön ominaiskulutusta -1,2 % ja veden ominaiskulutusta -1,5 % vuodessa. Ominaiskulutusten kehittyminen vuodesta 1981 on esitetty luvussa 5 Ympäristönsuojelun tunnusluvut.

Lähtökohtana energiatehokkuuden parantamistoimenpiteille ovat energiankulutuksen tarpeenmukaisuus ja terveelliset rakennukset. Talotekniikan vaikutus rakennusten energiankulutukseen on merkittävä. Taloteknisin

1991 • Puolustushallinnon ympäristönsuojelun tavoiteohjelma laadittiin
• Ensimmäiset luontokartat laadittiin Niinisaloon
• Aloitettiin varuskunnallinen maankäyttö- ja maisemanhoitosuunnittelu

1993 • Puolustushallinnon ympäristönsuojelun tavoiteohjelma, ns. "vihreä kirja" päivitettiin
• Puolustushallinnon kiinteistöjen energiansäästöoppaat julkaistiin
• Osallistuminen jätelainsäädännön valmisteluun



Ilmailu. Sotilasilmailun päästöt koostuvat sotilasilma-alusten polttoaineenkulutuksesta. Sotilasilmailun lennoista valtaosa on suorituskyvyn rakentamiseen ja ylläpitoon liittyvää lentokoulutustoimintaa, joka rauhan aikana pitää sisällään ilma- ja sodanajan valmiusyhtymien tuottamisen.

Päästöjen jakautuminen toiminnoittain vuonna 2016

Maaliikenne. Maaliikenteen päästöt aiheutuvat ajoneuvokaluston, kuten henkilö- ja kuorma-autojen, panssariajoneuvojen ja -vaunujen sekä erikoisajoneuvojen polttoaineenkulutuksesta. Maasto-olosuhteissa ajoneuvojen sähkölaitteilla ja polttomootorikäyttöisillä sähkövoimakoneilla tuotetaan myös sähköä laitteisiin ja virtalähteiden varaamiseen.

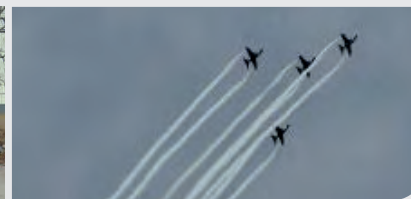
Meriliikenne. Meriliikenteen päästöt aiheutuvat kaluston polttoaineenkulutuksesta. Kalustoon kuuluu ohjus- ja koulutusveneit, erilaisia miina-, miinoitus- ja raivausaluksia sekä kuljetusaluksia ja kalustolauttoja.

Lämpö. Rakennusten lämmitysenergiasta yli puolet toimitetaan kaukolämpölaitoksilta, vajaa kolmannes saadaan alue- ja lämpökeskuksista ja 13 % tuotetaan omissa laitoksissa

tai rakennuskohtaisesti. Muutamassa kymmenessä rakennuksessa on suora- ja sähkölämmitys. Uusiutuvien energialähteiden osuus lämmöntuotannossa on noin 37 %.

Sähkö. Sähkönkulutuksesta pääosa katetaan ostosähköllä, josta noin 56 % on tuotettu uusiutuvilla energialähteillä (sis. vihreät sertifikaatit). Puolustushallinnolla on myös omaa pienimuotoista sähköntuotantoa, joka on peräisin varavoimajärjestelmien testikäytöstä. Sähkön kokonaiskulutuksesta valtaosa kuluu kiinteistöjen sähköjärjestelmissä ja käyttäjäsähkön osuus on noin 30 %.

Muut. Muita kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavia toimintoja ovat muun muassa kansainvälinen kriisinhallinta ja kuljetukset, materiaalien käytöstäpoisto ja räjähteiden hävitys sekä kylmäainehäviöt.



uudistuksin on pyritty parantamaan sekä energiatehokkuutta että sisäilmaolosuhteita. Rakennusten taloteknisiä järjestelmiä, kuten lämmitys- ja ilmanvaihtojärjestelmiä saneerattiin Rakennuslaitoksen toimesta vuonna 2015 noin 15 kiinteistössä ja vuonna 2016 noin 20 kiinteistössä vuosikorkauksina ja pieninvestointeina. Vuonna 2016 saneerauksiin käytettiin myös puolustusministeriön myöntämää tuotavuusmäärärahaa. Säästöpotentiaali arvioitiin 2015 noin 600 MWh ja 2016 noin 110 MWh vuodessa.

Rakennusten energiatehokkuutta parannetaan myös järjestelmien tarkoituksenmukaisella ja optimaalisella käytöllä, jossa keskitetyllä kiinteistövalvonnalla on merkittävä rooli. Kulutuksen jatkuvan seurannan avulla on

mahdollista tehdä energiankulutusta pienentäviä säätötoimenpiteitä reaaliaikaisesti. Avaintyökaluja ovat etäluettavat mittarit. Kiinteistöjen etävalvonnalla todettiin vuonna 2015 noin 2500 MWh ja 2016 noin 3000 MWh energiansäästöpotentiaali, joka on saavutettavissa käyttökäytännön toimenpitein. Toimenpiteitä kohdennettiin vuonna 2015 noin puoleen arvioituista kohteista ja vuonna 2016 noin 10 %. Etävalvontaa suorittaa Puolustushallinnon rakennuslaitoksen Asiakastukikeskus, joka aloitti toimintansa vuonna 2015.

Taloteknisten järjestelmien lisäksi energiankokonaiskulutukseen pyritään vaikuttamaan rakennuksen vaippaan kohdistuvilla saneerauksilla. Rakennusten tiiviyyttä ja yläpohjan eristystä parannettiin vuosikorkauk-



sina ja pieninvestointeina 2015 noin 20 ja 2016 noin 10 rakennuksessa. Lisäksi käyttäjälähtöisillä energiatehokkuustoimenpiteillä voidaan pienentää sähkönkulutusta, josta käyttäjäsähkön osuudeksi on arvioitu noin 30 %.

CASE

ECCW, Ympäristönsuojelu kylmien olosuhteiden operaatioissa

Suomen, Ruotsin ja USA:n puolustushallintojen ympäristönsuojelun yhteistyöllä on pitkä historia, jonka tuloksena on syntynyt mm. kriisinhallintaoperaatioiden ympäristönsuojeluohjeistus "Environmental Guidebook for Military Operations (2010)" ja tähän liittyvä koulutus- ja työkaluaineisto "Environmental Toolbox for Deploying Forces (2013)". Vuonna 2015 aloitettiin edellisten pohjalta kansainvälinen yhteistyöhanke, jossa laajennettiin sotilasoperaatioiden ympäristönsuojeluohjeistusta kylmissä olosuhteissa sovellettavaksi. Hankkeeseen osallistuvat Suomen lisäksi Ruotsi, USA, Kanada ja Tanska. "Environmental Considerations in Cold Regions" -ohje valmistui vuonna 2016.



Nykyiset ilmastoriskit ja muuttuvan ilmaston vaikutukset kohdistuvat koko yhteiskuntaan. Vaikutukset kohdistuvat puolustusvoimien infrastruktuuriin ja toimintoihin esimerkiksi tulvariskien ja sään ääri-ilmiöiden aiheuttamien energianjakelun sekä tele- ja viestintäliikenteen häiriöiden muodossa. Pitkällä aikavälillä ilmastomuutoksen on arvioitu lisäävän infrastruktuurin ja kaluston kunnossapidon tarvetta ja kustannuksia. Muuttuvan ilmaston vaikutuksiin sopeutumalla ja varautumistoimenpiteillä varmistetaan puolustusvoimien toimintakyky nykyisissä ja tulevaisuudessa sää- ja ilmasto-olosuhteissa.

Kansainvälinen yhteistyö

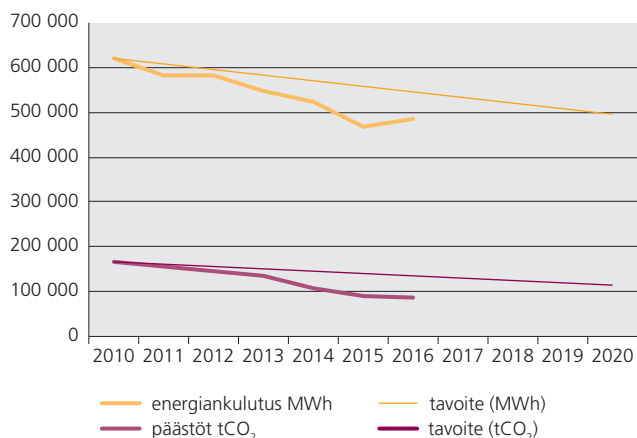
Asevoimien energiakysymykset ovat nousseet merkittäväksi teemaksi myös kansainvälisessä yhteistyössä. Energianturvallisuus, energiatehokkuuden parantaminen ja uusiutuvat energialähteet ovat yhteydessä niin huoltovarmuuteen kuin asevoimien suorituskykyjen kehittämiseen tulevaisuudessa. Energia on asevoimissa tunnistettu myös huomattavaksi taloudelliseksi ja ympäristölliseksi kysymykseksi, joka on lisännyt kansainvälisen yhteistyön tarvetta.

Puolustushallinto on osallistunut Euroopan puolustusvirasto EDA:n 2015 perustetun energia- ja ympäristötyöryhmän toimintaan. Työryhmän tehtävänä on edistää asevoimien energiatietoisuutta ja jakaa tietoa hyvistä käytännöistä ja teknisistä ratkaisuista. Sen myötä EDA on käynnistänyt muun

muassa "Smart Energy Camp Technical Demonstrator" -hankkeen, jossa testataan energiatehokkaita ratkaisuja kriisinhallintaoperaatioissa Malissa. Muita EDA:n ja työryhmän käynnistämisiä hankkeita ovat "Energy Management Systems (EnMS)" -kurssin järjestäminen ja vedenkulutuksen vähentämiseen operaatioissa tähtäävä "Smart Blue Water Camps" -hanke.

Myös Euroopan komissio pyrkii edistämään asevoimien energiatehokkuutta, uusiutuvien energialähteiden käyttöä ja ilmastopäästöjen vähentämistä. Komissio on käynnistänyt "Consultation Forum for Sustainable Energy in the Defence and Security Sector" -foorumin, jonka tavoitteena on etsiä teknisiä ja toiminnallisia ratkaisuja asevoimien kiinteistöjen energiatehokkuuden parantamiseksi ja uusiutuvien energialähteiden hyödyntämiseksi. Puolustushallinto on aktiivisesti osallistunut foorumin toimintaan sen alusta (2016) lähtien.

Puolustushallinnon kiinteistöjen energiankulutuksen ja siitä aiheutuvien CO₂-päästöjen kehittyminen



◀ Vuoteen 2016 mennessä puolustushallinnon kiinteistöjen kokonaisenergiankulutus on laskenut 21,7 % ja CO₂-päästöt 47,9 % vuoteen 2010 verrattuna. Puolustusvoimauudistuksella oli merkittävä vaikutus kiinteistöjen energiankulutuksen ja kasvihuonekaasupäästöjen vähenemisessä.

- 1995** • Varuskuntien ja joukko-osastojen ympäristönsuojelun vastuuhenkilöt nimettiin
- Energiansäästöohjelma ja energian käytön tehostamissuunnitelma laadittiin vuosiksi 1995–2000
 - MOTIVA:n kouluttamat LVI-päälliköt aloittivat energiakatselmuksia
 - Laadittiin sotilaan ympäristöopas



Uusiutuvat energialähteet

Uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen kiinteistölämmössä ja -sähkössä

Puolustushallinto on julkisena toimijana sitoutunut kansallisiin tavoitteisiin kasvihuonepäästöjen vähentämiseen sekä uusiutuvien energioiden lisäämiseen energiantuotannossa ja loppukäytössä.

EU:ssa tehtyihin päätöksiin ja direktiiveihin perustuva kansallinen tavoite uusiutuvan energian osuudelle on 38 % energian loppukulutuksesta vuoteen 2020 mennessä. Kansallisella tasolla tavoite on saavutettu vuonna 2014. Puolustushallinto on sitoutunut samaan tavoitteeseen energia- ja ilmasto-ohjelmassa.

Puolustusvoimien käytössä olevien kiinteistöjen osalta uusiutuvien energioiden osuus on kehittynyt myönteisesti. Uusiutuvien energioiden osuus lämmöntuotannossa on kansallisen tavoitetason tuntumassa lämmön loppukäytössä. Seurantakauden 2015–2016 aikana uusiutuvien osuuden kasvuun on vaikuttanut ensisijaisesti Tikkakosken varuskunnan lämmönhankinnan kilpailutus ja tuotannon saneeraus vuonna 2015. Tämän lisäksi on siirrytty pellettilämmitykseen mm. Koivujärvellä, Savitaipaleella, Tammelassa ja Kalettomassa. Näiden erilliskohteiden lämmön loppukäyttö on yhteensä noin 3000 MWh vuodessa. Öljyläm-

mitteisten pienkohteiden siirtämistä pellettilämmitykseen jatketaan tulevina vuosina riippuen osittain fossiilisten polttoaineiden hintakehityksestä.

Maalämpöä on otettu tuotantokäyttöön mm. Kajaanissa ja Hartolassa. Näissä pilottikohteissa ei tuotannon vuosihyötysuhde (SCOP) ole saavuttanut tavoitetasoa. Tämän arvioidaan johtuvan ensisijaisesti ikääntyneen rakennuskannan edellyttämästä korkeasta menoveden lämpötilasta. Tästä syystä geolämmön hyödyntäminen laajemmin edellyttää kohteiden tarkkaa kartoitusta, jotta asetetut tuotto- ja hyötysuhdevaatimukset saadaan täytetyksi.

Vuonna 2016 Rakennuslaitos kilpailutti Vekaranjärven lämmöntuotannon. Tämä nostaa uusiutuvien energioiden osuutta lämmön loppukulutuksessa noin 3–4 prosenttiyksikköä vuoden 2018 alusta lukien. Vekaranjärven laitos varustetaan tehokkaasti lämpöä talteenottavalla savukaasupesurilla. Tavoitteena on, että laitos voisi käyttää pääpolttoaineena tuorehaketettua metsätähdettä.

Uusiutuvilla energioilla tuotettiin vuonna 2015 sähkön loppukäytöstä 47,5 % ja vuonna 2016 osuus nousi 56 %:iin. Vuonna 2014 uusiutuvien osuus oli 42 %. Sähkössä uusiutuvien osuuden kasvu selittyy ensisijaisesti vihreiden sertifikaattien hankinnalla ja osittain tuotantoprofiilin muutoksilla. Sertifi-

kaattien hinta on pysynyt raportointikauden aikana vakaalla tasolla.

Uusiutuvien energialähteiden käytön edistäminen liikennepolttoaineissa

Yhtenä puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelman toimenpiteenä on biopolttoaineiden käyttöönottoa vuoden seuranta. Biopolttoaineiden käyttöönottoon liittyy teknisiä haasteita, kuten tarve polttoaineiden pitkäaikais- säilyvyydelle sekä vaatimukset polttoaineenjakelualustolle. Biopolttoaineiden käyttöönotettavuutta on käsitelty mm. Euroopan komission energia-aiheisessa konsultaatiofoorumissa, jossa käsiteltiin toteutettuja ja meneillään olevia kehityshankkeita. Yhteenvedona todettiin, että biopolttoaineet ovat hyvä mahdollisuus vähentää raakaöljyriippuvuutta, mutta laajassa mittakaavassa niiden hyödyntäminen todettiin haasteelliseksi. Suomen Puolustusvoimissa biopolttoaineiden teknisen kehityksen seurantaa on jossain määrin toteutettu jo aiemmin, mutta ei kootusti ja dokumentoidusti. Vuonna 2017 toteutettavaksi tulee tutkimushanke, jonka tavoitteena on selvittää miten biopolttoaineiden yleistymisen arvioidaan vaikuttavan Puolustusvoimiin pitkällä aikavälillä ja mitä asioita pitäisi huomioida 2025 mennessä. Lisäksi arvioidaan kustannusvaikutuksia ja jatkotutkimustarpeita.

Uusiutuvien osuus lämmön loppukulutuksesta %	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	20,1	22,9	28,6	33,6	37,0	36,8

1996 • Ympäristöyhteistoiminta Naton kanssa alkoi

- Varuskuntien ympäristöohjelmien laadinta aloitettiin
- Puolustushallinnon luonnon monimuotoisuustyöryhmä perustettiin

- Osallistuminen luonnonsuojelulainsäädännön valmisteluun
- Ensimmäinen ampumaradan ympäristömeluselvitys ja melualueiden määrittäminen



3 AMPUMA- JA HARJOITUS- TOIMINNAN YMPÄRISTÖN- SUOJELUN KEHITTÄMINEN

Puolustusvoimien ampuma- ja harjoitusalueet ovat pinta-alaltaan laajoja. Alueet sijaitsevat usein harjuaalueilla, joilla on myös merkittäviä pohjavesialueita ja luontoarvoja. Asutus on tullut lähemmäksi ja melulle altistuminen on lisääntynyt.

Ympäristöselvitykset

Ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristöselvityksiä on systemaattisesti toteutettu vuodesta 2011 alkaen. Selvityksissä kartoitetaan ja kuvataan kohteiden ympäristöolosuhteet ja toiminta sekä mahdolliset ympäristövaikutukset riittävän tarkasti ympäristönsuojelulain edellyttämän toiminnanharjoittajan

selvilläolovelvollisuuden täyttämiseksi. Selvityksiin valituilla ampuma- ja harjoitusalueilla sijaitsee joko vedenoton kannalta tärkeitä pohjavesialueita tai alueet sisältävät muuten merkittäviä suojelu- ja luontoarvoja. Valituilla alueilla suoritetaan kovapansammuntoja raskailla aseilla ja harjoitellaan räjäytyksiä ja räjähteiden käyttöä.

Vuoden 2016 aikana valmistui Sotinpuuron ympäristöselvitys. Lisäksi aloitettiin Hätilän ampuma- ja harjoitusalueen ympäristöselvitys, joka valmistuu vuonna 2017. Ympäristöselvitykset on sen jälkeen laadittu kaikille ympäristön kannalta merkittävälle ampuma- ja harjoitusalueille.

Raskasaseammuntojen ympäristönsuojelu (EPHW-hanke)

Suomen aloitteesta vuonna 2015 käynnistettiin kansainvälinen yhteistyöhanke "Technical and Practical Environmental Protection Solutions of Heavy Weapons Ranges" (EPHW) raskaiden aseiden ympäristövaikutusten käyttökelpoisten hallintamenetelmien ja -tekniikoiden määrittämiseksi. Projektiin osallistuu asiantuntijoita Suomesta, Norjasta, Tanskasta, Ruotsista, Yhdysvalloista ja Kanadasta. Raskaiden aseiden harjoitusalueiden ympäristöhaasteet ovat tuttuja myös muissa maissa, etenkin pohjoismaissa, joissa on paljon saman-

1997 • Suomi ja USA solmivat puolustushallintojen ympäristöyhteistyösopimuksen
• Pohjoismaat solmivat puolustushallintojen ympäristöyhteistyösopimuksen
• Laadittiin sotilasilmailuun käytettävien lentoasemien lentomelualue selvityksiä
• ISO 14001 -ympäristöjohtamisstandardin sovellus Porkkalan varuskuntaan

• Ympäristöjärjestelmän periaatteita hyödynnettiin PLM:n metsätoimessa
• Aloitettiin PLM:n metsätoimen henkilöstön järjestelmällinen ympäristökoulutus
• Puolustushallinto sitoutui valtionhallinnon energiansäästöä koskevaan yhteistoimintaohjelmaan
• Puolustushallinnon rakennuslaitos julkaisi Puolustusvoimien energiansäästövideon



Ampuma- ja harjoitusalue	Valmistumisvuosi	Joukko-osasto (*)	Alueen koko km ² (**)	Pohjavesialueita (***)	Perustettu
Pohjankangas	2012	PORPR	102	I- ja II-lk.	1935
Säkylä	2012	PORPR	44,3	I-lk.	1956
Taipalsaari	2012	MAASK	23,2	I-lk.	>1950
Santahamina	2013	KAARTJR	2,7 (+90)	pieni osa I-lk.	1918
Lohtaja	2013	PSPR	14,4 (+15,5)	I-lk.	1952
Rovajärvi	2013	JPR	1154	(I-, II- ja III-lk.)	1949
Syndalen	2013	UUDPR	20	I-lk.	1960
Vuosanka	2014	KAIPR	138,5	II- ja III-lk.	1965
Pahkajärvi	2015	KARPR	113	ei ole	>1950
Kyläjärvi	2015	JPR	80	pieni osa I-lk. (I-lk ja III-lk.)	1969
Sotinpuro	2016	KAIPR	78,8	pieni osa I-lk.	
Hättilä	2017	PSPR	19,4	pieni osa II-lk. ja pieni osa III-lk.	1936

(*) Nykyinen vastuu joukko-osasto

(**) Ampuma- ja harjoitusalue suoja-alueineen (+ampuma- ja harjoitusalueet merellä)

(***) Pohjavesialueet esitetty vanhan (1299/2004) luokituksen mukaan, uusia luokkia ei vielä vahvistettu. (sulut) = pohjavesialueita ei sijaitse määritellyllä maalialueella

kaltaisuutta ympäristöolosuhteissa ja lainsäädännössä. Osallistujat ovat pääosin puolustushallinnon ympäristöasiantuntijoita, mutta Suomesta mukana on myös ympäristöhallinnon asiantuntijoita.

Projektin tuloksena tuotetaan raportti, joka toimii ohjeistuksena alueiden

käyttäjille, ympäristöviranomaisille ja konsulteille. Ympäristövaikutukset on jaettu kolmeen osaan; maaperä ja pohjavesi, melu ja värinä sekä luontoarvot. Ympäristövaikutuksia käsitellään yleisellä tasolla käsitteellisen mallin avulla ja jokaiselle osa-alueelle kuvataan

tarkemmin miten ympäristövaikutuksia aiheutuu ja millä keinoin niitä voidaan vähentää ja hallita. Raportti on suunniteltu valmistuvan kesällä 2018.

Ympäristövaikutusten tarkastelun lähtökohtana on yksinkertainen karttapohjainen käsitteellinen malli, jonka



CASE

YMPYRÄ-hanke

Eri tutkimuslaitosten ja virastojen paikkatietoaineistojen julkistaminen on avannut uusia mahdollisuuksia avoimen ja puolustushallinnon omistaman tietoa-aineiston yhdistämiseen ja hyödyntämiseen. YMPYRÄ-hankkeessa tavoitteena on kehittää tietokoneohjelmisto, jolla voidaan pohja- ja pintavesien virtausmallien avulla arvioida Puolustusvoimien toiminnan vaikutusta ympäristön tilaan ja ennaltaehkäistä mahdollisia ympäristöongelmia. YMPYRÄ-ohjelmisto perustuu simulointimalleihin, jotka yhdistetään olemassa olevaan avoimeen tietoon, kuten korkeus-, maaperä-, pohjavesi- ja sääaineistoihin sekä puolustusvoimien itse keräämään tietoon, kuten pohjaveden korkeus- ja laatutietoihin sekä maaperän laatutietoihin.

Vuoden 2016 aikana suunniteltiin ja toteutettiin toiminnallinen osa ohjelmistosta, joka käsittää pinta- ja pohjavesimallin automaattisen rakentamisen kohteeseen sekä vesien virtauksen ja aineiden kulkeutumisen simuloinnin. Mallinnusta pilotoitiin kolmessa kohteessa. Tulokset olivat kannustavia, ja esimerkiksi malleilla lasketut pohjaveden pinnankorkeudet olivat lähellä mitattuja arvoja. Konseptin kehittämistä jatketaan vuoden 2017 aikana erityisesti kulkeutumismallinnuksen sekä tulosten visualisoinnin ja riskien analysoinnin osalta.

avulla tunnistetaan kohdekohtaisesti millaisia ympäristövaikutuksia alueen toiminnoista voi aiheutua.

Maaperä- ja pohjavesiriskien arvioimiseksi laaditaan myös aselajikohtaiset käsitteellisiä malleja, joista käy ilmi mitä ja miten haitta-aineita voi päätyä ampumatapahtumasta ympäristöön. Kohdekohtaisesti riskin merkittävyyttä arvioidaan ympäristöolosuhteiden perusteella. Riskiluokituksen perusteella voidaan priorisoida ja kohdentaa yksityiskohtaisemmat riskinarvioinnit ja muut jatkotoimenpidetarpeet oikein. Yksityiskohtaisemman riskinarvioinnin perusteella mahdollisia riskinhallintatoimenpiteitä voi olla esim. ympäristövaikutusten tarkkailu tai vesien hallinta ja käsittely.

Melun hallinnassa merkittävässä roolissa on melun laskennallinen arviointi ja sen perusteella laaditut melualueet, jotka viedään osaksi kaavoitusprosessia. Tällä estetään melulle herkkien toimintojen kaavoittaminen liian lähelle ampuma- ja harjoitusalueita. Tärkeää on myös yhteistyö ympäröivän yhteis-

kunnan kanssa, mm. tiedottamalla ammunnoista ja järjestämällä yhteistointakokouksia. Rakenteita tai muita teknisiä keinoja ei käytännössä ole mahdollista käyttää raskaiden aseiden ja räjäytysten melun vähentämiseksi.

Luontoarvojen suojelemiseksi on huomioitava ampuma- ja harjoitustoiminnan kahdensuuntainen vaikutus. Toisaalta harjoitustoiminnalla on haitallisia vaikutuksia luontoon ja toisaalta harjoitusalueiden suljetun luonteen vuoksi niillä on säilynyt ainutlaatuinen luontoympäristö. Osa lajistosta jopa hyötyy ampuma- ja räjäytystoiminnasta. Luontovaikutusten hallitsemiseksi toimintaa voidaan sijoittaa ja ajoittaa siten, että sekä ehkäistään haitallisia vaikutuksia että edistetään luonnon monimuotoisuutta ylläpitäviä vaikutuksia. Esim. käytöstä häiriintyvien lajien ja kulutusta kestävämmien luontotyyppien suojelemiseksi liikkumista voi rajoittaa tietyissä osissa aluetta ja pioneerilajiston ylläpitämiseksi ampu- ja räjäytystoimintaa voi kohdistaa suunnitelmallisesti.

Raskaiden aseiden melun sääntely (RAME 2)

Raskaiden aseiden ammunnoista ja räjäytyksistä aiheutuu melua ja tärinää. Raskaiden aseiden ja räjäytysten melu poikkeaa ominaisuuksiltaan muun melunsääntelyn piiriin kuuluvien toimintojen melusta; melu on suurienergistä, impulssimaista ja pienitaajuisia. Aseiden melu muodostuu suupamauksen, ammuksen lentoäänien ja iskemän aiheuttamista äänistä. Melun vähentäminen teknisesti on käytännössä mahdotonta. Ampuma- ja harjoitusalueet ovat laajoja ja niiden perustamisaikana ne ovat pääsääntöisesti olleet kaukana asutuksesta. Nykyään on paineita kaavoittaa asutusta lähemmäs harjoitusalueita, minkä lisäksi vapaa-ajan asutusta on kaikkien ampuma- ja harjoitusalueiden läheisyydessä. Melulla tiedetään olevan haitallisia vaikutuksia terveyteen. Raskailla aseilla harjoittelu on kuitenkin välttämätöntä sotilaskoulutuksen antamiseksi, mikä puolestaan on osa Puolustusvoimien lakisääteisiä tehtäviä.

- 1999** • Suomen, Iso-Britannian ja Saksan puolustushallintojen välisen ympäristöyhteistyön kehittäminen aloitettiin
- Puolustushallinnon ympäristöalan yhteistyöelin perustettiin
 - Pääesikuntaan perustettiin ympäristöylitarkastajan virka

- Ympäristönsuojelua ja kenttähygieniää käsittelevä video- ja kalvosarja julkaistiin
- Sisäiset ympäristöauditoinnit aloitettiin
- Ympäristövastaaville järjestettiin ympäristökoulutusta
- Metsätoimeen perustettiin ympäristötiimi



CASE

Räjätystutkimus Alaskassa 2015

Osana raskaiden aseiden ympäristövaikutusten selvitystyötä Suomen puolustushallinnon edustajat osallistuivat vuonna 2015 Alaskassa (Eagle River Flats, Elmendorf-Richardsonin ampuma-alue) järjestettyyn kenttätutkimukseen, jossa mitattiin erityyppisten suunnitellusti ja epätydellisesti räjähtäneiden ammusten aiheuttamia päästöjä. Tutkimuksen toteutti CRREL (U.S. Army Cold Regions Research and Engineering Laboratory). Päästömittaukset suoritettiin siten, että ammus (esim. 81-mm heittimen kranaatti) räjäytettiin puhtaalla jää- tai lumikentällä ja räjäytyksen aiheuttamalta laskeuma-alueelta otettiin ns. moniosanäytteitä (Multi-Increment Sampling, MIS), jotka MIS-menetelmän mukaisen näytteenkäsittelyn jälkeen analysoitiin laboratoriossa. Tuloksina saatiin erityyppisten yksittäisten räjäytysten aiheuttamien päästöjen laajuus ja päästön räjähdysainemäärät. Menetelmän avulla voidaan arvioida esim. ampuma-alueiden päästökuormaa vuositasolla sekä erityyppisten räjäytysten määrällisiä ympäristövaikutuksia.



Edellä mainituista syistä on katsottu tärkeäksi säätää raskaiden aseiden ja räjäytysten melutasolle tunnusarvot, joiden tavoitteena on pyrkiä minimoimaan melun ja värinän haittavaikutukset ennakolta hyvällä suunnittelulla. Tunnusarvojen määrittämiseksi perustettiin vuonna 2015 ympäristöministeriön johtama työryhmä, johon osallistui myös puolustushallinnon edustajia.

Työryhmän esittämät melun ohje- ja toimenpideraja-arvot vastaavat suurusluokaltaan oikeusvertailujen maiden lukuarvoja. Määritetyt tunnusarvot ovat ulkomelun ohjearvot ja toimenpideraja-arvot sekä sisämelun ohjearvot. Ulkomelun ohjearvoja sovellettaisiin alueiden käytön ja toiminnan suunnittelussa. Laskennallinen ohjearvojen mukaan määritetty melualue tulisi huomioida maankäytön suunnittelussa siten, ettei melulle altistuvalla alueella suunniteltaisi melulle herkkiä toimintoja. Ulkomelun toimenpideraja-arvoja sovellettaisiin siten, että toimenpideraja-arvon ylittäessä toiminnanharjoittajan tulisi tarkastella tapauskohtaisia mahdollisuuksia vähentää melun häi-

CASE

ECDE-konferenssi 2015

Jo ensimmäisellä kerralla vuonna 2013 suuren suosion saanut Euroopan puolustus- ja ympäristökonferenssi ECDE (European Conference of Defence and the Environment) järjestettiin toisen kerran Helsingissä 9.-10. kesäkuuta 2015. Konferenssin järjestäjinä toimivat Puolustusministeriö, Puolustusvoimat ja Puolustushallinnon rakennuslaitos.

Ainoa Euroopassa järjestettävä sotilastoiminnan ympäristönäkökohtia käsittelevä konferenssi kokosi yhteen Euroopan ja Pohjois-Amerikan parhaat puolustushallinnon ympäristöasiantuntijat sekä päättäjiä, viranomaisia ja tutkijoita yhteensä 140 henkeä 21 eri maasta.

Kahden päivän aikana esitetyt luennot tarjosivat kuuliijoilleen uusinta tutkimustietoa, parhaita käytäntöjä, osaamista ja katsauksia innovatiivisiin ympäristönsuojeluprojekteihin. Konferenssin aihepiirejä olivat energia- ja materiaalihokkuus, raskaiden aseiden ympäristövaikutukset, pienikaliiperisten aseiden ampumaradat, ympäristömelu, sotilasalueiden luontoarvot sekä ympäristöjohtaminen ja -raportointi.



- Kartoitettiin arvokkaita luontokohteita
- Osallistuminen ympäristönsuojeluasetuksen valmisteluun
- Osallistuminen Valtakunnallisten alueidenkäyttötavoitteiden määrittämiseen

- Aloitettiin kriisinhallintaan liittyvien kiinteistö-, rakentamis-, ylläpito- ja ympäristötoimien kehittäminen
- Puolustusministeriöiden pohjoismainen Agenda 21
- Puolustusministeriöön perustettiin kiinteistö- ja ympäristöhallinnon vastuualue ja nimettiin ympäristöjohtaja



▲ Suurtehomagneetin testaus pintamaan puhdistuksessa



▲ Infrapunasäteilytin

ritsevyyttä. Sisämelun ohjearvoja taas sovellettaisiin melualueella jo olemassa olevien asuinrakennusten pienimuotoisessa täydennysrakentamisessa ja suunnitellussa melulle herkkiä toimintoja melualueen läheisyyteen.

Työryhmän työn perusteella on tarkoitus säätää asetus ympäristöministeriön toimesta.

Tutkimus- ja kehityshankkeet

Raskaiden aseiden ympäristövaikutusten tutkimiseen ja hallintaan liittyviä kehityshankkeita on puolustushallinnossa käynnissä useita. Kehityshankkeet liittyvät kansainväliseen yhteistyöhankkeeseen "Technical and Practical Environmental Protection Solutions of Heavy Weapons Ranges" (EPHW).

Räjähdysainepitoisen veden puhdistuskoe

Riihimäen logistiikkakoululla suoritettiin kesällä 2016 tutkimus, johon sisältyi kaksi vedenpuhdistuskoetta (ultravioletti-säteilytys ja käänteisosmoosisuodatus) sekä räjähdysainejäämien luontaisen hajoamisen seuranta. Kokeissa käytettiin puhdasta vettä, johon lisättiin TNT- ja RDX-liuosta (30–40 µg/l kokeesta riippuen).

Vedenpuhdistamoilla käytössä olevien UV-säteilyannosten todettiin hajottavan TNT-pitoisuudesta noin 30 % ja RDX-pitoisuudesta hieman enemmän, noin 37 – 47 %. Puhdistuslaitteisto on edullinen ja helppokäyttöinen, joten UV-säteilytystä voidaan pitää lupaavana menetelmänä joko yhdistettynä muihin puhdistusmenetelmiin tai kehittämällä UV-puhdistusprosessia tehokkaammaksi.

Käänteisosmoosikokeessa (Reverse Osmosis, RO) RO-laitteella käsitellyssä vedessä ei todettu lainkaan TNT tai RDX-jäämiä, joten käänteisosmoosin todettiin olevan tehokas menetelmä räjähdysainepitoisen veden puhdistamiseen. Puhdistusprosessissa syntyy kuitenkin huomattava määrä jätevetä, joten RO-laitetta käytettäessä on varauduttava asianmukaiseen jäteveden käsittelyyn.

TNT:n ja RDX:n luonnollista hajoamista selvitettiin seuraamalla aineiden poistumista sekä luonnonvalossa että pimeässä säilytetyistä näytteistä kahden viikon koeaikana. Luonnonvalossa TNT ja sen hajoamistuotteet poistuivat näytteistä jo ensimmäisen viikon aikana. Pimeässä TNT:stä hajosi kolmannes toisen viikon loppuun mennessä. Kahdessa viikossa RDX:stä hajosi valossa kolmannes. RDX ei hajonnut pimeässä lainkaan.

Magneetin käyttö pintamaan puhdistamisessa

Suurtehomagneettia testattiin Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueella pidetyn raivausleirin yhteydessä syyskuussa 2016. Tutkimuskohteeksi valittiin maalialue, jonka pintamaahan on vuosikymmenten aikana kertynyt paljon ruosteista pienpartikkelista metallijätettä. Kolmen koealan magneettipuhdistuksen keskimääräinen metallisaalis oli noin 1 kg/m². Magneetin todettiin keräävän tehokkaasti lähes kaiken magnetisoituvan metallijätteen koealoilta. Menetelmän arvioidaan soveltuvan hyvin raivattavien ja luovutettavien alueiden ympäristöhoitoon sekä runsaasti metallijätettä keräävien toiminta-alueiden, kuten ammustarvikkeiden hävittämispaikkojen, siivoamiseen. Terävän metallijätteen poistaminen maalialueilta voi myös vähentää alueen eläimistöön kohdistuvia haittoja. Menetelmällä ei kuitenkaan todettu olevan vaikutusta maaperän haitta-ainepitoisuuksiin.

Vesienhallinta

Raskasaseammuntojen ja räjäytysten ympäristövaikutusten hallinnan suunnitteluun liittyen toteutettiin Tapio Oy:n kanssa vuonna 2016 selvitys olemassa olevien metsätalouden



vesiensuojelumenetelmien soveltuvuudesta ampuma- ja harjoitusalueille. Selvityksessä esitellään käytännöllisiä vesiensuojelumenetelmiä ja niiden yhdistelmiä, jotka ovat toimintaperiaatteeltaan maastoon soveltuvia ja toimivia, mutta mahdollisimman yksinkertaisia ja rakentamiskustannuksiltaan edullisia. Menetelmät soveltuvat erityisen hyvin mm. maali- ja räjäytysalueiden pintavesien hallintaan. Hankkeeseen liittyen toteutettiin pintavesien valuma-alueiden mallintamishanke. Kohdealueiksi valituilta Santahaminan, Pohjankankaan ja Syndalenin ampuma- ja harjoitusalueilta sekä Palolammen räjäytysalueelta mallinnettiin valtakunnallista laserkeilausaineistoa hyödyntäen kohdekohtaisia pintavesien valuma-alueita sekä pintavesien purkautumispisteet. Menetelmää voidaan hyödyntää vesiensuojelumenetelmien suunnittelun lisäksi toimintojen päästöjen ympäristötarkkailun kohdentamisessa sekä riskinarvioinnissa.

Pintamaan kunnostaminen infrapunasäteilytyksellä

Raskaiden aseiden ja räjäytystoiminnan päästöistä merkittävä osa on ilmapäästöstä aiheutuvaa pintalastea. Energeettisten yhdisteiden kunnostamiseksi

pintamaista kehitetään menetelmiä, jotka eivät vaadi pilaantuneiden maiden kaivamista ja kuljettamista muualle käsittelyyn. Yksi tällainen menetelmä on infrapunasäteilytys. Vuonna 2015 IP-laitetta testattiin koeolosuhteissa Puolustusvoimien tutkimuslaitoksella Lakialassa. Kokeissa testattiin mm. lämmön johtumista eri syvyyksille pintamaassa sekä ruudin ja TNT-hiutaleiden hajoamista lämmön ja säteilyn vaikutuksesta. Alustavat tulokset olivat lupaavia. Kokeita jatketaan 2017.

Ampumaratojen ympäristönsuojelun parantamishanke

Ampumaratatoiminnan haitta-ainneiden hallinnan tarve sekä parhaat käyttökelpoiset tekniikat määritellään kohdekohtaisesti toiminnan aiheuttaman pitkän aikavälin ympäristöriskin perusteella. Puolustusvoimien ampumaratojen ympäristönsuojelun parantamishankkeen tavoitteena on parantaa vuoden 2018 loppuun mennessä ampumaratojen ympäristövaikutusten hallintaa ja teknistä suojelua niin, että ne vastaavat ympäristölupien vaatimuksia sekä ympäristönsuojelulain mukaista periaatetta parhaan käyttökelpoisen tekniikan (BAT) käyttämisestä. Hanke on alkanut vuonna 2012.



2004 • Rakennuslaitoksen ensimmäinen ympäristönsuojelun asiantuntija

- Ensimmäinen Ympäristöpalvelusopimus Pääesikunnan ja Rakennuslaitoksen välillä
- Rakennuslaitoksen siivouspalveluiden Ekoteko, varusmiesten kouluttaminen ympäristömyötäiseen siivoukseen

2005 • Jätehuoltoasiantuntija Rakennuslaitokseen



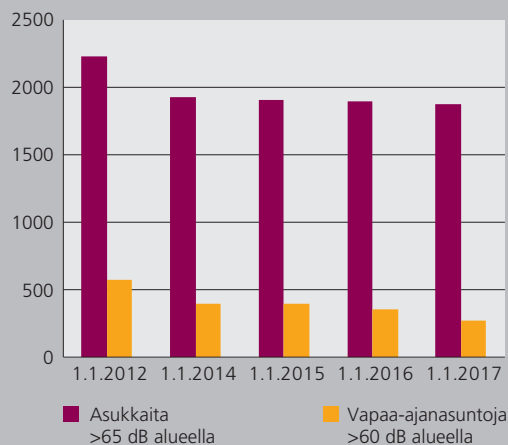
▲ Baggbyn ampumaradan kolmi-vaiheinen vesienkäsittelyallas

Ampumaratojen parantamistoimenpiteet suunnitellaan ja mitoitetaan ratakohtaisesti selvitysten perusteella arvioitujen ympäristönsuojelutarpeiden mukaisesti. Rakenteet voidaan pitkälti toteuttaa vakioitujen mallipiirrosten mukaan, joita on laadittu mm. taustavallien suojausrakenteille, vesienkäsittelyratkaisuille sekä ampumakatosten meluntorjuntaan.

Hankkeen haasteeksi on osoittautunut ympäristölupien pitkä käsittelyaika sekä viranomaisten BAT-periaatteista poikkeavat tai tiukemmat tulkinnat.

Vuosina 2015–2016 ampumaratojen ympäristönsuojeluhankkeen pääpaino oli suojausrakenteiden toteuttamisen lisäksi edelleen ampumaratojen ympäristövaikutusten tunnistamisessa. Aikaisempina vuosina kehitettyjen rakenteiden toimivuutta tarkasteltiin tekemällä mm. melun tarkistusmittauksia ja tutkimalla vesienkäsittelyrakenteiden toimivuutta.

Ampumaratojen ympäristönsuojelurakenteiden huoltoon ja tarkkailuun liittyviä toimenpiteitä suunniteltiin ja



◀ Puolustusvoimien ampumaratamelulle altistuvien määrän kehitys 2012–2016

kehitettiin projektissa, jonka tuotteena valmistui malli huolto- ja tarkkailuohjelmasta.

Meluselvitykset valmistuivat kaikille ampumaradoille ja myös meluntorjuntaselvitykset niille radoille, joilla tunnistettiin meluntorjuntatarpeita. Vuoden 2016 loppuun mennessä kaikille puolustusvoimien ampumaradoille oli tehty haitta-aineiden hallinnan tarpeen arvioinnit.

Ympäristönsuojeluhankkeen parantamistoimenpiteet on saatu pääosin valmiiksi 14 ampumaradalla: Parolanummi, Hätilä, Vekaranjärvi, Säkyli, Pirkkala, Hoikanportti, Luonetjärvi, Tyrri, Taipalsaari, Pohjankangas, Hiukkavaara, Tammela, Syndalen ja Upinniemi. Lisäksi viidellä radalla on toteutettu osa tarvittavista toimenpiteistä: Lupinmäki, Santahamina, Raasi, Kyrönpelto, Bagby. Toistaiseksi yhdeksälle radalle (Vuosanka, Skinnarvik, Rissala, Pansio, Gyltö, Russarö, Lakiala, Heinuvaara, Niskavaara) ei ole arvioitu olevan ollenkaan suojaustarpeita.

Hankkeen parantamistoimenpiteet aloitettiin suurimmista ja toisaalta ympäristövaikutuksiltaan haasteellisimmista ampumaradoista. Noin 25 miljoonan euron arvioidusta budjetista on käytetty noin 80 %. Rakentamiskustannuksista kaksi kolmasosaa on käytetty meluntorjunnan parantamiseen ja kolmannes haitta-aineiden kulkeutumisen estämiseen.

Vuoden 2016 lopussa ampumaratoja oli 38. Määrä on vähentynyt vuodesta 2014 kolmella radalla, lähinnä puolustusvoimauudistuksen liittyvien varuskuntalakkautusten johdosta.

Osasyynä ratojen vähenemiseen ovat myös ympäristönsuojelurakenteiden kustannukset, minkä johdosta parantamistoimenpiteitä ei ole järkevää kohdistaa radoille joiden käyttötarve on vähäinen.

Hankkeessa on tehty merkittäviä meluntorjuntatoimenpiteitä, joiden johdosta ampumaratamelulle altistuvien määrää on saatu vähennettyä lähes 350 asukkaalla ja yli 200 vapaa-ajanasunnolla. Yhteensä ampumaratamelulle altistuvien määrä on vähentynyt vuodesta 2012 yli 500 asukkaalla ja lähes 300 vapaa-ajanasunnolla.

Ympäristötarkkailut

Ympäristöluvanvaraiseen toimintaan liittyen on ympäristöluvuissa usein edellytetty tehtäväksi päästö- ja vaikutustarkkailua toiminnan lähiympäristössä. Lupiin perustuvan veloitettarkkailun lisäksi tarkkaillaan toiminnanharjoittajan selvilläolovelvollisuuden toteuttamiseksi myös muiden toimintojen vaikutuksia ympäristöön. Puolustusvoimien toimintojen pinta- ja pohjavesitarkkailun vuosibudjetti vuosina 2015 ja 2016 oli 210 000 € ja 290 000 €. Ympäristötarkkailun piiriin kuuluu yli 60 kohdetta tai aluetta, jotka koostuvat laajoista ampuma- ja harjoitusalueista sekä yksittäisistä toiminnoista, kuten ampumaradoista, varikoista ja polttoaineen jakopaikoista. Lisäksi toteutetaan jälkitarkkailua aiempiin pilaantuneen maan kunnostuksiin liittyen.

Uusia tarkkailuohjelmia laadittiin vuonna 2016 muun muassa Sotinpu-

CASE

Ympäristö-KIRAVE

Puolustushallinnon käytössä on paikkatietopohjainen ympäristötiedon hallintajärjestelmä Ympäristö-Kirave. Järjestelmä koostuu velvoitetarkkailujen, pilaantuneen maan kohteiden, ympäristölupien, jätehuollon sekä uusimpana ampumamelualueiden kokonaisuuksista. Vuosina 2015–2016 järjestelmän kehitystyö keskittyi pääasiassa jätehuollon raportointityökaluihin, melualueiden osioon, talousvesitarkkailuohjelmiin, sähköiseen laboratoriotulosten tiedonsiirtoon sekä uusien karttakerrosten ja karttahallintatyökalujen toteuttamiseen. Ympäristö-Kirave on parantanut ympäristötiedon saatavuutta ja hallintaa sekä ympäristönsuojelun ajantasaisen tilannekuvan ylläpitoa ja suunnitelmallista kehittämistä.

roon, Ähtärin Palolammelle, Misin ja Dragsvikin polttoaineenjakaipaikoille sekä useille ampumaradoille. Lisäksi päivitettiin Santahaminan yhtenäistarkkailuohjelma. Ympäristöselvitysten ja -tutkimusten perusteella sekä viranomaisvelvoitteiden myötä laadittujen tarkkailuohjelmien tarkoituksena on koota ja yhtenäistää saman toiminta-alueen seurantatiedot eri toimintojen vaikutuksista pinta- ja pohjaveteen sekä sedimentteihin.

Vuoden 2015 lopussa voimaantuneen vesiympäristölle vaarallisista ja haitallisista aineista annetun Valtioneuvoston asetuksen muutoksen myötä muuttuivat pintavesille annetut ympäristölaatumormit. Asetuksen voimaantulon jälkeen lyijyn ja nikkelin ympäristölaatumormit sisämaan pintavesille on annettu biosaatavina pitoisuuksina. Asetusmuutos aiheutti myös puolustusvoimien tarkkailuun ja raportointiin muutoksia. Rakennuslaitos laati VNä 1308/2015 myötä voimaantuleiden pintavesien ympäristölaatumormien soveltamisohjeen puolustusvoimien ampumaradoille.

Räjähteiden haitattomat pitoisuudet pintavesissä

Raskaiden aseiden ympäristövaikutusten arviointia vaikeuttaa kansallisten viitearvojen puuttuminen. Vuonna 2014 johdettiin riskinarvioperusteisesti räjähdysaineille terveysperusteiset pintamaan viitearvot. Viitearvotyötä jatkettiin vuonna 2016 hankkeella, jossa kansainvälisesti hyväksyttyä kemikaalien ympäristövaikutusten arviointimenetelmää soveltaen johdettiin energgeettisille yhdisteille ympäristötoksikologisiin tutkimustuloksiin perustuvia pintaveden vaikutuksettomia pitoisuuksia, ns. $PNEC_{aq}$ -arvoja (Predicted No Effect Concentration). Yhteensä 22 selvitykseen valitusta energgeettisestä yhdisteestä vain viiden yhdisteen tutkimustiedot läpäisivät monivaiheisen ja tiukan laadunarviointiprosessin: 2,4,6-trinitrotolueeni (TNT), heksogeeni (RDX), 1,3,5-trinitrobenseeni (TNB), 1,3-dinitrobenseeni (DNB) ja nitroglyseroli (NG). Arvoja voidaan käyttää sisämaan pintavesien viitearvoina ympäristötarkkailuissa ja vertailuarvoina ympäristötutkimuksissa arvioitaessa esim. puolustusvoimien ampuma- ja harjoitus toiminnan ympäristövaikutuksia.

Yhdiste	Lyhenne	$PNEC_{aq}$ (µg/l)
2,4,6-trinitrotolueeni	TNT	5,3
heksahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triatsiini	RDX	47
1,3,5-trinitrobenseeni	TNB	8,0
1,3-dinitrobenseeni	DNB	26
nitroglyseroli	NG	4,5

▲ Makeanveden eliöstölle haitattomat $PNEC_{aq}$ -arvot energgeettisille yhdisteille.





4 YMPÄRISTÖVASTUU

Ympäristöjärjestelmä

Puolustusvoimissa on toteutettu ympäristönsuojelua suunnitelmallisesti ja järjestelmällisesti jo pitkään. Puolustusvoimille on laadittu ympäristöpolitiikka ja toiminnan ympäristövaikutukset on hyvin tunnistettu. Ympäristönsuojelu puolustushallinnossa käsittää muun muassa riskien arviointia ja hallintaa lainsäädännön ja parhaiden käytäntöjen mukaisesti, ympäristövaikutusten tarkkailua, ympäristönsuojelutoimenpiteiden ohjeistusta ja koulutusta. Lisäksi toteutetaan sisäisiä ympäristönsuojelun ohjauskäyntejä ja raportointia ympäristönsuojelun toimenpiteistä. Rakenteellisesti ympäristöjohtamisen toimintamalli kuitenkin kaipaakin yhtenäistämistä ja ohjeistuksen saatavuus selkeyttämistä. Kaikissa prosesseissa ympäristönsuojelun huomiointi ei ole vielä vakiintunut järjestelmälliseksi toimintatavaksi.

Puolustusvoimissa aloitettiin vuonna 2016 ISO14001 standardin mukaisen ympäristöjärjestelmän laatiminen. Tavoitteena on selkeyttää ympäristöjohtamista ja toimintatapoja läpi organisaation ja helpottaa asiakirjojen ja ohjeistuksen saatavuutta.

Hallintoyksikkötasolla ei laadita enää itsenäisiä ympäristöjärjestelmiä. Ympä-

ristöjärjestelmä laaditaan pääesikuntatasolla, josta hallintoyksiköiden ympäristöohjelmiin viedään oleelliset tarpeet ja toimenpiteet siten, että järjestelmän ylläpito on hallintoyksikkötasolla mahdollisimman kevyttä. Tavoitteena on myös yhteen sovittaa tarvittavilta osin puolustusvoimien ympäristöjärjestelmä Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ympäristöjärjestelmän kanssa, jota laaditaan samanaikaisesti.

Ympäristöjärjestelmä kattaa kaikki puolustusvoimien merkittäviä ympäristövaikutuksia mahdollisesti aiheuttavat toiminnot ja sitä sovelletaan myös kriisinhallintaoperaatioissa, huomioiden kuitenkin aina paikalliset säädökset. Ympäristöjärjestelmää sovelletaan normaali- ja poikkeusoloissa, huomioiden kuitenkin poikkeusolojen mahdollisesti aiheuttamat rajoitukset ja viiveet. Materiaalien elinkaareissa ympäristöjärjestelmä koskee aikaväliä hankinnan suunnittelusta hylätyn materiaalin hävittämiseen. Puolustusvoimat edellyttää myös strategisilta kumppaneilta vastavantasoista ympäristöjärjestelmää.

Tavoitteena on, että ympäristöjärjestelmän rakenne ja hallintamalli on valmis vuoden 2018 loppuun mennessä. Hallintoyksikkökohtaisten ympäristö-

ohjelmien laatimista jatketaan vielä vuonna 2019.

Ympäristölupien hallinta

Osa puolustushallinnon toiminnoista edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Lupavelvollisia kohteita ovat mm. ampumaradat, polttoaineen jakeluasemat ja jotkut erityiskohteet. Puolustusvoimilla ympäristölupavelvollisia kohteita oli vuosina 2015–2016 noin 80 kappaletta.

Vuosina 2015–2016 puolustusvoimille myönnettiin ympäristölupia yhteensä 16 ja lainvoimaiseksi tuli kolme aiemmin myönnettyä lupaa. Myönnettyistä ympäristölupapäätöksistä viidestä jätettiin valitus. Uusia ympäristölupia haettiin kolmeen kohteeseen. Ympäristölupien lisäksi puolustusvoimat rekisteröi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään neljä jakeluasemaa. Rakennuslaitokselle myönnettiin kolme uutta ympäristölupaa ja annettiin yksi päätös ympäristöluvan muuttamista koskevassa asiassa.

Sotilasilmailu käyttää Finavia Oy:n ylläpitämiä yhteistoimintalentolasemia ja kaikille sotilasilmailun käyttämille lentoasemille on myönnetty ympäristölupa. Utin lentoaseman ympäristöluvan lupamääräysten tarkistamista haettiin

2011 • Puolustusvoimien ympäristönsuojelun suunnitelma vuosille 2012–2025 valmistui
• Kiinteistöjätehuolto auditointiin

2012 • Puolustusvoimien ympäristöpolitiikka määritettiin
• Ampumaratojen kehittämishanke käynnistyi
• Rakennuslaitoksen perustettiin Ympäristöpalvelut- toimiala (7 henkilöä)
• Laadittiin Puolustusvoimauudistuksen ympäristövaikutusten arviointi



elokuussa 2015 yhdessä Finavia Oyj:n kanssa. Lisäksi Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirasto antoi Jyväskylän lentoaseman ympäristölupaa koskevan lisäpäätöksen maaliskuussa 2016. Päätös koski Hawk harjoitussuihkukoneiden koekäyttöjen aiheuttamasta melusta tehtyä aiemman ympäristölupapäätöksen mukaista selvitystä. Koekäytöissä käytettävä äänenvaimennin katsottiin riittäväksi melunhallintakeinoksi.

Polttoaineen jakeluasemien kokonaiskehittämishanke

Puolustusvoimissa on yhteensä yli 50 maaliikenteeseen ja aluspolttoainehuoltoon liittyvää kiinteää polttoaineen jakeluasemaa. Puolustusvoimien jakeluasemista noin 20 % sijaitsee pohjavesialueella ja noin puolet vaatii jonkinlaisia muutostöitä tai kokonaan uudistamista.

Jakeluasemia koskeva lainsäädäntö on tiukentunut koko ajan. Puolustusvoimia sitoo samat asetukset ja vaatimukset kuin kaupallisia jakeluasemia. Valtioneuvoston asetus 444/2010 määrittelee jakeluasemien ympäristönsuojelun minimivaatimukset ja yksityiskohtaiset rakenteelliset vaatimukset on annettu jakeluasemastandardissa 3352, joka on uudistunut viimeksi vuonna 2014. Sen myötä asemille tuli lisää maaperän ja pohjaveden suojelemiseksi määriteltyjä rakenteellisia vaatimuksia. Jakeluasema-asetuksen vaatimukset tulee täyttää 1.1.2020 mennessä.

Puolustusvoimissa on käynnistetty puolustusvoimien jakeluasemien kokonaiskehittämishanke vuonna 2016. Jakeluasemat on valtakunnallisesti kartoitettu sekä priorisoitu aikataulullisesti kunnostusten osalta vuosille 2016–2020. Vuonna 2016 kunnostettiin viisi jakeluasemaa ja vuonna 2017 tullaan korjaamaan tai uusimaan 4-5 kohdetta riippuen mm. kunnostushankkeiden kustannuksista. Hankkeen tavoitteena on saattaa jakeluasemat valtioneuvoston asetuksen 444/2010 mukaiseen tilaan 1.1.2020 mennessä. Jakeluasemien kehittämisessä huomioidaan ympäristövaatimusten lisäksi operatiiviset vaatimukset, käytännöllisyys ja taloudellisuus.

Pilaantuneet maat ja puolustusvoimauudistus

Puolustusvoimien käytöstä vapautuvilla alueilla maaperässä on usein haitta-ainejäämiä johtuen vuosikymmeniä jatkuneesta toiminnasta, kuten polttoaineen jakelusta ja ampumatoiminnasta. Lisäksi useilla alueilla on aikansa maarakentamistavan mukaisia täyttöjä, joissa maa-aineksen seassa on tiiltä ja muita purkumateriaaleja.

Puolustusvoimauudistuksen pilaantuneen maan kunnostuksiin osoitettua erillishoidusta käytettiin vuosien 2015–2016 välisenä aikana 1,78 miljoonaa euroa. Kokonaisuudessaan uudistukseen liittyviin pilaantuneen maaperän

kunnostuksiin on arvioitu tarvittavan erillistä rahoitusta 4,75 M€ ja kohteiden kunnostus toteutetaan porrastetusti viiden vuoden aikana. Kunnostuksia tehdään vielä vuonna 2017.

Vuonna 2015 kunnostettiin pääosa Kauhavan Lentosotakoululla havaituista pilaantuneista kohteista, mm. ampumaradat, maankaatopaikka-alue sekä juhannuskokkoalueen pintamaa. Alueella tehtiin useissa kohteissa tarkentavia tutkimuksia, jotka raportoitiin vuonna 2016 ja tämän lisäksi koostettiin kaikista Kauhavan alueella tehdyistä selvityksistä ja kunnostuksista yhteenvetoraportti. Vuonna 2015 aloitettiin myös Riihimäellä ampumarata-alueen pilaantuneen maan kunnostus ja työtä jatkettiin alkuvuodesta 2016 haulikkorata-alueen pintamaan kunnostuksella. Samana vuonna kunnostettiin ruoppaamalla ampumarata-alueen alapuolinen Huhtimon lampi, jonka kautta ampumaradan vedet ovat purkautuneet eteenpäin.

Vuonna 2016 kunnostettiin Lahden Hennalassa vanha kiväärirata-alue ja täyttöalue. Pistooliradan kunnostus jouduttiin keskeyttämään kunnostusalueella tehtyjen liito-oravahavaintojen vuoksi. Alueen mahdollista kunnostusta tullaan suunnittelemaan pohjavesitutkimuksen ja riskinarvion avulla laajemman työryhmän toimesta vielä vuoden 2017 aikana.

Myös Kemiönsaarella Örön osalta kunnostustöitä täydennettiin vuonna 2015



peittämällä jätetäyttöalue puhtaalla maakerroksella ja poistamalla siivoustöiden yhteydessä havaittu vanha ampumaratavalli. Helsingin Isosaaressa kunnostettiin jätealue.

Kontiorannassa havaittiin kapea-alainen, mutta hyvin syväle ulottuva öljypilaantuma lämpökeskuksen säiliöiden alla purkutöiden yhteydessä. Arvion mukaan vahinko on tapahtunut jo 70-luvulla. Haastavaa kaivukohdetta kunnostettiin niin syväle kuin se kaivuteknisesti oli mahdollista, mutta vuoden päätyttyä todettiin, että maaperään tulee jäämään vielä jonkin verran öljyllä pilaantunutta maata. Kohteen tilanteesta tehtiin tutkimuksia ja riskinarvio, jossa selvitettiin öljyn aiheuttamia riskejä pohjavedelle ja suunniteltiin tarvittavat suojausrakenteet.

Keuruun haulikkoradalle tehtiin lisätutkimuksia ja riskinarvio, jossa esitettiin alueen kunnostamatta jättämistä. Alueelle jää käyttörajoite. Kontiorannan alueella neuvoteltiin edelleen haulikkorata-alueen tulevasta käytöstä ja kaavoituksesta. Vanhan haulikkoradan alueelle ollaan rakentamassa venesatamaa ja mahdollisesti muuta virkistyskäyttöä tukevaa toimintaa. Haulikkoratakunnostusten kustannukset ovat huomattavasti korkeammat kivääri- ja pistooliratoihin verrattuna.

Myös muita pilaantuneen maan kohteita tutkittiin ja kunnostettiin puolustusvoimauudistuksen kohteiden lisäksi. Vuonna 2015 laadittiin KUPI15-hankkeessa Millogille siirtyvien korjaamoi-

den ympäristökatselmointi ja tarvittavat maaperätutkimukset sekä katselmointiin ja raportointiin Riihimäen ja Turun Pansion mahdolliset pilaantuneet kohteet. Vuonna 2016 kunnostettiin Tuusulan Taistelukoulun ampumaradat, suunniteltiin Upinniemen haulikkoradan riskienhallintaa sekä tutkittiin ja valmisteltiin tulevien vuosien kunnostuskohteita. Kokkolan entisen asevarikon alueelle jäänyt pieni jätetäyttö poistettiin ja Hangossa kunnostettiin kaksi pientä öljypilaantunutta.

Säkylässä puolustusvoimien vaatetuskorjaamon pohjaveden suojapumppaus ja käsittely jatkui aiempien vuosien tapaan, mutta vuoden 2016 aikana teetettiin hyvin kattava maaperäselvitys kohteen pilaantuneisuudesta. Selvityksessä arvioitiin jäljellä olevan liuotinpilaantuneisuuden määrää ja haitta-aineiden tarkkaa sijaintia. Vuoden 2016 lopussa tehtiin päätös jatkaa hanketta selvityksen suositusten mukaisesti ja muuttaa tulevina vuosina kunnostusmenetelmää sellaiseksi, että suojapumppauksesta voidaan luopua ja alueen maaperä saadaan puhdistumaan nopeammin.

Kaatopaikkakartoitus

Puolustusvoimien hallinnoimilla maa-alueilla on erilaisia täyttöalueita, joista suuri osa koostuu ylijäämämaa-aineksista ja mahdollisesti myös rakennusjätteistä, kuten tiilestä ja betonista. Pitkän toimintahistorian vuoksi osassa täyttöalueista voi olla myös yhdys-

kuntajätettä tai nykyään vaaralliseksi jätteeksi luokiteltavia aineksia. Jätteiden sisältämät haitta-aineet ja orgaanisen aineksen hajoamisessa muodostuvat kaasut voivat aiheuttaa haittaa ihmisten terveydelle tai ympäristölle.

Vuonna 2014 käynnistetyn selvityksen tavoitteena oli tarkentaa puolustusvoimien hallinnoimien alueiden jätetäyttöjä koskevat tiedot (sijainti, koko, jätteenkoostumus), arvioida aiheutuvia riskejä sekä suunnitella mahdollisia riskienhallintamenetelmiä kohdekohtaisesti. Lisäksi selvitettiin, sisältävätkö täyttöalueet hyötykäytettäviä materiaaleja, joita voitaisiin toimittaa uusiokäyttöön. Materiaaliltaan hyödynnettäviä kaatopaikkoja ei kuitenkaan havaittu.

Täyttöalueista mahdollisesti aiheutuvien riskien arvioimiseksi kehitettiin hankkeessa luokitteleva pisteytysjärjestelmä, mikä perustuu päästöpotentiaalin sekä pinta- ja pohjavesiriskien tunnistamiseen.

Yhteensä	151 kpl
Kunnostettu	33 kpl (22 %)
Tutkittu	49 kpl (32 %)
Katselmoitu	27 kpl (18 %)
Tunnistettu	42 kpl (28 %)

Selvityksen käynnistyessä oli puolustusvoimien hallinnoimilta alueilta tiedossa noin 90 epäiltyä kaatopaikkaa tai muuta täyttöaluetta. Tietoja päivitetiin lähinnä henkilöhaastattelujen ja maastokatselmusten perusteella, minkä



perusteella selvityksessä oli mukana lopulta noin 200 kohdetta. Vuoden 2016 alkuun mennessä 151 kohteesta oli laadittu kohdetietolomakkeet. Selvityksen ulkopuolelle rajattiin noin 50 kohdetta, kuten puhtaan maan täyttöalueet, tunkiot sekä räjähteiden hautauspaikat.

Selvityksen yhteydessä tehtiin koe-kuoppatutkimuksia ja näytteenottoa noin kymmenelle täyttöalueelle. Lisäksi muutaman muun täyttöalueen päästöjä arvioitiin ottamalla vesinäytteitä alueelta purkautuvista pinta- ja pohjavesistä. Tutkimukset kohdistettiin ensisijaisesti täyttöalueisiin, joiden ympäristöriskit arvioitiin suuriksi tai joihin kohdistuu maankäytön muospaineita. Selvityksen perusteena annettiin 21 täyttöalueelle suosituksia erilaisista riskienhallintatoimenpiteistä, kuten pohjaveden tarkkailusta, jätetäytön koostumuksen selvittämisestä sekä alueiden merkitsemistä huomiokyltein. Lähivuosina tullaan kunnostamaan kaksi kaatopaikkaa, ja lisätutkimuksia tullaan suorittamaan mahdollisilla riskikaatopaikoilla ja kohteissa, joissa maankäytön arvioidaan muuttuvan.

PFAS-yhdisteet

PFAS- eli per- ja polyfluorialkyyliyhdisteitä on käytetty monissa tarkoituksissa kuten sammutusvaahdoissa, likaa, rasvaa ja vettä hylkivissä pinnoitteissa, maaleissa ja hyönteismyrkyissä. PFAS-yhdisteet ovat ympäristössä pysyviä, kestäviä, kulkeutuvia ja ne voivat aiheuttaa



CASE

Riihimäen Huhtimon lammen kunnostus

Puolustusvoimat luopui Riihimäen Räiskylän ampumaradan käytöstä vuoden 2014 lopulla ja ampumarata-alueen pilaantuneen maaperän kunnostus tehtiin vuosien 2015–2016 aikana. Ampumarata-alueella muodostuva pintavesi poistuu purkuojan ja tasausaltaan kautta etelään ja edelleen Huhtimon lampeen. Lammen pohjasedimentissä oli tutkimuksin todettu luontaisia pitoisuuksia korkeampia metallipitoisuuksia.

Riskinarvioinnin mukaan pitoisuuksista ei kunnostamattomana olisi aiheutunut ympäristö- tai terveysriskiä. Koska lammen alue on keskeistä asuin- ja virkistysaluetta varuskunnan ulkopuolella, puolustusvoimat päätti arvioinnin tuloksesta huolimatta kunnostaa lammen pohjasedimentin lokakuussa 2016.

Lammikon vesipintaa laskettiin pumpaamalla kirkas pintavesi kunnostuksen aluksi lammikon alapuoliseen ojaan. Suurin osa vedestä saatiin pumpattua täysin kirkkaana asentamalla pumpun sopivalle syvyydelle kelluvan ponttonirakenteen avulla. Loppuosa vedestä johdettiin kunnostussuunnitelman mukaisesti purkuojaan suodatuspadon läpi. Veden viipymä padolla mitoitettiin siten, että padon avulla saatettiin erottaa hienoainesta pumpattavasta vedestä. Virtaamaa, veden kirkkautta ja veden pinnan korkeutta tarkkailtiin koko työn ajan useasta alapuolisen vesistön pisteestä. Vettä pumpattiin yli 1100 m³.

Lammen sedimentin poisto onnistui veden poiston jälkeen ns. kuivakaivuna kaivinkoneella. Lammesta poistettiin massaa noin 260 tonnia, joka vastaa kuiva-aineksi muutettuna noin 100 tonnia. Keskimääräinen kuiva-ainepitoisuus oli 37,5 %. Kuljetuskalustona käytettiin märän massan kuljetukseen suunniteltu- ja tiiviitä lavoja, joista ei päässyt valumalla sedimenttiä ympäristöön. Sedimentin haitta-ainepitoisuuksia tarkkailtiin työn aikana ja riittävä kunnostustaso varmistettiin lopetusnäyttein.

- Ampumaratojen ja ampuma- ja harjoitusalueiden käytönseuranta aloitettiin
- Kansainvälinen yhteistyöhanke raskaiden aseiden ympäristönsuojelun menetelmien selvittämiseksi (EPHW) käynnistyi

- Toinen kansainvälinen ECDE-konferenssi järjestettiin Helsingissä
- Puolustushallinnon ympäristöraportti 2013–2014 julkaistiin

Wihuri 15 -harjoitus järjestettiin Pohjois-Karjalassa 4.–11.6.2015. Harjoituksen kokonaisvahvuus oli 10 000 henkilöä, joista reserviläisiä oli noin 2 000. Kaikki puolustushaarat olivat edustettuina harjoituksessa. Uutta taistelutapaa mukailevassa harjoituksessa liikuttiin laajoilla alueilla, jolloin jätehuolto tuli järjestää harjoituksen tarpeiden mukaisesti. Maastotiedusteluja harjoitusta varten suoritettiin kevään 2015 aikana ja samalla hahmoteltiin jätepestekeskittymien parhaita mahdollisia sijainteja.

Wihuri 15 -harjoituksessa lajiteltiin erikseen sekajäte, keräyspahvi ja biojäte. Sekajätteen ja keräyspahvin kerääminen järjestettiin lavoihin ja kontteihin sekä täydennysmateriaalin ja muonituspakkausten jakelu-pisteessä puristimiin. Biojätettä, joka oli hyvin nestepistoista, kerättiin muovisäiliöihin, jotka tyhjenettiin imuautolla. Uudistetun taistelutavan myötä muonituksessa tukeuduttiin myös kylmäketjuvapaaseen muonitukseen, mikä lisäsi pakkausjätteen sekä

erityisesti elintarvikepakkausten määrää huomattavasti. Käymäläjätehuolto toteutettiin vuokratuilla siirrettävillä käymälöillä. Metallit, vaaralliset jätteet, puutavara ja muu harjoitustoiminnasta syntynyt jäte palautui takaisin varuskuntien omiin keräyspisteisiin.

Wihurissa syntyi yhdyskuntajätettä yhteensä yli 30 tonnia eli noin 3 kg per harjoitukseen osallistuva henkilö. Valtaosa syntyneestä yhdyskuntajätteestä oli sekajätettä, lajitellun biojätteen ja keräyspahvin määrän jäädessä vähäisemmäksi. Wihuri 15 oli hyvä käytännön harjoitus jätehuollon järjestämisestä olosuhteissa, joissa ei voida tukeutua varuskuntien tai harjoitusalueiden kiinteisiin keräyspisteisiin. Laajoilla alueilla liik-kuvan harjoituksen jätehuollon suunnittelun haasteena oli lajittelun järjestäminen maasto-olosuhteisiin sekä tarvittavien jättepisteiden lukumäärä. Hyvissä ajoin aloitettu lajittelun ja jättepisteiden suunnittelu sekä selkeä ohjeistus käyttäjille auttavat hyvän lopputuloksen saavuttamiseksi.



haittaa ihmisten ja eläinten terveydelle. Puolustusvoimissa aloitettiin perfluorattujen yhdisteiden kartoitus vuonna 2015 pinta- ja pohjavesien sekä jäte- ja prosessivesien tutkimuksella. PFAS-pitoisuuksia todettiin pohjavedessä, pintavedessä, maaperässä ja jätevedessä.

Kohonneita pitoisuuksia todettiin myös puolustusvoimien vaatetuskorjaamon pesun jälkeisissä prosessivesissä, minkä johdosta vuonna 2016 toteutettiin tutkimus, jossa selvitettiin PFAS-yhdisteiden esiintyvyyttä puolustusvoimien erikoistekstiileissä ja materiaaleissa. Lähinnä varusmiehille jaettavista tuotteista valittiin yhteensä 15 artikkelia kemiallisiin analyyseihin (mm. sadeasu, maastopuku, varsikenkä, lumipuku, reppu, telttakangas, makuualusta ja makuupussi). Tulokset osoittivat useiden materiaalien sisältävän PFAS-yhdisteitä. Pitoisuuksien todettiin kuitenkin olevan alhaisia eikä niiden arvioitu aiheuttavan terveyshaittaa. Aineita voi kuitenkin päätyä ympäristöön, joten materiaalihankinnoissa suositeltiin huomioimaan artikkeleiden mahdollisesti sisältämät haitta-aineet.

PFAS-yhdisteiden käyttöä ja esiintyvyyttä merivoimissa tutkittiin myös RPR:n toiminta-alueella Upinniemiessä. Maaperä-, sedimentti ja pintavesinäytteitä otettiin vanhojen polttotaisteluratojen alueilta, vanhalta kaatopaikalta sekä alueella sijaitsevan Meriturva Oy:n sammutusharjoittelukentän ympäristöstä. Kohonneita pitoisuuksia todettiin Meriturvan alueelta maaperästä sekä

pintavedestä. Tutkimus jatkuu 2017 merivoimien käytössä olevien sammu-tusvaahtojen tutkimuksella.

Jätehuollon kehittäminen

Yksi puolustusvoimien jätehuollon kehittämisen teema vuonna 2016 oli tilannekuvan luominen vaarallisen jätteen jätehuollosta ja epäkohtiin puuttuminen. Kesällä julkaistiin puolustusvoimien valtakunnallinen jätehuollon ohje vaarallisista jätteistä.

Logistiikkarykmenttien ympäristöasi-antuntijat tekivät ohjauskäyntejä varuskuntiin ja hallintoyksiköille ja katselmoivat samalla vaarallisen jätteen varastot. Katselmuksissa kiinnitettiin huomiota mm. jätemerkintöihin, oikeanlaisiin astioihin, valuma-altaisiin, öljyntorjuntamateriaaliin ja varastokirjanpitoon. Keskeisenä havaintona oli, että vaarallisen jätteen vastuuhenkilöt tarvitsevat säännöllisesti koulutusta. Vuonna 2016 koulutettiin 37 vaarallisen jätteen vastuuhenkilöä.

Alueellisten jätehuoltosuunnitelmien laadinta aloitettiin 2000-luvun alussa ja vuonna 2015 suunnitelmat oli laadittu kaikkiin varuskuntiin ja tärkeimmille harjoitusalueille. Jatkossa jätehuollon

suunnittelu keskittyy suunnitelmien ja toimintamallien päivittämiseen sekä tilannekuvan ylläpitoon.

Puolustushallinnon jätelajitteluopas päivitettiin vuonna 2016. Lajittelun edistämiseksi suunniteltiin lisäksi ympäristönsuojelu- ja viestintäalojen yhteistyönä varusmiehille suunnattu #JÄTESOTA-kampanja. Kampanja toteutetaan kevään 2017 aikana sosiaalisessa mediassa.

Jätemäärien seuranta ja raportointia on aktiivisesti kehitetty puolustushallinnon Kirave-järjestelmässä. Jäteraportointia voidaan tehdä alueittain, toimijoittain ja jätelajittain. Jättemäärien lisäksi seurataan jätteen käsittelymenetelmiä (materiaalina kierrätys, energiana hyödyntäminen, erilliskäsittely ja poltto tai kaatopaikkasijoitus). Vuosina 2015–2016 puolustushallinto on jätahuoltoyhtiöiden kanssa yhteistyössä suunnitellut valtakunnallisesti yhteneviä käytäntöjä jättemääräraportointiin sekä kehittänyt jättemäärätietojen sähköistä tiedonsiirtoa. Jätelain tulevan muutoksen myötä todettiin kuitenkin, että yhteistyön osapuolet tulevat todennäköisesti muuttumaan. Raportointikäytäntöjen kehittämistä tullaan kuitenkin jatkamaan alan toimittajien kanssa.

Räjähteiden hävittäminen

Elinkaarensa päähän tulleita vanhentuneita ampumatarvikkeita ei ole turvallista varastoida pitkiä aikoja, vaan ne on hävitettävä turvallisesti ja kustannustehokkaasti ennen kuin räjähdeturvallisuus vaarantuu.

Puolustusvoimat on hävittänyt käytöstä poistettavia ampumatarvikkeita räjäyttämällä Kittilän Hukkakeron massaräjätysleirillä 1980-luvun lopusta alkaen. Yhden räjäytyksen suurin sallittu määrä on käytöluvuossa rajattu 30 tonniin puhdasta räjähdysainetta. Vuodessa räjäytettävä kokonaismäärä on 2000 – 3000 tonnia, josta räjähdysainetta on noin 500 – 900 tonnia. Vuodesta 2009 alkaen Hukkakerossa on voitu hävittää myös elohopeaa sisältäviä ammuksia. Riskinarvioon perustuva suurin sallittu elohopeapäästön määrä on 5 kg vuodessa.

Ampumatarvikkeita hävitetään myös Räjähddekeskuksen Ähtärin toimipisteessä Inhassa ja Palolammella. Inhassa



ampumatarvikkeita hävitetään teollisesti polttorummussa. Inhan hävittämön palokaasujen puhdistuslaitteita on parannettu niin että elohopea saadaan talteen yli 99 %:n tehokkuudella. Elohopeaa sisältävien ammusten hävittämistarpeen kasvamisen vuoksi on panostettu Inhan hävityskykyyn mm. ampumatarvikkeiden käsittelyä nopeutamaan purkurobottiin. Muutostöiden seurauksena vanhentuneet, varastoinnille riskin aiheuttavat ampumatarvikkeet saadaan hävitettyä räjähdeturvallisuuden kannalta riittävän nopeasti. Elohopeaa sisältävistä vanhentuneista ampumatarvikkeista saadaan hävitettyä Inhassa suurin osa, Hukkakerossa hävitettävissä ammuksissa on elohopeaa enimmillään noin 1-5 kg vuodessa.

Palolammen hävittämöllä poltetaan käytöstä poistettua ruutia ja pyromateriaalia kolmessa eri hävityspaikassa;

räjäytyspaikalla, ruudin ja pyromateriaalin polttopaikoilla. Palolammella parannetaan toiminnan ympäristövaikutusten hallintaa tehostamalla vesien ohjausta ja tarkkailua sekä parantamalla räjäytyspaikan rakenteita. Ähtärin toimipisteessä hävitettyjen räjähteiden määrä viimeisen viiden vuoden aikana on ollut noin 300 – 600 tonnia/vuosi.

Räjähteiden hävittämisen yhteydessä kerätään niiden sisältämät metallit talteen ja kierrätetään. Myös räjäytettyjen räjähteiden sisältämiä metalleja kerätään räjäytyspaikkojen ympäristöstä magneettien ja seulojen avulla. Vuosittain kierrätykseen on toimitettu useita satoja tonneja metalleja.

Hukkakeron hävittämistoiminnan ympäristöluvanvaraisuus on ympäristöviranomaisella harkinnassa. Ähtärin hävittämistoiminnan ympäristölupa on vireillä.

5 YMPÄRISTÖNSUOJELUN TUNNUSLUVUT

Ympäristövahingot 2015–2016

Vuonna 2016 ympäristövahinkoina raportoitiin noin 55 ja vuonna 2015 noin 40 tapahtumaa. Tapahtumat olivat lähinnä polttoainevuotoja ja pääosin määrältään vähäisiä. Vuonna 2016 sattui yksi laajempi ympäristövahinko, jossa öljyä valui arvioletta 3000–4000 litraa maahan ja läheiseen ojaan. Pelastuslaitos teki alueella öljyntorjuntatöitä, ojaan asennettiin useaan kohtaan öljyntorjuntapuomeja ja imeytysturvetta ja alajuoksulle noin 500 metrin päähän onnettomuuskohteesta rakennettiin pato estämään mahdollinen öljyn eteneminen. Kokonaisuudessaan kohteesta poistettiin yli 700 tonnia pilaantunutta maata ja avo-ojan pintaa perattiin noin 200 metrin matkalta. Kunnostusta esitettiin jatkettavaksi monitoroituna luontaisena puhdistamisena ja pintaveden laatua seurattavaksi toistaiseksi.

Vähäiset vuodot rajoittuivat alueille, joissa ne olivat hallittavissa eivätkä ne

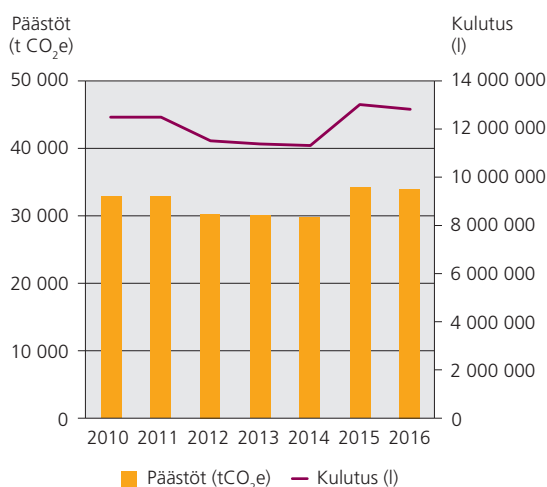
aiheuttaneet varsinaisia ympäristövahinkoja. Maata kaivettiin pois vähäisiä määriä ja kustannukset arvioidaan ilmoitusten perusteella vähäisiksi. Logistiikkalaitoksen ympäristötoimialalle raportoitujen polttoaine- ja öljyvuojojen suuruus ja määrä jakaantui seuraavasti: vuonna 2016 alle 100 l vuotoja oli 41 kpl ja 100–1 000 l vuotoja oli 6 kpl ja vuonna 2015: alle 100 l vuotoja oli 35 kpl ja 100–1 000 l vuotoja oli 5 kpl.

Liikennepolttoaineiden kulutus ja niistä aiheutuvat kasvihuonekaasupäästöt

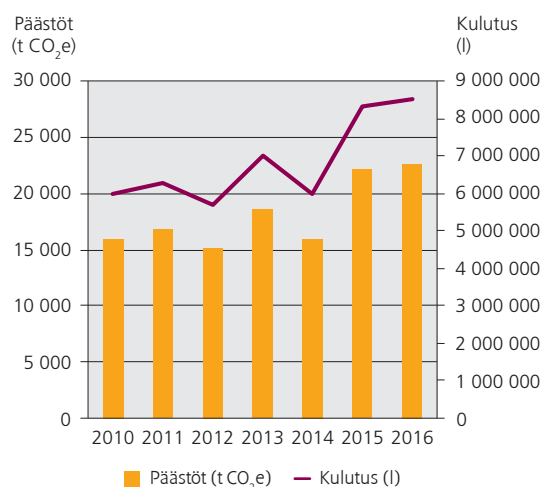
Puolustusvoimat käyttää liikennepolttoaineita maakalustossa, meriliikenteessä sekä sotilasilmailussa muun muassa joukkojen harjoitteluun, liikkumiseen ja kuljettamiseen sekä aluevalvonta-tehtäviin. Polttoaineenkulutuksesta aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjä, jotka voimistavat ilmastomuutosta. Merkittävimmät kasvihuonekaasu-

päästöt aiheutuvat sotilasilmailusta, joka vuonna 2016 aiheutti 47,7 % puolustushallinnon CO₂e-päästöistä. Liikennepolttoaineiden käytöstä aiheutuu kasvihuonekaasupäästöjen lisäksi myös muita ilmapäästöjä, kuten typen oksideja (NO_x), hiilimonoksidia (CO), rikkidioksidia (SO₂), hiukkasia (PM₁₀ ja PM_{2,5}) sekä palamattomasta polttoaineesta hiilivetyä (HC). Muiden ilmapäästöjen määrä on kasvihuonekaasupäästöihin verrattuna kuitenkin huomattavasti vähäisempi.

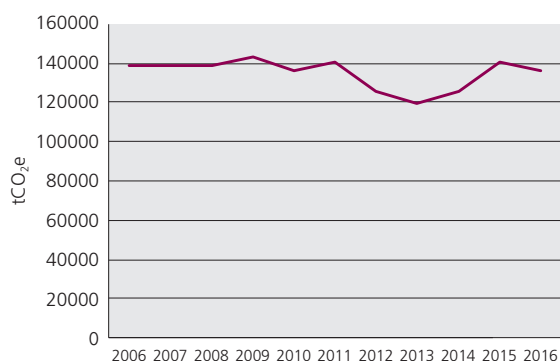
Ajoneuvoliikenteen polttoaineenkulutuksessa ja päästöissä on mukana Puolustushallinnon rakennuslaitoksen bensiinin, dieselin ja moottoripolttoöljyn käyttö, jonka osuus ajoneuvoliikenteen polttoaineenkulutuksesta sekä CO₂- ja SO₂-kokonaispäästöistä on noin 1,5 %. Myös puolustusvoimien polttomoottorikäyttöisten sähkövoimakoneiden käytöstä aiheutuvat päästöt sisältyvät maaliikennepolttoaineiden päästömääriin.



▲ Maaliikennepolttoaineiden kulutus ja CO₂-päästöt 2010–2016



▲ Meriliikenteen polttoaineenkulutus ja CO₂-päästöt 2010–2016



▲ Sotilasilmailun aiheuttamien kasvihuonekaasupäästöjen kehitys 2006–2016

Kiinteistöjen energiankulutuksen kehittyminen ja päästöt

	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
Energiankulutus	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
Lämmönkulutus	399 859	106 764	355 340	92 229	357 780	88 764	330 902	78 004	312 924	69 629	263 832	56 313	278 027	58 725
Sähkönkulutus	221 514	58 258	227 730	64 220	223 968	57 784	218 044	56 255	210 349	38 873	205 465	34 041	208 350	27 292
Yhteensä	621 374	165 022	583 070	156 449	581 749	146 548	548 946	134 259	523 273	108 501	469 297	90 354	486 377	86 017

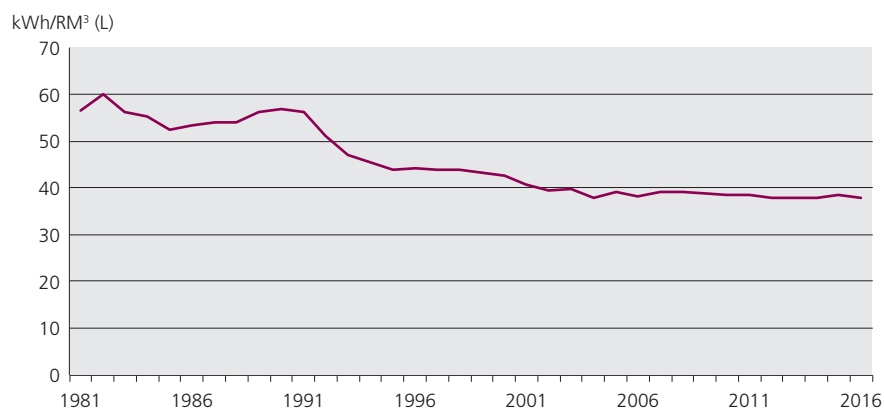
	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
Energianmyynti	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
Lämmönmyynti	39 092	10 438	37 154	9 643	31 106	7 717	24 584	5 795	19 529	4 345	22 866	4 881	15 925	3 364
Sähkönmyynti	55 878	15 971	49 170	14 810	50 285	14 134	51 367	14 285	53 930	11 391	54 738	10 203	49 653	8 156
Yhteensä	94 970	26 409	86 324	24 453	81 392	21 851	75 951	20 080	73 459	15 737	77 604	15 084	65 579	11 520

▲ Energiankulutus ja päästöt

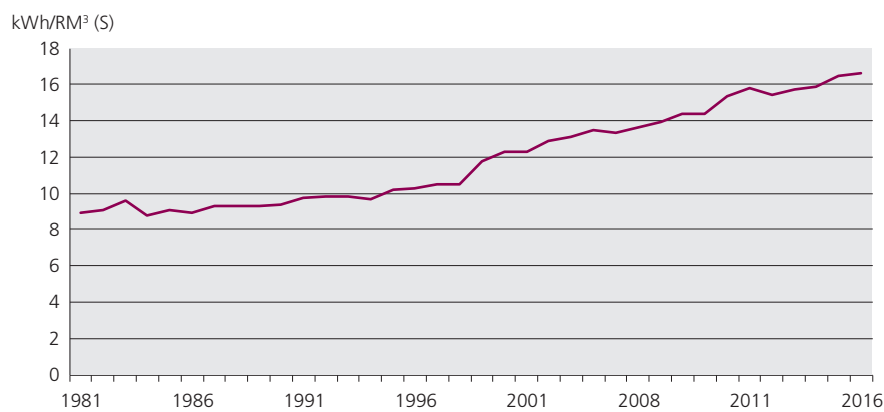
	2010		2011		2012		2013		2014		2015		2016	
	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂	MWh	tCO ₂
Kauko-lämpö	214 374	42 232	193 864	42 068	208 026	39 937	194 224	36 126	182 801	31 673	176 302	32 559	179 596	34 701
Aluelämpö	127 742	43 178	118 503	37 747	121 664	39 414	115 584	31 720	99 378	28 758	70 512	16 509	72 816	16 525
Oma tuotanto	85 431	24 655	69 167	19 670	52 160	15 165	43 618	12 770	43 122	12 203	39 392	11 076	38 375	10 173
Sähkö-lämmitys	9 286	2 442	8 464	2 387	7 621	1 966	7 820	2 018	7 249	1 340	6 330	1 049	5 272	691
Yhteensä	436 834	112 508	389 998	101 872	389 471	96 482	361 246	82 633	332 550	73 974	292 536	61 193	296 059	62 089

▲ Lämmöntuotannon CO₂-päästöt tuotantomuodoittain

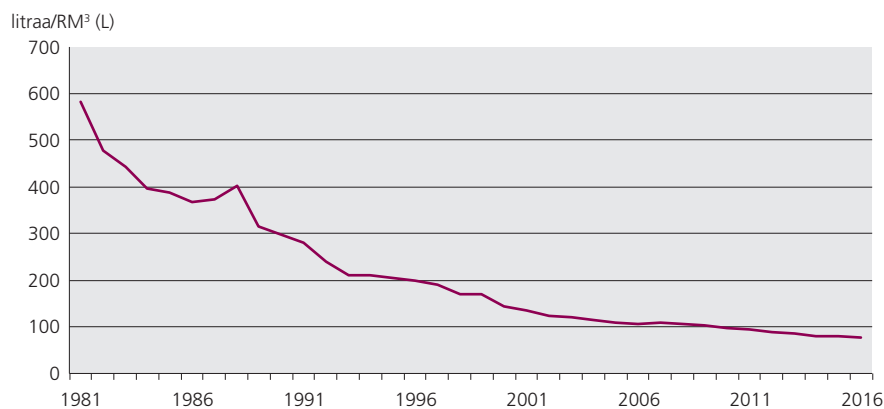
LÄMPÖ, ominaiskulutus



SÄHKÖ, ominaiskulutus



VESI, ominaiskulutus



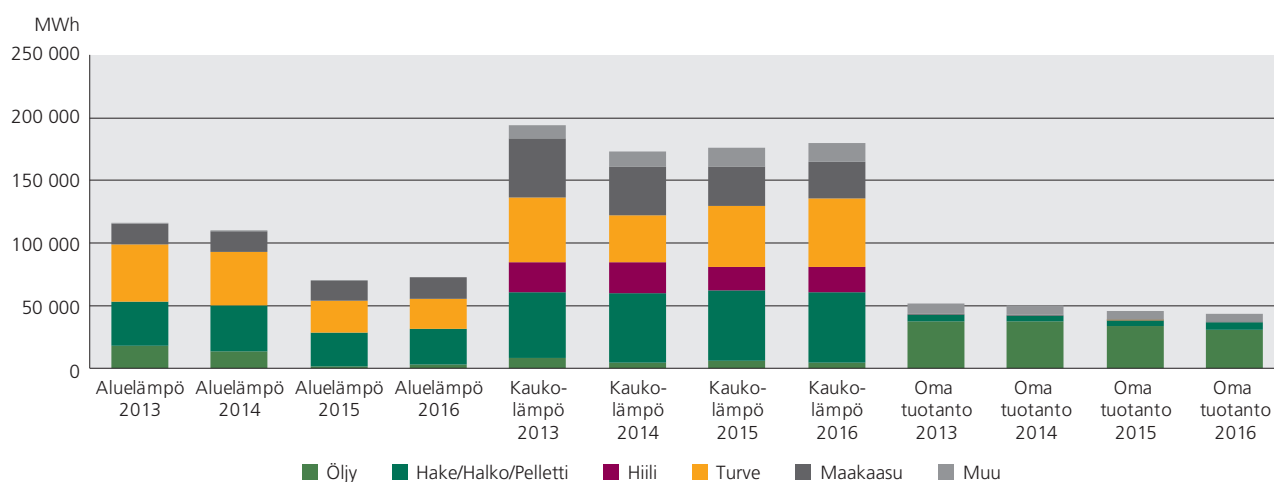
▲ Lämmön, sähkön ja veden ominaiskulutuksen kehittyminen 1981–2016

Lämmöntuotannon polttoainejakaumat

Puolustushallinnon käytössä olevien kiinteistöjen lämmitykseen käytettiin vuosina 2015–2016 pääosin kaukolämpöä (2015: 60,3 %, 2016: 60,7 %) ja aluelämpöä (2015: 24,1 %, 2016: 24,6 %). Loput lämmöntarpeesta katettiin omalla tuotannolla (2015: 13,5 %,

2016: 13,0 %) tai sähköllä (2015: 2,2 %, 2016 1,8 %). Uusiutuvien energialähteiden osuus lämmöntuotannossa on kasvanut vuosittain sekä ostolämmössä että omassa tuotannossa, ollen vuonna 2015 37,0 % ja 2016 36,8 %. Oma lämmöntuotanto perustui pääosin öljyn käyttöön ja uusiutuvien osuus oli 2015 10,0 % ja 2016 16,2 %. Vuonna 2016 oman tuotannon uusiutuvien

osuuden kasvu aiheutui maa- ja pellettilämmityksen lisääntymisestä. Yleisesti oman tuotannon alhainen uusiutuvien osuus johtuu pitkälti niille soveltuviksi muutettujen laitosten ulkoistamisesta. Sähkönhankinnassa uusiutuvien energialähteiden osuus on kasvanut vuosittain ollen vuonna 2015 47,5 % ja 2016 56,0 %. Uusiutuvien energioiden osuus sisältää hankitut vihreät sertifikaatit.

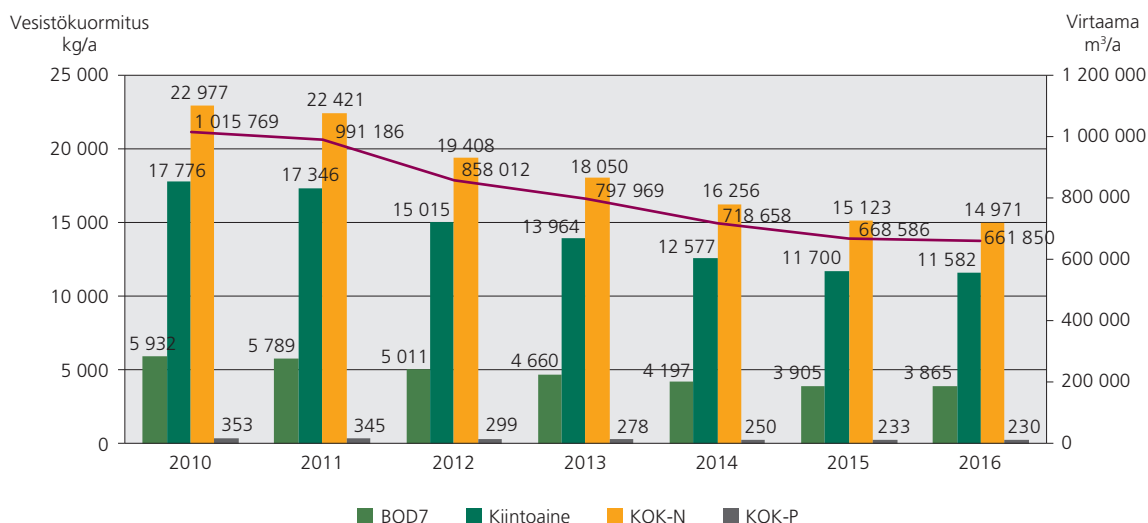


▲ Lämmöntuotannon polttoainejakaumat 2013–2016

Jätevesi

Puolustusvoimien vedenkulutuksen väheneminen heijastuu suoraan jätevesikuormituksen vähenemiseen. Pääosa, noin 85 %, muodostuvista jätevesistä

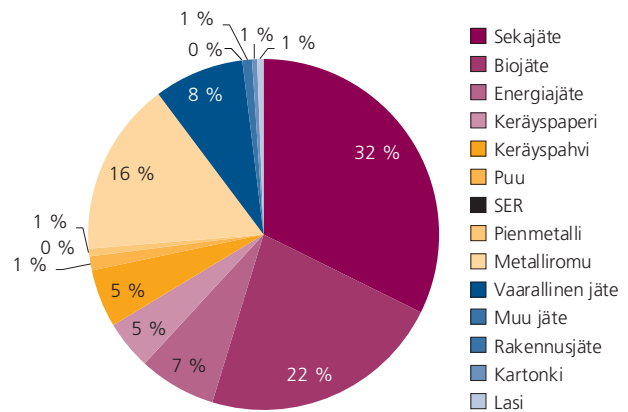
käsitellään kunnallisissa jätevedenpuhdistuslaitoksissa. Vedenkulutuksen vähenemiseen on vaikuttanut sekä toimintojen supistaminen että kiinteistöissä tehdyt tehostetut, vedenkulutuksen vähentämiseen tähtäävät toimenpiteet.



▲ Jätevesien vesistökuormituksen kehitys ja virtaama 2010–2016

Jätteet

Puolustusvoimien toiminnasta syntyy tavanomaista yhdyskuntajätettä, jonka jätehuollosta huolehtii Puolustushallinnon rakennuslaitos. Lisäksi Rakennuslaitos huolehtii Leijona Cateringin Oy:n ja Millog Oy:n jätehuollosta. Yhdyskuntajätteiden lisäksi puolustusvoimien toiminnasta syntyy metalliromua, vaarallisia jätteitä sekä erilaisia räjähteiden elinkaaren aikaisia prosessi-jätejakeita.



▲ Jätejakauma 2016

Jätejakauma	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	t	t	t	t	t	t	t
Sekajäte	4 865	4 033	4 450	4 031	3 789	3 624	3 458
Biojäte	2 381	2 459	2 982	2 258	2 147	2 452	2 397
Energijäte	932	886	874	936	880	828	763
Keräyspaperi	725	603	602	651	586	499	483
Keräyspahvi	518	405	547	512	437	585	572
Puu	207	179	126	215	248	134	138
SER	0	9	7	2	6	0	0
Pienmetalli	207	104	92	103	110	76	76
Metalliriomu	3 300	4 018	3 062	2 896	2 024	2 954	1 718
Vaarallinen jäte	774	678	795	802	1 135	850	887
Muu jäte	311	565	504	625	315	5	0,88
Rakennusjäte	104	66	126	206	1 093	101	94
Kartonki	0	66	55	84	27	72	50
Lasi	0	19	29	34	28	57	63
	11 021	14 091	14 250	13 355	12 825	12 237	10 700

▲ Jättemäärät 2010–2016

Yhdyskuntajätteen käsittely*	2015	2016	Tavoite 2017	Tavoite 2021
	%	%	%	%
Kierrätys materiaalina	47	48	50	60
Hyödyntäminen energiana	9	9		
Erilliskäsittely	1	<1		
Poltto tai kaatopaikkasijoitus	43	43		
Yhteensä	100	100		

*Ei sisällä vaarallisia jätteitä

▲ Jätteiden hyötykäyttö ja käsittelymenetelmät 2015–2016

Vaihe	Prosessijäte	2010	2012	2013	2014	2015	2016	Loppukäsittely
		kg	kg	kg	kg	kg	kg	
Tuotanto	Räjähdepitoinen siivousjäte	400	400	1 000	1 000	2 000	2 000	Toimipisteen polttopaikka/ Palolammen hävittämö
	Savumassat	500	500	1 500	500	250	0	Haapajärvi
Kunnonvalvonta	PCB-paperi	8200	9500	14 500	2100	1200	3 100	Ekokem Oy
	Metallit	1000	1000	10 000	11000	10000	10 000	Kuusakoski Oy
	Laatikkojäte	340 000	250 000	190 000	240000	230000	98 000	Lassila&Tikanoja Oy
Kunnossapito	Metallit	1 443 000	2 023 000	1 000	1000	1000	1 000	Kuusakoski Oy
	Vaaralliset jätteet	8 500	13 600	1 300	800	1000	1 000	Ekokem Oy
Käytöstä poisto	Räjähdejäte ja ruudit	1 000 000	1 000 000	14 000 000	9 000 000	609 000	645 000	Hävittämöt (Inha, Palolampi) massaräjätysleirit
	Metallit	330 000	5 090 000	1 257 800	930 000	813 000	158 000	Kuusakoski Oy

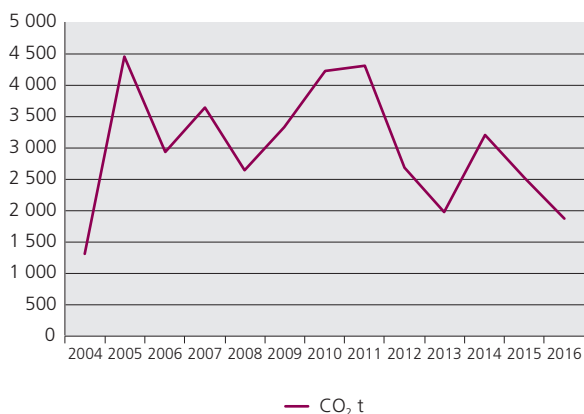
▲ Räjähteiden elinkaaren aikaiset jätteet

Kylmäainetäyttöjen ilmastovaikutukset (GWP ja ODP)

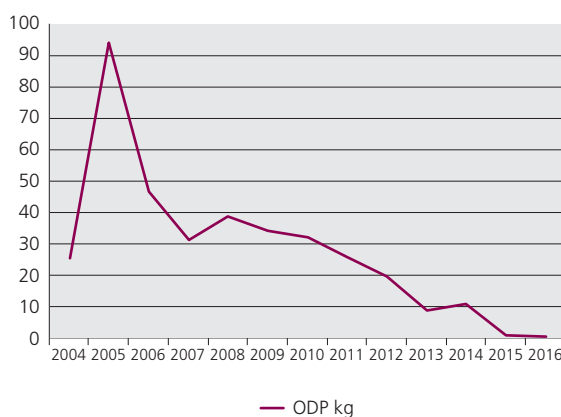
Kylmäaineiden käytön ympäristövaikutuksia, kuten vaikutusta otsonikerrokseen (ODP) ja ilmastomuutokseen

(GWP), seurataan tehtyjen kylmäainetäydennysten perusteella. Kasvihuonekaasupäästöjen vuosittainen vaihtelu on verrannollinen kylmäaineiden täyttömääriin, mutta otsonihaitallisuus on vähentynyt ympäristöystävällisempiin kylmäainevaihtoehtoihin siirtymisen

myötä. Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ylläpitämässä kylmälaitteissa ei ole käytössä kiellettyjä CFC-kylmäaineita, mutta vanhasta laitekannasta johtuen osassa kylmälaitteita on yhä käytössä terveydelle tai ympäristölle haitallisia HCFC-kylmäaineita.



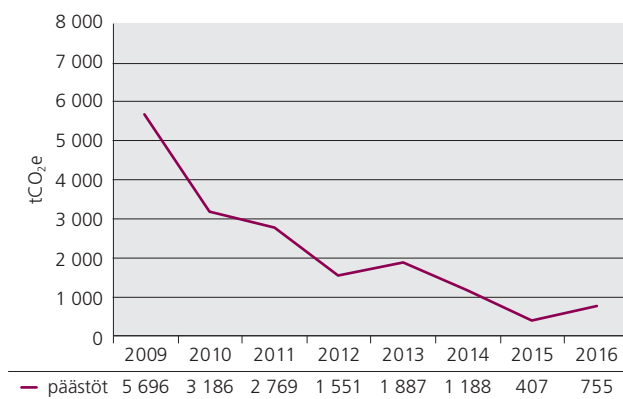
▲ Kylmäaineiden kasvihuonekaasupäästöt 2004–2016



▲ Kylmäaineiden otsonihaitallisuus 2004–2016

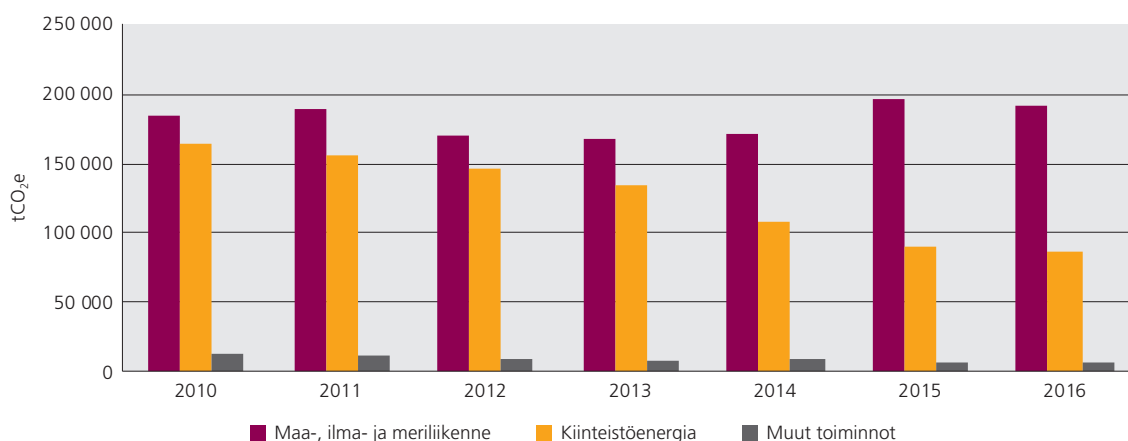
Kansainväliset kuljetukset

Kansainvälisissä kuljetuksissa tehdään pohjoismaista yhteistyötä ja niitä hoitaa keskitetysti Kansainvälisten kuljetusten koordinoitinkeskus (FINMCC). Lento-kuljetuksista aiheutuu päästöjä ilmaan ja niistä osa allokoidaan puolustusvoimien välilliseksi päästöiksi vuosittain kuljetetun rahdin perusteella.



▲ Kansainvälisten kuljetusten CO₂e-päästöt 2009–2016

Kasvihuonekaasupäästöjen yhteenveto



▲ Päästökehitys 2010–2016

Päästölähde	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016
	1 000 tCO ₂ e	1 000 tCO ₂ e	1 000 tCO ₂ e	1 000 tCO ₂ e	1 000 tCO ₂ e	1 000 tCO ₂ e	1 000 tCO ₂ e
Lämpö	107	92	89	78	70	56	59
Sähkö	58	64	58	56	39	34	27
Sotilasilmailu	136	141	126	119	126	141	136
Meriliikenne	16	17	15	19	16	22	23
Ajoneuvoliikenne	33	33	30	30	30	34	34
Materiaalien käytöstäpoisto	2	2	2	2	2	2	2
Varavoima	2	1	2	1	2	1	2
Kylmäainetäytöt	4	4	3	2	3	3	2
KV-kuljetukset	3	3	2	2	1	0,4	1
Muut	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3
Yht.	362	357	326	310	289	294	285

*päästölaskennassa ei ole huomioitu metalliromua, räjähteiden elinkaaren aikaisia jätteitä, massaräjäytyksiä, työmatkustamista sekä kansainvälistä kriisinhallintaa



Kuvat: Puolustusvoimat, Ruotuväki,
Puolustushallinnon rakennuslaitos,
Combat Camera Team / Joonas Mattila 2016
Taitto ja paino: Grano Oy

YHTEYSTIEDOT

Puolustusministeriö

Eteläinen Makasiinikatu 8
00131 Helsinki
puh. 0295 16001
www.defmin.fi

Puolustusvoimat

Pääesikunta
Fabianinkatu 2 C
00130 Helsinki
puh. 0299 800
www.puolustusvoimat.fi

Puolustushallinnon rakennuslaitos

Keskusyksikkö
Isoympyräkatu10
49401 Hamina
puh. 0299 8300
www.phrakl.fi

Julkaistu 22.5.2017