Puolustushallinnon ympäristöraportti 2019–2020

Kuva: Mia Rannikko
Etukannen kuva: Mirja Haverinen

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE 4
Puolustusministeriö 4
Puolustusvoimat 5
Puolustuskiinteistöt 5

1. PUOLUSTUSHALLINNON TEHTÄVÄT JA ORGANISAATIO 6
Puolustusministeriö 6
Puolustusvoimat 6
Puolustuskiinteistöt 7
Puolustushallinnon kumppanit 7

2. YMPÄRISTÖJOHTAMINEN 8
Ympäristöjärjestelmän rakentaminen ja ohjauskäynnit 8
Ympäristöjärjestelmä 8
Ohjauskäynnit 8
Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ympäristöjärjestelmä 9
Puolustusvoimien ympäristöstrategia 10
Puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelma 10
Ympäristöasioiden huomioiminen hankkeissa 11

3. AMPUMA- JA HARJOITUSTOIMINNAN YMPÄRISTÖNSUOJELU 12
Ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristönsuojelun kokonaiskehittämishanke 2019-2028 12
Pahkajärven ampuma- ja harjoitusalueen vesiensuojelun yleissuunnitelma 2020 13
Ampuma- ja harjoitusalueiden jätehuollon kehittäminen 13
Ympäristönsuojeluhankkeen prosessikuvaus: Räjäytystasku ja ruudinpolttoalusta, RÄJK Niinisalo 13
Melualueiden päivitys 15

4. YMPÄRISTÖVASTUU 17
Ympäristölupatilanne 17
Pilaantuneiden alueiden hallinta 17
Ympäristötarkkailut 18
Polttoaineen jakeluasemien kokonaiskehittämishanke 2016-2020 19

5. TUTKIMUS JA KEHITTÄMINEN 20
3D-metallisieppari ympäristöä kuormittavien metallien talteenotossa 20
PFAS, sammutusjärjestelmä /-vaahdot 22
Räjähdysainejäämätutkimus 22
Biopolttoaineiden käyttöönottomahdollisuuksien selvitys 22
Kansainvälinen yhteistyö 22

6. TUNNUSLUVUT 24
Ympäristövahingot 24
Laukausmäärät ja haitta-aineet 24
Liikennepolttoaineiden kulutus ja kasvihuonekaasupäästöt 24
Kiinteistöjen energiankulutus ja päästöt 25
Energiantuotannon polttoainejakaumat ja uusiutuvien energialähteiden osuus 26
Jätevesi 28
Jätteet 28
Kylmäainetäyttöjen ilmastovaikutukset 30
Kasvihuonekaasupäästöjen yhteenveto 30

ESIPUHE

Puolustusministeriö

Ympäristönsuojelusta on tullut kiinteä osa puolustushallintoa. Se on onnistuttu pitkäjänteisellä työllä integroimaan luonnolliseksi osaksi hallinnonalan toimintaa. Kehitys tähän pisteeseen on ollut pitkä ja se on vaatinut paljon työtä kaikilla tasoilla. Puolustusvoimien tuore ympäristöstrategia on tämän kehityksen viimeisin merkkipaalu.

Puolustusministeriön hallinnonalan sisällä on tapahtunut merkittävä muutos. Puolustuskiinteistöt perustettiin 2021 alussa, jonka seurauksena kiinteistöjen omistajuus ja kunnossapito toteutetaan yhden organisaation toimesta. Myös keskeinen osa ympäristöpalveluita ja ympäristöosaamista siirtyi puolustuskiinteistöihin. Tämä mahdollistaa tehokkaamman resurssien ja uudenlaisten toimintamallien käytön.

Koronapandemialla on ollut iso vaikutus yhteiskuntaan ja puolustushallintoon. Pandemiasta huolimatta ympäristönsuojelu ja koko hallinnonala on pysynyt toimintakykyisenä ja onnistuneesti sopeutunut tilanteeseen ympäristövastuista tinkimättä. Tämä osoittaa toimialan hyvää mukautumiskykyä laajasti yhteiskuntaan vaikuttavaan häiriötilanteeseen.

Hallitusohjelmassa kestävä kehitys kaikkine osa-alueineen on noussut merkittäväksi tekijäksi ja suunnan näyttäjäksi hallituksen toiminnassa. Hiilineutraali Suomi 2035 ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen pysäyttäminen ovat tavoitteita, joiden toteutumista myös puolustushallinto osaltaan tukee. Yhteiskunnassa tapahtuva energiamurros ja luonnonarvojen merkityksellisyyden kasvu edellyttävät myös aktiivisia toimia puolustushallinnolta, jotta voidaan varmistaa uskottava puolustuskyky myös tulevaisuudessa.

Raimo Jyväsjärvi
ylijohtaja
Puolustusministeriö

Puolustusvoimat

Ympäristönsuojeluun suhtaudutaan Puolustusvoimissa vakavasti. Ympäristön kunnosta huolehtiminen ja uskottavan maanpuolustuksen ylläpito ovat toinen toistaan tukevia asioita. Luonto maalla, merellä ja ilmassa on meille toimintaympäristö, josta haluamme pitää huolta.

Puolustusvoimissa on pitkät perinteet ympäristönsuojelussa ja asiantuntijoidemme ammattitaito on korkeatasoista. Puolustusvoimien ISO14001 standardiin perustuva ympäristöjärjestelmä on luotu ympäristöasioiden hallinnan ja ympäristöjohtamisen kehittämiseksi. Ympäristönsuojelun yleiset ohjaavat asiakirjat ja suunnitelmat ovat Puolustusvoimissa kaikille yhteisiä. Joukko-osastotasalla suunnitelmat jalkautuvat käytännön ympäristönsuojelun toimenpiteiksi.

Puolustusvoimien ympäristöstrategia valmistui osaksi ympäristöjärjestelmää vuonna 2020. Strategia asettaa ympäristöpolitiikan mukaiset tavoitteet ympäristöasioiden kehittämiselle vuoteen 2032 saakka. Ympäristövastuullisuus kaikessa toiminnassa on ympäristöpolitiikan merkittävin periaate, sitä toteutetaan turvaten kyky lakisääteisten tehtävien toteuttamiseen kaikissa tilanteissa. Ympäristöstrategian tavoitetilassa ympäristövastuullisuuden periaatteet on sisällytetty Puolustusvoimien prosesseihin. Samalla on kehitetty menetelmiä ympäristöriskien hallitsemiseksi ja aktiivista yhteistoimintaa ympäristöasioissa muun yhteiskunnan kanssa. Ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristönsuojelun kehittäminen on ollut yksi merkittävimmistä ympäristönsuojelun hankkeista viime vuosina. Tätä varten on laadittu suunnitelma kymmeneksi vuodeksi.

Kansainvälinen yhteistyö ympäristönsuojelun kehittämisessä on lisääntynyt voimakkaasti. Green defence, ilmastovaikutukset, energiatehokkuus, kemikaalien hallinta ja kiertotalous ovat keskeisiä yhteistyön aiheita myös kansainvälisillä yhteistyöfoorumeilla.

Puolustuskiinteistöjen perustamista valmisteltiin varsin nopealla aikataululla vuosina 2019 ja 2020. Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ympäristöasiantuntijat siirtyivät Puolustuskiinteistöihin. Osana tehtyä valmistelutyötä rakennettiin ympäristönsuojelun asiantuntijapalveluiden uusi toimintamalli.

Koronapandemia vaikutti lähes kaikkeen tekemiseen vuonna 2020. Puolustusvoimien toiminnassa huomioitiin valtakunnallinen pandemiaohjeistus, ohjeistettiin omaa toimintaa ja muun muassa harjoitustoimintaa supistettiin. Pandemiasta ei kuitenkaan seurannut merkittäviä vaikutuksia ympäristönsuojelualan toimintaan.

Jari Mikkonen
Prikaatikenraali
logistiikkapäällikkö
Puolustusvoimat

Puolustuskiinteistöt

Puolustuskiinteistöt aloitti uutena liikelaitoksena toimintansa vuoden 2021 alusta. Puolustuskiinteistöjen tehtävänä on toimia Puolustusvoimien ja sen keskeisten kumppaneiden tilapalveluiden keskitettynä tarjoajana. Puolustuskiinteistöihin keskitettiin palvelut, joita Puolustushallinnon rakennuslaitos ja Senaatti-kiinteistöt aiemmin tuottivat puolustussektorille. Näin ollen myös ympäristöpalveluista, joissa Rakennuslaitoksella oli vahva osaaminen ja merkittävä rooli osana puolustushallinnon osaamisklusteria, tuli osa Puolustuskiinteistöjen palvelupalettia. Jatkossa Puolustuskiinteistöt tulee tuottamaan Puolustusvoimille vähintään yhtä laadukasta tukea ympäristöasioissa kuin Rakennuslaitos aiemmin.

Puolustushallinnon rakennuslaitos kehitti toiminta-aikanaan merkittävällä tavalla kestävän kiinteistöjen ylläpidon mallia. Vuodesta 2010 Puolustusvoimien käyttämän kiinteistöenergian kokonaiskulutus on laskenut noin 24 % ja hiilidioksidipäästöt vastaavasti noin 70 %. Rakennuslaitos edisti systemaattisesti öljylämmityksestä luopumista korvaamalla öljyä kaukolämmöllä, pellettilämmityksellä, maakaasulla sekä lämpöpumpuilla. Vuosina 2019-2020 Rakennuslaitoksen ympäristöpalvelut kehitti edelleen ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristöriskien hallintaa, ympäristötarkkailua, ampumaratojen ylläpitomallia sekä rakennutti teknisiä ympäristönsuojeluratkaisuja. Jaksolla toteutettiin myös useita merkittäviä maaperän kunnostushankkeita.

Puolustuskiinteistöillä on vuoden alusta alkaen vastuullaan kaikki kiinteistönomistajan tehtävät. Strategiamme yhtenä pääpilarina on yhteiskuntavastuullinen toiminta ja systemaattinen työ kohti hiilineutraaliutta. Tämä on meille Senaatti-konsernissa yhteinen tavoite ja kehitämme yhdessä hiilitiekarttaa päästöjen suunnitelmalliseksi vähentämiseksi. Samalla edistämme Puolustusvoimien tilakannan häiriönsietokykyä hyödyntämällä energiajärjestelmän muutoksen luomat mahdollisuudet huoltovarmuuden, kotimaisen päästöttömän energian ja energiatehokkuuden edistämiseksi. Puolustuskiinteistöt tulee tulevina vuosina panostamaan aiempaa merkittävästi enemmän rakennusten kunnossapitoon ja yksi kunnossapidon painopisteistä on energiatehokkuuden parantamisessa.

Puolustuskiinteistöt ottaa vuoden 2021 aikana käyttöön Senaatti-konsernin yhteisen ISO 14001 ympäristöjohtamisjärjestelmän. Järjestelmä tullaan sertifioimaan syksyllä 2021. Samalla Puolustuskiinteistöjen ja koko konsernin laatujohtamista tullaan laajemminkin kehittämään.

Matias Warsta
Toimitusjohtaja
Puolustuskiinteistöt

1 PUOLUSTUSHALLINNON TEHTÄVÄT JA ORGANISAATIO

Puolustusministeriö

Puolustusministeriö vastaa sotilaallisen maanpuolustuksen voimavaroista ja puolustusvoimien toimintaedellytyksistä sekä kokonaismaanpuolustuksen koordinoinnista ja kestävästä maanpuolustustahdosta. Sen vastuulla on myös Suomen osallistuminen kansainväliseen kriisinhallintaan sekä Euroopan turvallisuusrakenteisiin vaikuttaminen kansallisten etujen turvaamiseksi.

Resurssipoliittinen osasto vastaa sotilaallisen maanpuolustuksen voimavarojen kehittämisestä puolustusmateriaalipolitiikan, hallinnonalan henkilöstöpolitiikan, toimitilojen ja yhteiskuntavastuun ja tietohallinnon aloilla. Kiinteistö– ja ympäristöyksikön vastuulla on muun muassa hallinnonalan ympäristönsuojelu, energia- ja ilmastoasiat sekä kestävä kehityksen ohjaus ja koordinointi. Materiaalipolitiikasta vastaa materiaaliyksikkö.

Puolustusvoimat

Puolustusvoimien päätehtävät ovat Suomen sotilaallinen puolustaminen, muiden viranomaisten tukeminen, osallistuminen kansainvälisen avun antamiseen sekä osallistuminen kansainvälisen sotilaalliseen kriisinhallintaan.

Puolustusvoimien henkilöstömäärä oli vuoden 2019 lopussa 12138 ja vuoden 2020 lopussa 12520, josta sotilaiden osuus on noin 67% ja siviilien 33%. Vuonna 2019 varusmiespalveluksen suoritti 20040 henkilöä ja vuonna 2020 palveluksen suorittaneita oli 19911. Kertausharjoituksissa koulutettiin 17411 henkilöä vuonna 2019 ja 14386 henkilöä vuonna 2020.

Puolustusvoimien ympäristönsuojelualan tehtävänä on kehittää ja ylläpitää ympäristönsuojelun järjestelyt, joilla varmistetaan Puolustusvoimien toimintaedellytykset ja tarkoituksenmukaiset harjoitusmahdollisuudet sekä hallitaan toiminnasta aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

Ympäristönsuojeluala tukee muita aloja ympäristönsuojelulainsäädännön

Puolustushallinnon ympäristöpolku

1970 • Ympäristönsuojelutoimikunta perustettiin
• Luontokohteita suojeltiin paikallisin päätöksin

1974 • Puolustusministeriön rakennusosasto laati ohjeet energian säästämisestä

Kuva: Soile Timonen

velvoitteiden huomioon ottamisessa. Ympäristönsuojelualan johto on Pääesikunnan logistiikkaosastolla (1 htv). Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen vastuulla on asiantuntijapalveluiden tuottaminen ja ympäristönsuojelulain mukainen toiminnanharjoittajuus. Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikunnassa on valtaosa ympäristönsuojelun asiantuntijoista (7 htv) ja logistiikkarykmenteissä kussakin yksi asiantuntija (yht. 3 htv).

Puolustuskiinteistöt

Puolustuskiinteistöt liikelaitos aloitti toimintansa 1.1.2021 Senaatti-kiinteistöjen tytärliikelaitoksena. Puolustuskiinteistöt on puolustushallinnon strateginen kumppani, joka vastaa kokonaisvaltaisesti puolustushallinnon kiinteistöistä, niiden ylläpidosta ja palveluiden järjestämisestä kaikissa turvallisuustilanteissa. Puolustuskiinteistöihin on keskitetty puolustushallintoa palvelevat toiminnot ja palvelut Senaatti-kiinteistöistä ja Puolustushallinnon Rakennuslaitoksesta, jonka toiminta päättyi vuoden 2020 lopussa. Tässä raportissa kuvattu vastuullisuustyö koskee Puolustushallinnon Rakennuslaitoksen aikaista toimintaa vuosina 2019-2020, jota Puolustuskiinteistöt jatkaa.

Puolustuskiinteistöjen palveluntuotanto koostuu viidestä palvelualueesta, palvelutuotannon kehityksestä, kunnossapidosta ja asiakkuustukikeskuksesta. Lisäksi tarjotaan palveluja rakennuttamiseen, valmiuteen ja turvallisuuteen sekä ympäristöasioihin liittyen. Puolustuskiinteistöissä työskentelee noin 700 ammattilaista.

Puolustuskiinteistöjen ympäristöpalvelut-yksikkö tuottaa ympäristöteknisiä asiantuntijapalveluita puolustusvoimille ja Senaatti-konsernille. Yksikön erityisosaamisalueina ovat sotilastoiminnan ympäristövaikutukset ja niiden hallinta, pilaantuneen ympäristön tutkimus ja kunnostus, ympäristötekninen rakentaminen sekä ympäristöriskien arviointi. Lisäksi yksikkö ohjaa ja tukee monipuolisesti Puolustuskiinteistöjen ja Senaatti-konsernin ympäristöjohtamista. Senaatti-konsernissa Puolustuskiinteistöt vastaa ympäristöpalveluista konsernipalveluna ja se on koko konsernin ja valtiosektorin käytettävissä.

Puolustushallinnon kumppanit

Metsähallitus ja Puolustuskiinteistöt omistavat puolustusvoimien käytössä olevat alueet ja kiinteistöt rakennuksineen. Alueiden omistajilla on merkittävä rooli rakennetun ympäristön energia- ja ympäristöasioiden hallinnassa sekä alueiden luontoarvojen säilyttämiseksi tehtävässä yhteistyössä. Sotilasilmailun tukikohdat sijaitsevat Finavia Oyj:n ylläpitämien lentokenttien yhteydessä, joten lentotoiminnan ympäristönsuojelun järjestelyissä tehdään Finavian kanssa tiivistä yhteistyötä. Logistiikan ja materiaalin kunnossapidon keskeinen kumppani on Millog Oy. Muita keskeisiä yhteistyökumppaneita ovat muun muassa ruokahuollosta vastaavat toimijat.

1978 • Lämpökeskukset luetteloitiin kotimaisten polttoaineiden käyttömahdollisuuksien lisäämiseksi

1980 • Öljyntorjunta-alus "Hylje" rakennettiin

2 YMPÄRISTÖJOHTAMINEN

Ympäristöjärjestelmän rakentaminen ja ohjauskäynnit

Ympäristöjärjestelmä

Puolustusvoimissa aloitettiin vuonna 2016 ISO14001 standardin mukaisen ympäristöjärjestelmän laatiminen. Tavoitteena on selkeyttää puolustusvoimien ympäristöjohtamista ja toimintatapoja läpi organisaatiotasojen, sekä helpottaa asiakirjojen ja ohjeistuksen saatavuutta. Kahden ensimmäisen vuoden aikana laadittiin ympäristöjärjestelmän perustukset kuten ympäristöjärjestelmän rakenne ja prosessi. Lisäksi kehitettiin ohjeet ja apumateriaali joukko-osastojen liittämiseksi järjestelmään. Nämä pohjatiedot sekä olemassa olevat ympäristöjohtamiseen liittyvät asiakirjat ja dokumentit sekä ympäristönsuojelun ohjeet koottiin intranettiin ympäristökäsikirjaksi. Joukko-osastokohtaisia dokumentteja ja ympäristöohjelmia on laadittu vuodesta 2019 ja sitä jatketaan edelleen. Jatkossa ympäristöohjelmia päivitetään vuosittain. Virallisesti puolustusvoimien ympäristöjärjestelmä otettiin käyttöön vuonna 2020.

Puolustusvoimien ympäristöjärjestelmä luo perustan yhtenäiselle tavalle toimia. Ympäristöjärjestelmä on laadittu siten, että se kattaa koko organisaation yhdenmukaisesti, huomioiden kuitenkin jokaisen joukko-osaston erityispiirteet. Kaikille yhteiset osat on laadittu ja niitä ylläpidetään Pääesikunnassa ja Puolustusvoimien logistiikkalaitoksessa. Tällä tasolla suunnitellaan myös ympäristönsuojelun valtakunnalliset kehittämishankkeet, joiden avulla ympäristönsuojelun tasoa parannetaan puolustusvoimissa. Joukko-osastojen ympäristöohjelmat sisältävät käytännönläheisiä tavoitteita, joiden avulla toiminnan ympäristövaikutukset sekä ympäristöriskit tunnistetaan ja hallitaan entistä paremmin sekä jatkuvasti kehitetään toimintaa myös ruohonjuuritasolla.

Päämääränä on, että järjestelmä tukee tehokasta johtamista ja toimintaa sekä mahdollistaa toiminnan kehittämisen kokonaisuutena. Ympäristöjärjestelmässä kuvataan puolustusvoimien yhteiset ympäristönsuojelun toiminnot ja prosessit sekä niiden toimintamallit. Ympäristöjärjestelmä kattaa kaikki puolustusvoimien toiminnot ja materiaalin koko elinkaaren. Ympäristöjärjestelmää sovelletaan myös KRIHA-operaatioissa ja kansainvälisissä harjoituksissa huomioiden kuitenkin aina paikalliset säädökset. Puolustusvoimat edellyttää myös strategisilta kumppaneilta vähintään vastaavan tasoista ympäristöjärjestelmää.

Ohjauskäynnit

Ympäristönsuojelulain mukaisten velvollisuuksien toteutumista joukko-osastoissa tarkastellaan ympäristöasiantuntijoiden toteuttamilla ohjauskäynneillä. Tärkeimmät lainsäädäntöön liittyvät velvoitteet, joita ohjauskäynneillä tarkastellaan, ovat selvilläolovelvoite oman toiminnan aiheuttamista ympäristövaikutuksista, velvoite huolelliseen toimintaan, velvoite ennaltaehkäistä haitallisia ympäristövaikutuksia sekä velvoite hakea ympäristölupa tietyille toiminnoille.

1982 • Kiinteistöjen energiankäytön vuosiseurannasta laadittiin ohje

1982–1986 • Sotilaslääkäreiden esikuntiin 3 ympäristönsuojelun henkilöresurssia

1987 • Öljyntorjunta-alus "Halli" rakennettiin

Kuva: Roni Laitervo,

Ohjauksen tavoitteena on ympäristö- ja terveyshaittojen ehkäisy varmistamalla ympäristölainsäädännön noudattaminen joukko-osastoja ja kumppaneita ohjaamalla ja neuvomalla, tavoitteena on myös kehittää toimintatapoja nostamalla esiin kehittämiskohteita.

Ohjauskäynnit suunnataan ja mitoitetaan eri kohteisiin ja osa-alueisiin kohdekohtaisen riskitekijöiden arvioinnin pohjalta. Ohjauskäynnit ovat osaltaan myös ympäristöjärjestelmään liittyviä sisäisiä auditointeja, joiden tavoitteena on tarkastella ympäristöjärjestelmän jalkauttamista ja vaikuttavuutta. Tavoitteena on, että puolustusvoimien kaikki auditoitavat kohteet tarkastetaan neljän vuoden syklissä. Kohteissa, joissa on eniten riskitekijöitä, ohjauskäynnit tehdään kerran vuodessa ja taas vähän riskitekijöitä omaavissa käydään neljän vuoden välein. Ohjauskäynnit toteutetaan yleensä kohdekäynnillä paikan päällä, mutta koronan takia niitä suoritettiin vuonna 2020 myös etätyönä skypen välityksellä.

Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ympäristöjärjestelmä

Puolustushallinnon rakennuslaitoksessa aloitettua koko toiminnan kattavan ympäristöjärjestelmän rakentamista jatkettiin vuonna 2019 ja järjestelmä otettiin osittaiseen käyttöön keväällä 2020. Työtä jatketaan edelleen Puolustuskiinteistöissä. Tavoitteena on muodostaa ja sertifioida Senaatti-konserniin yksi yhteinen ISO14001-standardin mukainen ympäristöjärjestelmä vuoden 2021 aikana.

Rakennuslaitoksen ja Puolustuskiinteistöjen toiminnassa on toteutettu vuosille 2019-2021 laaditun ympäristöohjelman mukaisia toimenpiteitä liittyen hankintojen ympäristönäkökohtien huomioimiseen, kemikaalihallinnan parantamiseen, jätteiden lajittelun tehostamisen sekä öljylämmityksestä luopumiseen. Vuodelle 2020 ympäristöohjelmaa täydennettiin muun muassa henkilöstön osaamisen kehittämiseen, kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen ja ilmastonmuutoksen varautumiseen liittyvillä tavoitteilla.

Ympäristöohjelman mukaiset kehityshankkeet ovat edenneet pääosin suunnitelmien mukaisesti. Esimerkiksi energian käytön seurantaa on parannettu merkittävästi uusilla mittareilla, öljylämmitystä on korvattu uusiutuvilla energian energianlähteillä useissa kohteissa ja kemikaalien varastoinnin ja käytön turvallisuutta on parannettu.

Toiminnalle asetetut ympäristötavoitteet energiankulutukselle, CO2-päästöille, jätehuollolle ja vastuullisille hankinnoille on pääosin saavutettu vuonna 2020. Tavoitteet tullaan päivittämään vuoden 2021 aikana.

Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ympäristövahinko-ohje

Puolustushallinnon rakennuslaitoksella laadittiin vuonna 2019 ympäristövahinko-ohje, joka tarjoaa apua mm. laajojen öljyvahinkotapausten oikea-aikaiseen torjuntaan. Ohje sisältää toimintaohjeita vahingon havaitsijalle, asiakastukikeskukselle ja ympäristönsuojelun asiantuntijoille. Ohjeen sisällöstä pidettiin erillisiä koulutuksia ja asiaa esiteltiin mm. Puolustushallinnon rakennuslaitoksen ympäristöpäivillä. Koulutuksessa esiteltiin myös esimerkkejä aiemmista vahingoista ja kerrottiin kokemuksia erityisesti tiedottamiseen liittyen.

1988 • Puolustusvoimien ongelmajätteiden käsittelyopas laadittiin
• Nimettiin ongelmajätevestuuhenkilöt ja otettiin käyttöön Ekokontit

1990 • Pohjoismainen Försvarsbygg -yhteistyö käynnistyi

Puolustusvoimien ympäristöstrategia

Puolustusvoimien ympäristöstrategia valmistui vuonna 2020 ja se on julkaistu Puolustusvoimien verkkosivuilla. Ympäristöstrategia sisältää tavoitetilan vuoteen 2032 ja keinot tavoitetilan saavuttamiseksi vuosille 2021-2032. Ympäristöstrategian lähtökohtana on, että kaikki Puolustusvoimien toiminta on ympäristövastuullista ja että edellytykset Puolustusvoimien lakisääteisten tehtävien toteuttamiseen turvataan kaikissa tilanteissa. Tavoitetilassa ympäristöasioiden hallinta on entistäkin laadukkaampaa ja vakiintunut osa kaikkea Puolustusvoimien toimintaa. Ympäristönsuojelun kehittäminen puolustusvoimissa keskittyy kolmeen päätavoitteeseen.

Ympäristöstrategian tavoitetila 2032

- Ympäristövastuullisuus sisältyy kaikkeen Puolustusvoimien toimintaan
- Ympäristöriskien hallinta ja ympäristöhaittojen vähentäminen on ennakoivaa ja tehokasta.
- Puolustusvoimat on ympäristönsuojelussa aktiivinen osa yhteiskuntaa.

Yllä mainittuihin tavoitteisiin liittyen on tunnistettu yhteensä 24 toteuttamisen keinoa, jotka on pääpiirteittäin kuvattu ympäristöstrategiassa. Erillisessä toimeenpanosuunnitelmassa keinot on pilkottu konkreettisiksi toimenpiteiksi, joille on määritetty vastuutahot, aikajänne ja mittarit. Toimenpiteitä toteutetaan ja raportoidaan osana Puolustusvoimien ympäristöjärjestelmää sekä toiminnan ja resurssien suunnitteluprosessia.

Puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelma

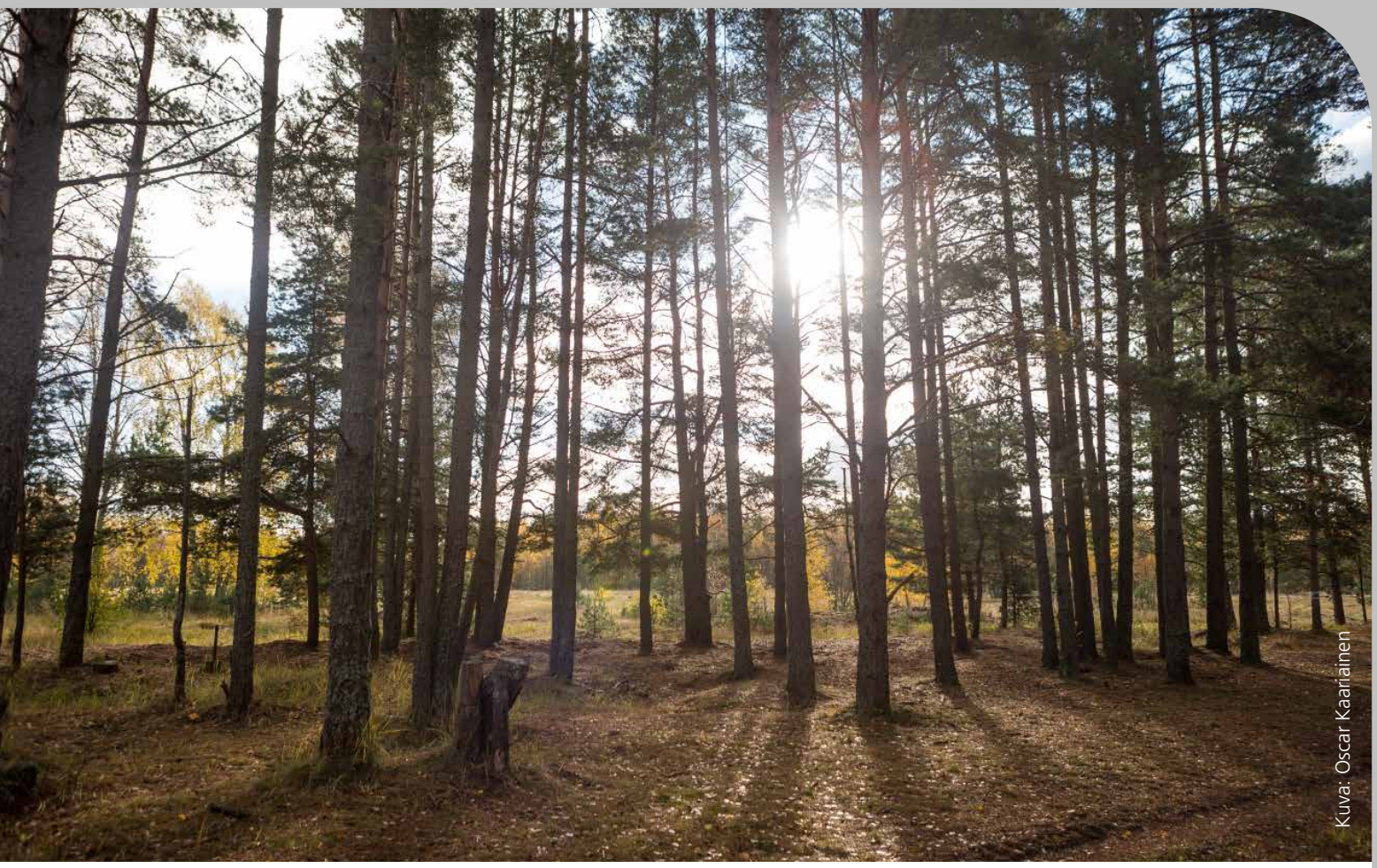
Puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelma 2018-2021 on osa hallinnonalan kestävän kehityksen ohjelman toimeenpanoa. Ohjelma sisältää Puolustusvoimien energia- ja ilmastotyön

Energia- ja ilmasto-ohjelman tavoitteet

1. Tarkennetaan Puolustusvoimien energiansaannin suorituskykyvaatimukset häiriötilanteissa ja poikkeusoloissa.
2. Energiatehokkuuden parantaminen sisällytetään osaksi kaikkea Puolustusvoimien toimintaa.
   - Jatketaan kiinteistöjen energiatehokkuuden parantamista sekä kiinteistöenergian kokonaiskulutuksen ja päästöjen vähentämistä. Tavoitteena on vuodesta 2010 vuoteen 2025 kiinteistöenergian kokonaiskulutuksen vähentäminen 26,5% ja CO_2 -päästöjen vähentäminen 75%.
   - Huomioidaan energiatehokkuus hankkeissa ja hankinnoissa sekä elinjakson hallinnassa.
   - Vaikutetaan ihmisten asenteisiin ja käyttäytymiseen.
3. Puolustusvoimat selvittää Suomessa käytössä olevien energialähteiden soveltuvuuden kalustoon.
   - Biopolttoaineet 2021 mennessä
   - Muun energiatuotannon kehittymisen seuranta
4. Siirrytään Puolustusvoimien käytössä olevien toimitilojen erillislämmityksessä uusiutuviin energiamuotoihin. Fossiilisen öljyn käytöstä luovutaan vuoteen 2025 mennessä. Maanpuolustuksen kannalta erityissuojattavissa kohteissa energiamuodon valinta tehdään huoltovarmuuden asettamien vaatimusten mukaisesti.
5. Tilatehokkuutta parannetaan toimitilastrategian mukaisesti tehostamalla tilojen käyttöä sekä parantamalla käyttöastetta.
6. Puolustusvoimat jatkaa ja kehittää energiankulutuksen ja päästöjen raportointia.
7. Tuetaan ilmastoriskien hallintaa toimintojen suunnittelussa ja sijoittelussa alueellisesti ja valtakunnallisesti.

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


Kuva: Oscar Kaarlainen

tavoitteet sekä toimenpiteet vastuineen ja aikatauluineen. Tavoitteet liittyvät energiatehokkuuden parantamiseen, energiankulutuksen huomioimiseen, energiansaannin turvaamiseen, päästöjen vähentämiseen ja ilmastonmuutokseen sopeutumiseen.

Puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelman seurantakaudella 2010 – 2025 käytetyn kiinteistöenergian kokonaiskulutus on laskenut noin 29 % ja hiilidioksidipäästöt vastaavasti laskeneet noin 78 %. Hiilidioksidipäästöjen vähenemään eniten vaikuttanut yksittäinen tekijä on vuonna 2018 aloitettu sähköenergian vihreiden sertifikaattien hankinta ja kokonaisenergiankulutuksen vähentyminen.

Seurantakaudella lämmöntuotannon hiilidioksidipäästöt ovat laskeneet noin 65 %. Tähän ovat vaikuttaneet muutokset rakennuskannassa, energiatehokkuuden parantuminen sekä uusiutuvat energialähteet lämmön-tuotannossa. Uusiutuvien energialähteiden osuus on noin 55 % koko lämmönhankinnasta. Uusiutuvien energianlähteiden osuus ylittää vuoteen 2020 asetetut kansalliset ja eurooppalaiset tavoitearvot etuajassa. Vuoden 2025 päästötavoitteissa on huomioitu, että valmiudellisista syistä öljyn käytöstä ei täysin voida luopua Puolustusvoimien erityiskohteissa.

Muita toimenpiteitä, joita on tehty tavoitteisiin pääsemiseksi ovat olleet mm. biopolttoaineiden käyttöönottoon liittyvät selvitykset ja kansainvälinen yhteistyö toiminnan hiilidioksidipäästöjen vähentämiskeinojen kartoittamiseksi.

Energia- ja ilmasto-ohjelma päivitetään vuonna 2021 vuosille 2022-2025.

Ympäristöasioiden huomioiminen hankkeissa

Puolustushallinnossa ympäristöasiat huomioidaan hankkeissa ja hankinnoissa koko elinkaaren ajalta. Suurimpiin hankkeisiin on nimetty ympäristönsuojelun edustajat, jotka arvioivat ja selvittävät ympäristövaikutuksia hankkeittain. Merkittävimpiä käynnissä olevia hankkeita ovat Hävittäjähanke HX ja Laivue 2020. Hankkeiden käsittelyprosessiin kuuluu myös Puolustusvoimien ympäristönsuojelualalta pyydettävät lausunnot, joissa tuodaan esille ympäristönäkökohtia, asetetaan vaatimuksia hankittavien järjestelmien ympäristövaikutusten tietotarpeisiin ja vaikutusten hallintaan.

HX-hankkeessa hankitaan elinkaarensa päähän tulevan F-18 Hornet torjuntahävittäjän korvaava suorituskyky. Hankkeen tarjouspyyntöihin on sisällytetty ympäristövaikutusten arvioinnissa tarvittavat tietotarpeet. Vuosina 2019-20 on suunniteltu ja aikataulutettu kaluston vaihtumiseen liittyvien ympäristönsuojelun selvitysten ja lupa-asioiden toteutusta. Varsinainen työ alkaa näiltä osin hankintapäätöksen jälkeen ja valmistuu ennen kuin uusi kalusto on saatu täysimääräisenä käyttöön.

Laivue 2020 hankkeessa korvataan poistuvia aluksia uusilla korveteilla. Hankkeeseen liittyy sekä alusten että laiturien ympäristöteknistä infraa. Hanke on etenemässä suunnitelmavaiheesta toteutukseen.

1994
- Puolustushallinnon rakennuslaitos perustettiin
- Osallistuminen Suomen EU-komitean ympäristöjaoston työskentelyyn
- Varuskunnissa järjestettiin ympäristötalkoot
- Osallistuminen ympäristövaikutusten arviointilainsäädännön ja terveydensuojelulainsäädännön valmisteluun
- Ensimmäinen ampumaradan ympäristölupa Pansion pistooliradalle
- Lentomeluselvitys Tampere-Pirkkalan lentoasemalle

Kuva: Juuso Kenttälä

3 AMPUMA- JA HARJOITUS-TOIMINNAN YMPÄRISTÖNSUOJELU

Ampuma- ja harjoitus-alueiden ympäristönsuojelun kokonaiskehittämishanke 2019-2028

Pääesikunta hyväksyi kesäkuussa 2019 Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen laatiman ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristönsuojelun kokonaiskehittämissuunnitelman, käski sen toimeenpantavaksi ja myönsi hankkeelle rahoituksen. Kokonaiskehittämissuunnitelmassa esitettyjen toimenpiteiden tavoitteena on vähentää ja ehkäistä puolustusvoimien ampuma- ja harjoitustoiminnasta aiheutuvia vaikutuksia ympäristöön. Hankkeen johtaa Logistiikkalaitoksen esikunta yhteistyössä Puolustuskiinteistöjen (ent. Puolustushallinnon rakennuslaitos) kanssa. Hankkeeseen osallistuvat Pääesikunta, puolustushaaraesikunnat, hallintoyksiköt ja maanomistajat. Hanke jatkuu vuoteen 2028 asti.

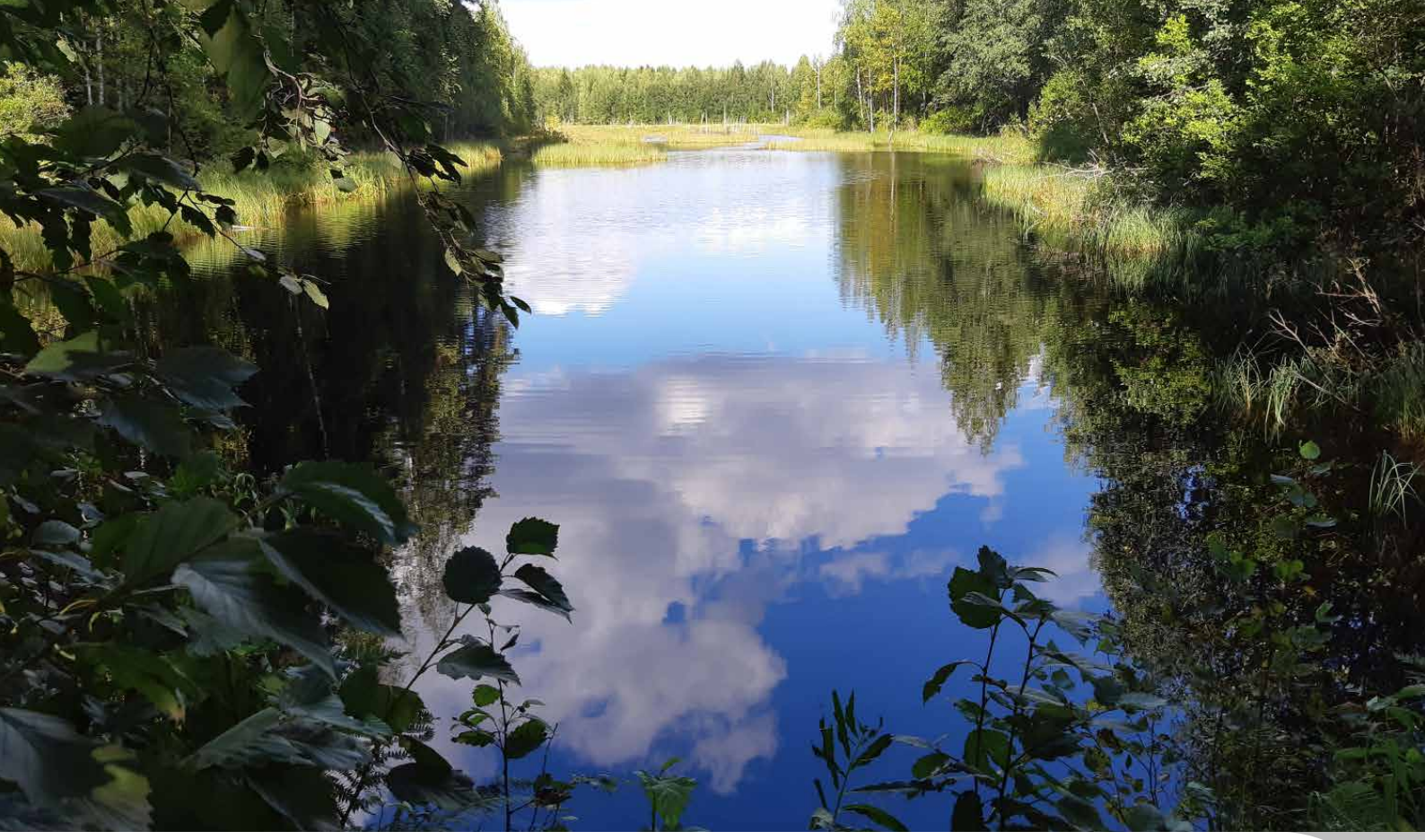
Hankkeen tavoitteena on vähentää kustannustehokkaasti ampuma- ja harjoitusalueiden toiminnasta aiheutuvaa ympäristökuormitusta. Samaan aikaan lisätään selvillä oloa toiminnasta aiheutuvista ympäristövaikutuksista ja parannetaan vaikutusten hallintaa sekä pidetään yllä myös hyviä ympäristövaikutuksia.

Hankkeen toimenpiteet perustuvat toimintojen ympäristövaikutusten selvittämiseen ja riskinarviointiin. Jokainen ampuma- ja harjoitusalue on arvioitu eri toimintojen ympäristövaikutusten kannalta, mikä määrittää tehtävät toimenpiteet ja niiden kiireellisyyden. Käytännössä ympäristön suojausrakenteita tehdään erilaisille raskaiden aseiden suorituspaikoille ja huoltotoiminnan alueille.

Vuosina 2019 ja 2020 pääpaino on ollut pohjavesialueilla sijaitsevien toimintojen riskien hallinnassa. Samalla on tehty pohjatyötä riskinarvioinnin kehittämisessä toimintokohtaisesti ja ampuma- ja harjoitusaluekohtaisesti. Luonnonsuojeluun liittyen yhteistyötä on kehitetty Metsähallituksen kanssa. Tavoitteena on luoda luonnonsuojelun asiantuntijapalvelujen toimintamalli, joka vastaisi Puolustusvoimien tarpeisiin toiminnanharjoittajana. Lisäksi ampumatarvikkeiden sisältämien haitallisten aineiden määrien selvittämistä on jatkettu Järjestelmäkeskuksen ja Puolustuskiinteistöjen kanssa.

Raportointijakson aikana rakennettiin kahdelle räjäytyspaikalle ympäristönsuojausrakenteet ja vähennettiin räjäytysharjoitusten meluvaikutuksia. Kahdelle harjoitusalueelle rakennettiin polttoaineen jakelua varten maaperäsuojauksin varustettu maastotankkauspaikka ja lisäksi yhden harjoitusalueen polttotaisteluradan suojausrakenteet ja vesienhallintajärjestelmät uusittiin. Lisäksi vuosina 2019-2020 laadittiin

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



useiden tulevien kohteiden tarkempia hanke- ja rakennesuunnitelmia.

Hankkeen rahoitus oli vuosina 2019-2020 noin 1,3 milj. euroa vuodessa.

Pahkajärven ampuma- ja harjoitusalueen vesiensuojelun yleissuunnitelma 2020

Ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristönsuojelun kehittämiseen liittyen kehitetään yksittäisten maalialueiden ja koulutuspaikkojen lisäksi myös ampuma- ja harjoitusalueiden kokonaisvaltaista pintavesien hallintaa. Pahkajärvi on yksi Suomen käytetyimmistä ampuma- ja harjoitusalueista. Vuonna 2020 yhteistyössä TAPIO Oy:n asiantuntijoiden kanssa alueelle laadittiin vesiensuojelun yleissuunnitelma.

Yleissuunnitelmassa on digitaalisesti sovitettu samalle alustalle sekä kuormitusta aiheuttavat toiminnot (maalialueet ja maalialueiden sisällä eniten käytössä olevat toimintapaikat) että kuormituksen aiheuttamien päästöjen kulkeutumisen mahdollistavat pintavaluntareitit.

Suunnitelman perustana on alueelle rakennettu virtausverkkomalli. Vesistö-

Biojätteen kompostorilaitteen testaus Syndalenissa osana jätehuollon kehittämistä

Uudenmaan prikaatin (UUDPR) Syndalenin harjoitusalueella testattiin sähköllä toimivaa biojätteen kompostorilaitetta elokuusta joulukuuhun vuonna 2020 osana alueen jätehuollon kehittämistä.

Kyseinen kompostorilaite käsittelee 30 kg biojätettä vuorokaudessa mikro-organismiensa avulla. Laitteen käsittelyssä massa pienenee noin 80-90 %, jonka jälkeen lopputuote vielä hygienisoidaan lämpökäsittelyn avulla EU-standardien mukaisesti. Lopputuotteesta syntyy maanparannusainetta.

Harjoitustoiminnassa laitteen käyttö koettiin haasteelliseksi, koska paikalla ei ole vakituista henkilökuntaa tai vakituisia laitteen käyttövastaavia. Kenttämuonituksissa biojätettä syntyy epätasaisesti ja määrä vaihtelee suuresti. Harjoitustoiminnan kannalta on tärkeää, että kertyvä biojäte saadaan kerralla käsittelyyn tai biojätesäiliöön.

Saatujen kokemusten perusteella kompostorilaite soveltuu hyvin säännöllistä ruokailua kiinteässä paikassa järjestävälle yritykselle, missä biojätettä syntyy päivittäin maksimissaan laitteen kapasiteettia vastaava biojätemäärä. Ruokailupaikoissa on myös pysyvämpää henkilökuntaa, jota on opastettu laitteen käytöstä ja sen vaatimista ylläpitotoimenpiteistä. Pilotointi osoitti, että laite ei sovellu käsittelymenetelmäksi harjoitusalueilla.

1996 • Ympäristöyhteistoiminta Naton kanssa alkoi
• Varuskuntien ympäristöohjelmien laadinta aloitettiin
• Puolustushallinnon luonnon monimuotoisuustyöryhmä perustettiin
• Osallistuminen luonnonsuojelulainsäädännön valmisteluun
• Ensimmäinen ampumaradan ympäristömeluselvitys ja melualueiden määrittäminen

tietojen laskenta jakaantui virtausverkon, purkupisteiden ja valuma-alueiden määritykseen. Menetelmäalustana aluetta tarkasteltiin QGIS-paikkatieto-ohjelmistolla. Tärkeimpien purkupisteiden soveltuvuus vesiensuojelurakentamiseen varmistettiin maastokatselmuksella.

Suunnitelmassa esitellään pintavesien virtausreitit ja raskaiden aseiden maalialueiden kannalta tärkeimmät valuma-alueet. Lisäksi kuvataan alueelle soveltuvia vesiensuojelurakenteita, jotka voidaan toteuttaa valuma-alueittain niiden purkupisteiden alueella. Paikkatietoaineistosta määritettyjä purkupisteitä mallinnettiin Pahkajärven alueelle yhteensä 12 kpl, joista jokaiselle suunniteltiin soveltuvat vesiensuojeluratkaisut laskelmien ja maastokatselmuksen perusteella.

Pahkajärven alueelle suositellaan pääasiassa pintavalutuskenttiä, jotka ovat tehokkaimpia luontaisia vesiensuojelumenetelmiä. Esitetyt rakenteet hidastavat veden virtausnopeutta ja samalla vähentävät alueelta mahdollisesti lähtevää kiintoaine-, ravinne-, metalli- ja muuta haitta-ainekuormitusta. Pintavalutuskenttiä voidaan rakentaa esim. ojia ja uomia tukkimalla tai niiden virtausta hidastamalla erilaisin säkki- tai pohjapatoratkaisuin.

Ampuma- ja harjoitusalueiden jätehuollon kehittäminen

AH-alueiden jätehuollon kehittämistyö aloitettiin vuoden 2020 aikana. Kehittämistavoitteita ovat mm. sekajätemäärän vähentäminen sekä lajittelun lisääminen. Tulevina vuosina parannetaan jätepisteitä ja päivitetään opasteet asianmukaisiksi ja tarpeita vastaaviksi. Erityisesti biojätteen sekä pakatun biojätteen kerääminen erilleen muista jakeista siten, että kumpaakaan em. jaetta ei laitettaisi sekajätteen tai energiajätteen joukkoon.

Ympäristönsuojeluhankkeen prosessikuvaus: Räjäytystasku ja ruudinpolttoalusta, RÄJK Niinisalo

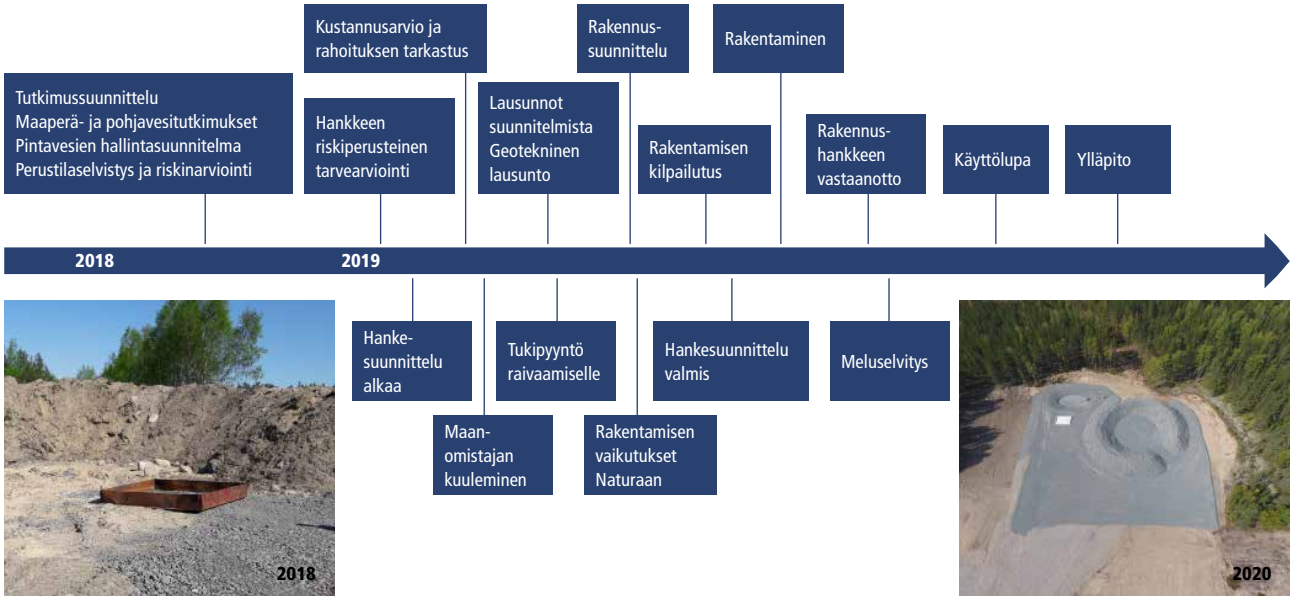
Räjähdekeskuksen Niinisalon toimipisteen alueelle suunniteltiin ja rakennettiin uusi räjäytystasku ja ruudinpolttopaikka vuonna 2019. Kohteen ympäristönsuojelurakentaminen kuului Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikunnan käynnistämään ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristönsuojelun kokonaiskehittämishankkeeseen.

Toiminta-alueelle tehtyjen ympäristötutkimusten ja perustilaselvityksen johtopäätöksinä todettiin, että alueella sijaitsevia, suojaamattomia räjäytys- ja polttopaikkoja on järkevää keskittää yhteen, pohja- ja pintavesisuojattuun kohteeseen. Vaikka kohteen varsinainen rakentaminen toteutettiin reilun kuukauden aikana kesällä 2019, hankkeen valmistelu aloitettiin jo vuonna 2017. Hankkeen eteneminen on esitetty alla olevassa kuvassa.

Heitteiden aiheuttamaa melua, roskaantumista ja metsäpalovaaraa vähennettiin rakentamalla räjäytyspaikan ympärille nykyistä korkeammat suojavallit. Ruudinpolttopaikalle rakennettiin betonilaatta, jonka päällä poltto tapahtuu suojatussa teräsastiassa, jossa palo tapahtuu hallitummin kuin avopoltossa.

Alue rakennettiin niin, ettei suorituspaikkoihin pääse ulkopuolisia valumavesiä. Alueen sade- ja sulamisvesien pääsy pohjaveteen estetään ympäristönsuojelurakenteella, joka koostuu HDPE-kalvosta ja bentoniittimatosta. Rakenne kerää pintavedet salaojakerroksen kautta HDPE-kalvolla eristettyyn laskeutusaltaaseen.

Laskeutusaltaassa veden viipymä säädetään säätöpadolla niin, että vedessä olevat kiintoainespartikkelit ja niihin mahdollisesti kiinnittyneet haitta-aineet



▲ *Räjäytys- ja ruudinpolttopaikan ympäristönsuojeluhankkeen vaiheita.*

1997 • Suomi ja USA solmivat puolustushallintojen ympäristöyhteistyösopimuksen
• Pohjoismaat solmivat puolustushallintojen ympäristöyhteistyösopimuksen
• Laadittiin sotilasilmailuun käytettävien lentoasemien lentomelualueselvityksiä
• 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

laskeutuvat altaan pohjaan. Osa vesialtaassa liukoisessa muodossa esiintyvistä haitta-aineista hajoaa fotolyyttisesti, hydrolyyttisesti ja mikrobiologisesti. Altaasta ylivuotovedet ohjataan käsittelykaivoon, jossa on haitta-aineita sitovaa ja/tai hajottavaa materiaalia (esim. biohiili). Käsittelykaivosta vedet ohjataan putkea ja avo-ojaa pitkin suon reunaan. Purkupaikan länsipuolella sijaitsee Mustakeidas–niminen keidassuo. Erillisselvityksessä hankkeesta ei todettu aiheutuvan haitallisia vaikutuksia tähän Natura-alueeseen.

Melualueiden päivitys

Raskaiden aseiden melun arviointi vakiintui raskaiden aseiden ja räjäytysten melutasoista annetun asetuksen (RAME-asetuksen) myötä. Asetus ja sen soveltamisohje ovat selkeyttäneet raskaiden aseiden ja räjäytysten melun arviointia. Raporttikauden aikana päivitettiin kahdeksan ampuma- ja harjoitusalueen meluselvitys vastaamaan RAME-asetusta. Asetusta on sovellettu kolmen ympäristöluvan hakemuksessa ja yhdessä ympäristölupapäätöksessä. Asetuksen ohjearvon mukaan määritetyt melualueet on esitetty merkittäväksi kolmeen maakuntakaavaan ja yhteen yleiskaavaan.

Syndalen räjäytyspaikka

Hangon Syndalenin ampuma- ja harjoitusalueelle valmistui maaliskuussa 2020 uusi räjäytyspaikka vanhojen räjäytystaskujen viereen. Rakentamista edelsi noin kahden vuoden valmistelu- ja suunnitteluvaihe. Hankkeen lähtökohtana oli, että Puolustusvoimat pystyy suorittamaan alueella tarvitsemaansa räjäytyskoulutustoimintaa siten, että toiminnasta ei aiheudu vaaraa alueen pohjavedelle. Kohde sijaitsee luokitellulla pohjavesialueella.

Alueen toiminnalliset vaatimukset määritettiin Uudenmaan Prikaatista ja Merivoimien Esikunnasta. Kohteeseen rakennettiin neljäosainen räjäytystaskualue. Lisäksi alueelle toteutettiin avoin räjäytyskenttä sekä miehistösuojakenttä ja ajoneuvosuojakenttä.

Kohteeseen rakennettiin pohjaveden suojaus- ja keräysrakenteet. Räjäytystoiminta-alueilta kerätään hulevedet hallitusti käsittelyyn. Vedet johdetaan laskeutusaltaan sekä maan sisällä sijaitsevan biosuodattimen kautta pois alueelta. Toteutuksen suunnittelussa otettiin huomioon myös meluntorjunta. Alueen rakenteet asemoitiin melumallilaskelmien perusteella siten, että räjäytystoiminnasta aiheutuu mahdollisimman vähän melua alueen ulkopuolelle.

Koko hankkeen toteutuneet kustannukset olivat yhteensä 1,4 miljoonaa euroa.

1998
- Suomen ja Viron sekä Suomen ja Venäjän välinen ympäristöyhteistyö alkoi
- Pohjoismaiden, Baltian maiden, Venäjän, Puolan ja USA:n välinen ympäristöyhteistyö alkoi
- ISO 14001 -ympäristösertifikaatit Lievestuoreen ja Kalkun varikoille
- Ilmavoimien lentotekniikan ympäristökäsikirja laadittiin
- PLM metsätoimen ympäristöperiaatteet ja -tavoitteet määriteltiin
- Osallistuminen valtioneuvoston Natura 2000 -päätöksen valmisteluun
- Osallistuminen maankäyttö- ja rakennuslainsäädännön sekä ympäristönsuojelulainsäädännön valmisteluun
- Puolustushallinnon ympäristöpolitiikka laadittiin

Maastotankkauspaikat

Padasjoen harjoitusalueelle sekä Hangon Syndalenin ampuma- ja harjoitusalueelle valmistui vuonna 2020 uudet maastotankkauspaikat.

Rakentamista edelsi noin vuoden valmistelu- ja suunnitteluvaihe. Hankkeiden lähtökohtana oli, että harjoitustoiminnassa suoritettava ajoneuvojen tankkaus pystytään suorittamaan alueilla siten, että toiminnasta ei aiheudu vaaraa alueen pohjavedelle. Kohteet sijaitsevat luokitelluilla pohjavesialueilla.

Alueiden toiminnalliset vaatimukset määritettiin Padasjoelle Panssariprikaatista ja Syndaleniin Uudenmaan Prikaatista. Kohteisiin rakennettiin tankkausalueet, joilla ajoneuvot voidaan tankata turvallisesti säiliöautosta tai tankkauskontista.

Kohteisiin rakennettiin pohjaveden suojaus- ja keräysrakenteet. Tankkausalueilta kerätään hulevedet hallitusti hiekanerottimien ja öljynerottimien kautta käsittelyyn.

Hankkeiden toteutuneet kustannukset olivat yhteensä 630 000 euroa.

Ilveskallio suojelukoulutusalue

Hattulan Ilveskallion harjoitusalueelle valmistui vuonna 2020 uusi suojelukoulutusalue. Rakentamista edelsi noin vuoden valmistelu- ja suunnitteluvaihe. Hankkeen lähtökohtana oli, että harjoitustoiminnassa käytettävät polttoaineet ja sammutusaineet eivät pääse hallitsemattomasti maastoon.

Alueen toiminnalliset vaatimukset määritettiin Panssariprikaatista. Kohteeseen rakennettiin toiminta-alueita, joilla erilaisia suojelukoulutustehtäviä voidaan suorittaa.

Toiminta-alueille rakennettiin hulevesien keräysrakenteet. Vedet johdetaan hallitusti hiekan- ja öljynerottimen kautta maastoon pois alueelta. Yhdeltä alueelta vedet voidaan kerätä myös umpisäiliöön, jolloin sammutusharjoittelusta kertyvä vaahtojäämä saadaan kerättyä haluttaessa myös talteen.

Hankkeen toteutuneet kustannukset olivat 170 000 euroa.

Kuva: Juha Sorvali

1999
- Suomen, Iso-Britannian ja Saksan puolustushallintojen välisen ympäristöyhteistoiminnan kehittäminen aloitettiin
- Puolustushallinnon ympäristöalan yhteistyöelin perustettiin
- Pääesikuntaan perustettiin ympäristöylitarkastajan virka
- Ympäristönsuojelua ja kenttähygieniaa käsittelevä video- ja kalvosarja julkaistiin
- Sisäiset ympäristöauditoinnit aloitettiin
- Ympäristövastaaville järjestettiin ympäristökoulutusta
- Metsätoimeen perustettiin ympäristötiimi

4 YMPÄRISTÖVASTUU

Ympäristölupatilanne

Osa puolustushallinnon toiminnoista edellyttää ympäristönsuojelulain mukaista ympäristölupaa. Tyypillisiä ympäristöluvanvaraisia toimintoja ovat ampumaradat, lentopaikat ja pohjavesialueella sijaitsevat polttonesteiden jakeluasemat.

Puolustusvoimilla ympäristölupavelvollisia kohteita oli vuosina 2019–2020 noin 60 kappaletta.

Puolustusvoimille myönnettiin vuonna 2019 kaksi uutta ympäristölupaa, räjähteiden käytöstä poistolle Räjähdekeskuksen Ähtärin toimipisteellä ja Haapajärven ampumaradalle.

Raportointiajanjaksolla ympäristölupaa haettiin kahteen kohteeseen, Pohjankankaan (2019) ja Lohtajan (2020) ampuma- ja harjoitusalueen raskaiden aseiden ammunnoille ja räjäytyksille.

Ympäristölupien lisäksi vuosina 2019–2020 puolustusvoimat rekisteröi ympäristönsuojelun tietojärjestelmään yhteensä yhdeksän polttoaineen jakeluasemaa.

Sotilasilmailu käyttää Finavia Oy:n ylläpitämiä yhteistoimintalentoasemia ja kaikille sotilasilmailun käyttämille lentoasemille on myönnetty ympäristölupa. Utin lentoaseman ympäristöluvan tarkistamishakemuksesta Vaasan hallinto-oikeus antoi päätöksen 2019.

Pilaantuneiden alueiden hallinta

Puolustusvoimien pilaantuneen maan kunnostushankkeisiin käytettiin vuosien 2019–2020 välisenä aikana 1,1 miljoona euroa. Vuonna 2019 toteutettiin maaperän kunnostuksia massanvaihtotekniikalla 9 kohteessa. Ympäristöteknisiä tutkimuksia tehtiin 17 kohteessa sekä valmisteltiin seuraavan vuoden aikana toteutettavia kunnostushankkeita. Tutkimuksia tehtiin erityisesti lähivuosina käytöstä poistettaville polttoaineenjakopaikoille, joista useat sijaitsivat pohjavesialueella. Pilaantuneen maan tutkimuksiin ja kunnostuksiin käytettiin yhteensä noin 0,55 miljoonaa vuonna 2019.

Tutkimuksia ja riskinarvioita tehtiin vuonna 2019 myös haulikkoradoilla ja arvioitiin raskasmetallien aiheuttamia riskejä ympäristölle ja ihmisen terveydelle. Upinniemen entisen haulikkoradan haitta-aineiden hallinnassa tarkasteltiin vaihtoehtoisia tapoja vähentää haulikkoradalta pintavesiin kulkeutuvien raskasmetallien pitoisuuksia valumavedessä. Tarkasteltuja vaihtoehtoja olivat kosteikko, kuorinta, selkeytysallas ja pajukenttä. ELY-keskuksen näkemyksen mukaan vesiensuojeluratkaisu voi perustua puolustusvoimien esittämään pajupuhdistamoon. Pajun toimivuudesta on saatu hyviä kokemuksia hulevesien ja valumavesien puhdistuksessa sekä kaivosten metallipitoisten vesien puhdistajana.

- 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

Kuva: Lassi Leminen

Lohtajan ympäristölupahakemus

Puolustusvoimat on hakenut ympäristölupaa Lohtajan ampuma- ja harjoitusalueella suoritettaville raskaiden aseiden ammunnoille ja räjäytyksille. Lupaa haettiin KHO:n vuonna 2019 antaman päätöksen perusteella. Hakemuksen jättämistä edelsi usean vuoden viranomaisprosessi ELY-keskuksen ja hallinto-oikeuksien kanssa.

Lohtajan ampuma- ja harjoitusalue on ainoa Suomessa sijaitseva alue, jossa voidaan ampua kaikilla ilmatorjunnan asejärjestelmillä ja pitää kaikkien puolustushaarojen yhteistoimintaharjoituksia.

Hakemuksen laadinnasta vastasi Puolustusvoimien logistiikkalaitoksen esikunta. Hakemuksen laadintaan osallistuivat puolustushaaraesikunnat, aluetta käyttävät joukko-osastot, ensisijaisesti Panssariprikaati ja Ilmasotakoulu sekä Puolustuskiinteistöjen (ent. Rakennuslaitos) ympäristöasiantuntijat.

Hakemuksessa kuvattiin raskaiden aseiden ampumatoiminnan ja räjäytysten ympäristövaikutukset, melu ja päästöt maaperään ja pohjaveteen. Koska Lohtajan alue on Natura-aluetta, myös luontovaikutukset arvioitiin. Hakemuksen laadinnassa panostettiin Puolustusvoimien harjoitustoiminnan ja sen vaikutusten selkeään kuvaamiseen. Tätä pidettiin tärkeänä, koska toiminta on hyvin erilaista verrattuna lupaviranomaisten käsittelemiin muihin ympäristölupiin.

Hakemus jätettiin Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintovirastoon 24.6.2020 ja sitä täydennettiin syyskuussa lupamääräysehdotuksella. Lohtajan raskaiden aseiden ampumatoimintaa esiteltiin aluehallintovirastolle marraskuussa ilmapuolustusharjoituksen yhteydessä.

Ennen lupapäätöksen antamista aluehallintovirasto kuuluttaa hakemuksen, josta asianosaiset voivat antaa lausunnon tai muistutuksen. Hakijalle varataan mahdollisuus vastineen antamiseen, jonka jälkeen lupaharkinnan päätteeksi annetaan ympäristölupapäätös.

Puolustusvoimilla on ollut Pohjois-Suomen alueella useita pilaantuneen maaperän kunnostuskohteita ja pilaantuneita maa-aineksia välivarastoituna odottamassa hyötykäyttöä. Vuonna 2019 laaditussa selvityksessä tarkasteltiin loppusijoituspaikan perustamista ja verrattiin mm. maaperän suojauksen rakentamiskustannuksia pilaantuneen maan vastaanottokustannuksiin. Ratkaisuna todettiin, että loppusijoituspaikan rakentamiskustannukset ovat liian korkeat verrattuna pilaantuneiden maiden ajoon jo olemassa oleviin jätekeskuksiin. Selvitys antoi tärkeää kustannustietoa vastaavia suunnitelmia varten.

Vuonna 2020 toteutettiin maaperän kunnostuksia massanvaihtotekniikalla 12 kohteessa. Ympäristöteknisiä tutkimuksia tehtiin 10 kohteessa. Viranomaiselle laadittiin myös viimeisen puolustusvoimien omassa käytössä olevan kaatopaikan sulkemissuunnitelma. Lisäksi tehtiin vanhoilla jätetäyttö-alueilla maastokatselmuksia ja tutkimuksia tavoitteena arvioida jatkotoimenpiteet kohdekohtaisesti. Tutkimuksiin, kunnostuksiin ja selvityksiin käytettiin vuoden aikana yhteensä noin 0,53 miljoona euroa.

Vuoden 2020 aikana tehtiin useilla jakeluasemilla viranomaisen vaatimat selvitykset ja toimenpiteet jakeluaseman lakkauttamisesta. Useat asemat sijaitsivat tärkeällä 1-luokan pohjavesialueella. Muutamilla jakelupaikoilla esitettiin jakeluaseman lopettamissuunnitelman yhteydessä jakeluaseman viemäröidyn betonilaatan käyttötarkoituksen muutosta kaluston vesipesupaikaksi. Näissä tapauksissa viranomainen (ELY-keskus) hyväksyi pesupaikan ja vesien keräys- ja käsittelyjärjestelmän parantamisen suunnitelmat. Tehtyjen rakenteellisten muutosten myötä puolustusvoimien harjoitustoiminnan ympäristönsuojelun taso on parantunut.

Ympäristötarkkailut

Puolustusvoimat tarkkailee toiminnastaan aiheutuvia päästöjä ja niiden vaikutuksia ympäristöön sekä ympäristönsuojelurakenteiden toimivuutta. Päästö- ja vaikutustarkkailua tehdään sekä ympäristölupiin perustuvana velvoitetarkkailuna että omaehtoisesti

2000 • Kiinteistönpidolle määritettiin ympäristöpäämäärät ja tavoitteet
• Ympäristönsuojelun koulutus aloitettiin Rakennuslaitoksessa

2003 • Jätehuoltosuunnitelmien laatiminen varuskuntiin aloitettiin

toiminnanharjoittajan selvilläolovelvollisuuden täyttämiseksi. Puolustusvoimien ympäristötarkkailuihin käytettiin vuonna 2019 noin 340 000 € ja vuonna 2020 noin 400 000 €.

Ympäristötarkkailun piiriin kuuluu yli 70 kohdetta tai aluetta, jotka koostuvat laajoista ampuma- ja harjoitus-alueista sekä yksittäisistä toiminnoista, kuten ampumaradoista ja polttoaineenjakopaikoista. Lisäksi toteutetaan pilaantuneen maan kunnostuksiin liittyvää jälkitarkkailua. Tarkkailua tehdään pinta- ja pohjaveden lisäksi muun muassa suotovesistä, huokosilmasta ja sedimentistä.

Tarkkailuohjelmia laadittiin ja päivitettiin vuosina 2019–2020 useille alueille, erityisesti polttoaineenjakopai-koille sekä asennettiin useita pohjavesiputkia. Keväällä 2020 alkaneen koronapandemian aiheuttamat rajoitukset siirsivät keväällä suoritettavat näytteenotot poikkeuksellisesti kesälle ja alkusyksylle. Ympäristötarkkailut saatiin kuitenkin toteutettua poikkeuksellisesta tilanteesta huolimatta.

Ajoneuvokaluston pesu- ja puhdistustoimintaa Arrow19 -harjoituksessa

Arrow19-harjoituksessa 2.Logistiikkarykmentin (2LOGR) reserviläisiä koulutettiin tekemään ajoneuvokaluston puhdistustoimintaa Niinisalon varuskunnassa keväällä 2019. Puhdistusta tehdään eläin- ja kasvitautien torjumiseksi sekä Suomeen saapuvalle että ulkomaille palaavalle kalustolle.

Suomeen tuleva virolainen ja brittiläinen ajoneuvokalusto pyörineen ja teloineen puhdistettiin vedellä maa-aineksesta ja tarkastettiin. Amerikkalainen kalusto puhdistettiin ennen sen lähtöä kohdemaiden vaatimusten mukaisesti vedellä maa-aineksesta ja desinfioitiin Virkon S-liuoksella ja niille tehtiin puhtaustodistukset paluumaihin. Pesu- ja puhdistustoiminnan sekä kaluston pesulinjan ja kulkureittien suunnittelu aloitettiin hyvissä ajoin. Tähän tarvittiin mm. ympäristöterveyden, ympäristönsuojelun ja pelastustoimialan, turvallisuus- ja kuljetustoimialan sekä Porin prikaatin ja Puolustushallinnon rakennuslaitoksen hyvää yhteistyötä.

Pesu- ja puhdistustoimintaa suunniteltaessa varmistetaan aina etukäteen paikalliselta vesihuoltolaitokselta teollisuusjätevesisopimuksen voimassaolo ja kyky käsitellä desinfiointiliuosta puhdistusprosessissaan. Kankaanpään paikallinen vesilaitos ei ota vastaan desinfiointiliuosta sisältäviä jätevesiä. Pesuvedet ilman desinfiointiliuosta voitiin laskea jätevesiviemäriin. Desinfiointiliuos kerättiin allaskaivosta imuautolla ja toimitettiin vaarallisen jätteen käsittelylaitokselle.

Polttoaineen jakeluasemien kokonaiskehittämishanke 2016-2020

Puolustusvoimissa on yhteensä yli 50 maaliikenteeseen ja aluspolttoainehuoltoon liittyvää kiinteää polttoaineen jakeluasemaa, josta noin puolet ovat vaatineet jonkinlaisia muutostöitä tai kokonaan uudistamista.

Puolustusvoimien jakeluasemilla tulee noudattaa samoja tiukkoja asetuksia ja vaatimuksia kuin kaupallisilla jakeluasemilla. Valtioneuvoston asetus 444/2010 määrittelee jakeluasemien ympäristönsuojelun minimivaatimukset ja jakeluasemastandardissa 3352 on annettu yksityiskohtaiset rakenteelliset vaatimukset.

Puolustusvoimissa käynnistettiin vuonna 2016 jakeluasemien kokonaiskehittämishanke, jonka tavoitteena oli saattaa kaikki toiminnassa olevat jakeluasemat rakenteellisesti vaatimusten tasolle vuoden 2020 loppuun mennessä.

Vuosina 2019–2020 rakennettiin kuusi uutta jakeluasemaa ja kunnostustöitä tehtiin seitsemällä jakeluasemalla. Toiminta lopetettiin kokonaan yhdeksällä jakeluasemalla, joista kuusi sijaitsi pohjavesialueella. Lakkautettujen jakeluasemien purkutöitä tehtiin viidellä paikkakunnalla. Purkamisen yhteydessä poistettiin tarvittaessa myös pilaantunutta maata.

2004 • Rakennuslaitokseen ensimmäinen ympäristönsuojelun asiantuntija
• Ensimmäinen Ympäristöpalvelusopimus Pääesikunnan ja Rakennuslaitoksen välillä
• Rakennuslaitoksen siivouspalveluiden Ekoteko, varusmiesten kouluttaminen ympäristömyötäiseen siivoukseen

2005 • Jätehuoltoasiantuntija Rakennuslaitokseen

2006 • Puolustusvoimien ensimmäinen pilaantuneiden maa-alueiden kartoitus (PE-käskyllä)

Kuva: Juuso Kenttälä

5 TUTKIMUS JA KEHITTÄMINEN

3D-metallisieppari ympäristöä kuormittavien metallien talteenotossa

Puolustushallinto osallistuu uudentyyppisen vedenpuhdistussuodattimen, nk. metallisiepparin, kehitystyöhön. Suodatinkonsepti on kehitetty Jyväskylän yliopiston kemian laitoksella. Metallisiepparin soveltuvuutta Puolustusvoimien toimintojen aiheuttamien metallipitoisten jätevesien puhdistamiseen testattiin laboratorio-olosuhteissa 2019–2020. Suodatuskokeisiin käytettiin ampumaradan laskeutusaltaan hulevettä sekä raskaan raketinheittimen pesuvettä. Työstä valmistui Pro gradu-tutkielma vuonna 2020.

Seitsemästä testatusta siepparimateriaalista hinta-laatusuhteeltaan parhaaksi osoittautui geelimäinen kationinvaihtohartsi, jonka talteenottokyky liukoisille metalleille osoittautui erinomaiseksi (yli 90%). Kantoaineeksi valikoitui polypropeenimuovista valmistettu jauhe, johon hartsi sekoitettiin. 3D-tulostuksella (selektiivinen lasersintraus, eli SLS-tekniikka) polymeeri-hartsimassasta printattiin piirto-ohjelmalla suunniteltuja käyttötarkoitukseen sopivan kokoisia ja muotoisia suodattimia, joiden pintoihin oli sisällytetty kemiallinen funktionaalisuus, eli tässä tapauksessa kyky sitoa metalleja.

Laboratoriokokeissa todettiin, että metallisieppari pystyy suodattamaan 100–200 -kertaa oman tilavuutensa metallien talteenoton pysyessä 95%:n tasolla. Tämä tarkoittaa, että esim. 10 litran suodattimella voitaisiin käsitellä tunnissa 1–2 m^3 metallipitoista vettä talteenottokyvyn heikkenemättä. Adsorptiokapasiteetiksi saatiin kokeellisesti 159 mg metallia suodatingrammaa kohti. Siten esim. 1 kg suodatinmassaa pystyy käsittelemään yli 1000 m3 jätevettä, jonka metallipitoisuus on 100 µg/l. Suodattimet ovat uudelleenkäytettäviä: Siepparin täyttyessä se voidaan irrottaa, ”tyhjentää” metalleista happopesulla (esim. suola- tai typpihappo) ja asentaa takaisin. Pesu suoritettiin useita kertoja ilman, että suodattimen talteenottokyvyn olisi todettu heikkenevän.

3D-tulostettu metallisieppari osoittautui erittäin toimivaksi ratkaisuksi metallipitoisten vesien puhdistamisessa. Metallisiepparin uskotaan soveltuvan hyvin esim. purkuputkiin, käsittelykaivoihin ja keräyssäiliöiden purkuventtiileihin. Suodattimen testausta ja kehitystyötä jatketaan kohti täysimittaisia kenttäkokeita 2021–2024.

2008 • MAAVE ja huoltorykmentit perustettiin, 5,5 henkilöresurssia ympäristönsuojeluun
• Environmental Guidebook for Military Operations laadittiin FIN-SWE-USA yhteistyönä

2009 • Rakennuslaitokselle sertifioitu Green Office -ympäristöjärjestelmä
• Ensimmäinen Jätelajitteluopas julkaistiin
• ETJ-Energiatehokkuusjärjestelmä otettiin käyttöön

Santahaminan lajittelupilotti 2020

Santahaminan varuskunnassa toteutettiin 2020 jätehuollon kehittämishanke. Hanketta toteuttivat Puolustushallinnon rakennuslaitoksesta ja Kaartin Jääkärirykmentistä koostuva työryhmä.

Tavoitteena oli luoda toimiva ja tehokas sekä jätehuoltokustannuksia laskeva toimintatapa pitkällä aikavälillä. Myös sisätiloissa tapahtuva jätteiden lajittelu on vaatinut tehostamista sekä yhtenäisen toimintamallin luomista.

Yhtenä taustana hankkeelle oli aiemmin tehdyt sekajätetutkimukset, joiden mukaan jopa 60 % jätejakeista on hyödynnettäviksi kelpaavia jakeita kuten muovipakkaukset, pahvit ja kartongit sekä pienmetalli.

Mukana hankkeessa oli 9 kasarmia, joihin valittiin kolme erilaista keräysvaihtoehtoa. Jätejakeita oli mahdollista lajitella peräti 9 eri jakeeseen; sekajäte, energiajäte, biojäte, muovipakkaukset, keräyspaperi, keräyspahvi- ja kartonki, metalli, lasi ja paristot.

Kasarmien jätepisteissä tehtiin viikoittainen laatuseuranta, jossa arvioitiin lajittelun taso, täyttöaste ja siisteys. Hankkeen päättyessä käyttäjäkokemusten perusteella valittiin toimivimmaksi seinäteline jätesäkeillä, joka oli myös vaihtoehdoista siistein ja edullisin. Valittua mallia tulee kuitenkin kehittää kasarmien tarpeisiin sopivammaksi. Toimintamalli on monistettavissa muihin varuskuntiin.

Vanhat vaatteet kiertoon

Organisaatiouudistuksen myötä kaikki vanhat Puolustushallinnon rakennuslaitoksen kiinteistötoimialan käytössä olleet vaatemateriaalit kerättiin keskitetysti pois ja toimitettiin poistotekstiilien kierrätyslaitokseen. Laitos aloittaa toimintansa vasta kesällä 2021, mutta materiaalia on otettu jo vastaan kaikkialta Suomesta. Laitos tulee jalostamaan tekstiilit kuiduiksi ja teollisuuden raaka-aineiksi.

MORTTI-hankkeen käymäläpilotti Camp Maurissa, Säkylässä

MORTTI-hankkeessa (mobiili ravinteiden talteenotto kenttäolosuhteissa) kartoitettiin ratkaisuja, joiden avulla edistettäisiin sanitaatiojätteiden ravinteiden talteenottoa ja hyötykäyttöä syntypaikkaerottelun menetelmin. Sitran rahoittama hanke toteutettiin Suomen ympäristökeskuksen, Tampereen ammattikorkeakoulun, Käymäläseura Huussi ry:n ja Puolustushallinnon rakennuslaitoksen yhteistyönä.

MORTTI-kenttäkäymälän kolmen kuukauden pilotointijakso toteutettiin vuoden 2019 keväällä Camp Maurissa, Porin prikaatin harjoitusalueella Säkylässä.

MORTTI-pilotissa testimenetelmä perustui Ruotsin maataloustieteellisen yliopiston kehittämään uudenlaiseen haihdutusmenetelmään, jossa virtsan ravinteet sidotaan kiinteään materiaaliin ja neste haihdutetaan pois. Käymälärakenteen avulla nestemäinen ja kiinteä sanitaatiojäte eroteltiin toisistaan. Ulosteen käsittelymenetelmäksi valittiin tavanomainen kompostointi. Laitteisto imeytti nesteen tuhka-kalkkiseokseen ja haihdutti ylimääräisen nesteen pois. Talteen kerätyistä ravinteista syntyi jauhemaista lopputuotetta. Suurin osa typpi- ja fosforiravinteista saatiin talteen.

Ravinteiden syntypaikkaerottelu tähtää kiertotalouden mukaisesti raaka-aineiden kierrätykseen ja syntyvän jätteen hyödyntämiseen.

Hankkeen loppuraportti tutkimustuloksineen löytyy: http://hdl.handle.net/10138/307654, Suomen ympäristökeskuksen raportteja 49/2019.

Hankkeesta järjestettiin mediapäivä huhtikuussa 2019.

Käymäläseura Huussi ry myönsi vuonna 2019 Kultainen talikko -tunnustuksen Puolustusvoimien MORTTI-ryhmälle onnistuneesti toteutuneesta kenttäkäymäläpilotista. Vuosittain valittava vuoden huussiteko -palkinto myönnetään sellaiselle taholle, joka on toiminnallaan edistänyt kuivakäymälöiden käyttöön ottoa.

Kuva: Briitta Vilkki

Kuva: Briitta Vilkki

Kultainen talikko -tunnustuspalkinto sijoitettiin ansaitusti Porin prikaatin esikuntaan, Säkylään, missä palkinto on esillä.

2010 • Puolustushallinnon kestävän kehityksen ohjelma laadittiin
• Ympäristönsuojelun prosessi tarkastettiin
• Ensimmäinen ympäristöraportti julkaistiin (Puolustushallinnon rakennuslaitos)
• Environmental Toolbox for Deploying Forces -hanke toteutettiin FIN-SWE-USA yhteistyönä

PFAS, sammutus-järjestelmä/-vaahdot

PFAS-yhdisteet (per- ja polyfluoratut alkyyliyhdisteet) ovat terveydelle ja ympäristölle haitallisia yhdisteitä, jotka ovat ympäristöön päästyään erittäin pysyviä. PFAS-yhdisteiden merkittävimmät päästöt liittyvät sammutusvaahtojen käyttöön. Rakennuslaitoksessa tehtiin vuonna 2019 kiinteiden sammutus-järjestelmien sammutusvaahtokartoitus, joka on jatkumoa tutkimuksille, joissa on selvitetty sammutusvaahtojen kemiallista koostumusta sekä niistä johtuvaa ympäristön pilaantumista. Vuonna 2020 astui voimaan päivitetty Euroopan unionin asetus pysyvistä orgaanisista yhdisteistä (EU 2019/1021), joka sisältää PFOA-yhdisteen käytön rajoituksia ja kieltoja. Asetus aiheuttaa rajoituksia sammutusvaahtojen käytölle myös puolustushallinnossa. Kemikaalilainsäädännön tiukennukset vaativat lisäselvityksiä ja toimenpiteitä, jotta käytössä olevat sammutusvaahdot ja niiden käyttö saadaan päivitettyä uusien rajoitusten mukaisiksi.

Räjähdysainejäämätutkimus

Epäherkkien räjähteiden ominaisuudet mahdollistavat räjähteen turvallisemman käytön ja kustannustehokkaamman varastoinnin. Puolustusvoimien tutkimuslaitoksen tutkimuksessa selvitetään koeräjäytyksillä muovisidosteisten ja epäherkkien IM-räjähteiden detonaatiotehokkuutta ja räjähde- ja metallijäämien määrää. Tutkimuksessa toteutetaan koeräjäytyksiä lumikentältä, jolta saadaan kerättyä edustavasti näytteet räjäytyksestä aiheutuneesta räjähdysainejäämästä. Koeräjäytyksiä toteutettiin talven 2019 aikana ja niitä oli tarkoitus jatkaa kevättalvella 2020. Lumettomuuden vuoksi tutkimuksia siirrettiin vuoteen 2021. Koeräjäytysten tuloksia käytetään osana ampuma- ja räjäytystoiminnasta aiheutuvan haitta-ainekuormituksen arviointia.

Biopolttoaineiden käyttöönottomahdollisuuksien selvitys

Yhtenä Puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelman tavoitteista on kyetä sopeutumaan energiamurrokseen ja hyödyntämään tulevaisuudessakin kaikissa tilanteissa yhteiskunnassa tarjolla olevia polttoaineita ja energialähteitä. Uusiutuvien polttoaineiden ja muiden uusien vaihtoehtoisen energiamuotojen kehittymistä seurataan aktiivisesti. Vuodesta 2017 alkaen on selvitetty biopolttoaineiden ja uusien energialähteiden käyttöön siirtymisen vaikutuksia ja mahdollisuuksia Puolustusvoimissa. Osana selvitystä toteutetaan kevättalvella 2021 pilotointi uusiutuvan dieselin soveltuvuudesta vanhempaan raskaaseen ajoneuvokalustoon ja talviolosuhteisiin.

Kansainvälinen yhteistyö

NATO AVT Range Design -työryhmä

NATO:n AVT-työryhmä "Range Design and Management for Reduced Environmental Impact" aloitti työnsä lokakuussa 2017. Ryhmä keskittyi pääosin ampuma- ja harjoitusalueiden maaperän sekä pinta- ja pohjaveden suojaamiseen. Raportissa käsiteltiin myös toiminnan meluvaikutuksia. Loppuraportti valmistui vuoden 2020 lopussa ja raportissa esitellään erilaisia ympäristövaikutusten hallintakeinoja sekä suojausrakenteita. Suomesta työryhmään osallistui yhteensä kolme jäsentä ja ryhmä kokoontui kaksi kertaa vuodessa AVT Panel Meeting Weekin aikana.

Vuonna 2019 kokousten aiheena oli riskien arviointi ja mallinnus sekä raskaiden aseiden vaikutukset harjoi-

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

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

tusalueille. Vuonna 2020 oli tarkoitus järjestää Kanadassa erillinen seminaari työn tuloksista, mutta Covid19-pandemian vuoksi tilaisuutta siirrettiin vuodelle 2021, jolloin tapahtuma järjestetään virtuaalisesti.

Työryhmä tulee jatkamaan työskentelyä uudessa hankkeessa, jossa keskitytään erityisesti pinta- ja pohjavesien tutkimiseen ja käsittelyyn.

ECDE konferenssi 2019

Euroopan puolustus- ja ympäristökonferenssi ECDE (European Conference of Defence and Environment) järjestettiin Ruotsissa Tukholmassa 14.–16.5.2019. Sotilastoiminnan ympäristönäkökohtia käsittelevä konferenssi kokosi yhteen Euroopan ja Pohjois-Amerikan parhaat puolustushallinnon ympäristöasiantuntijat sekä päättäjiä, viranomaisia ja tutkijoita, yhteensä 150 henkilöä 20 eri maasta.

Konferenssin aihepiirejä olivat vihreät hankinnat, kansainväliset operaatiot, energia ja ilmasto, biodiversiteetti ja melunhallinta sekä kemikaalit ja valvonta. Suomen puolustushallinto esitteli konferenssissa puolustusvoimien päivitettyä energia- ja ilmasto-ohjelmaa vuosille 2018–2021.

EDA

Euroopan puolustusvirasto (European Defence Agency EDA) jatkoi ympäristö- sekä energia- ja ilmastoasioiden edistämistä yhteistyössä EU jäsenmaiden kanssa. Keskeisiä teemoja olivat EU-kemikaalisäädösten vaikutukset asevoimiin sekä pyrkimys yhtenäistää puolustuspoikkeuksiin liittyviä toimintatapoja ja vaatimuksia. Energia- ja ilmastoasiat olivat vahvasti esillä EDA:n Energy and Environment -työryhmässä sekä Euroopan komission organisoimassa ja EDA:n fasilitoimassa Puolustus- ja turvallisuussektorin kestävän energian konsultaatiofoorumissa (Consultation Forum for Sustainable Energy in the Defence and Security Sector CF SEDSS). Puolustushallinto osallistui aktiivisesti EDA:n ympäristöyhteistyöhön ja konsultaatiofoorumin toimintaan.

Nordefco yhteistyö

Pohjoismaisen puolustusyhteistyöorganisaation (Nordic Defence Cooperation NORDEFCO) alla toimi vuonna 2020 kaksi työryhmää, joissa käsiteltiin ympäristöaiheita.

Cooperation Area Armaments (COPA ARMA) Working Group Environment and Hazardous Materials (WG Hazmat) on toiminut useita vuosia ja sen pääaiheena on ollut kemikaalihallinta ja REACH. Viime vuosina aihepiiriin on nivoutunut tiiviimmin hankintojen ympäristönäkökohtien huomioiminen sekä kiertotalous. Suomesta työryhmään on nimetty sekä kemikaali- että ympäristöasiantuntijoita.

Vuonna 2020 perustettiin yksivuotinen CO2-päästöjen vähentämisen työryhmä (Working Group CO2 Reduction), johon myös Suomi osallistui. Työryhmä järjesti syyskuussa työpajan, jossa kartoitettiin CO2-päästöjen vähentämisen parhaita käytänteitä ja uusia mahdollisuuksia. Työryhmän johtopäätöksenä oli, että Green Defence -teemaa on syytä jatkaa myös vuonna 2021, mutta aiempaa laajemmassa kontekstissa.

2013 • Puolustushallinnon ympäristötiedon hallintajärjestelmä Ympäristö-Kirave otettiin käyttöön
• Ensimmäinen European Conference of Defence and the Environment -konferenssi (ECDE) järjestettiin Helsingissä
• Puolustushallinnon ympäristöraportti 2010-2012 julkaistiin
• Puolustusvoimauudistuksen myötä luovuttavien alueiden pilaantuneiden maiden kunnostusohjelma 2013-2017 käynnistyi

6 TUNNUSLUVUT

Ympäristövahingot

Vuonna 2019 ympäristönsuojelun tilannekatsauksessa ympäristövahinkoja raportoitiin yhteensä 54 kappaletta. Vahinkojen lisäksi raportoitiin 7 läheltä piti -tapausta, joista määrältään suurimmassa 1 000 l öljysäiliö rikkoontui. Vahinkoa ei päässyt syntymään, koska varaston lattia toimi valuma-altaana ja lattiakaivo oli tukittu.

Vuonna 2020 ympäristövahinkoja raportoitiin yhteensä 78 kappaletta. Vahinkojen lisäksi tietoon tuli kaksi vakavaa läheltä piti-tilannetta. Polttoaineajoneuvoyhdistelmä, jonka säiliökontissa oli lentopetrolia 4 000 l suistui ojaan ja betonikaukalossa oleva vanha dieselsäiliö irtosi kiinnikkeistään. Polttoainetta ei päässyt vuotamaan ympäristöön kummassakaan tapauksessa.

Vahingot ovat polttoaine- tai hydrauliöljyvuotoja, jotka johtuvat joko laiterikosta, ajoneuvovahingosta, ylitäytöstä tai inhimillisestä virheestä.

Laukausmäärät ja haitta-aineet

Puolustusvoimien ampumaradoilla ammuttiin 2019 yli 10 ja 2020 alle 10 miljoonaa laukausta. Vuoden 2020 laukausmäärään saattoi vaikuttaa koronaepidemia. Yli 800 000 laukausta vuodessa ammutaan Santahaminassa, Hoikanportissa, Tyrrissä ja Säkylässä.

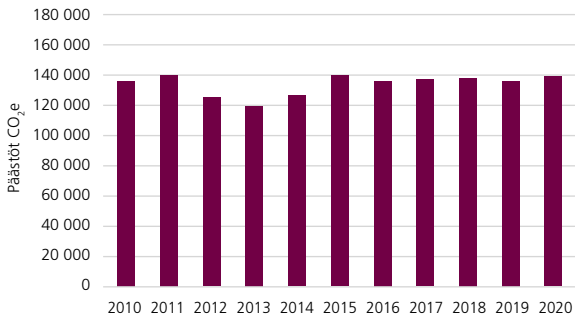
Ampumaratojen haitta-aineista lyijy (Pb) on merkittävin. Puolustusvoimien ampumaratojen taustapenkkoihin kertyy lyijyä 80 000–90 000 kg vuodessa. Muita seurattavia pienikaliiperisten aseiden luotien haitta-aineita ovat antimoni (Sb), arseeni (As), kupari (Cu), sinkki (Zn) ja rauta (Fe). Näitä kertyy merkittävästi vähemmän.

Ampuma- ja harjoitusalueilla ammutaan pienikaliiperisilla aseilla suurin piirtein saman verran kuin ampumaradoilla. Raskaiden aseiden laukausmäärät vaihtelevat huomattavasti asetyypeittäin ja vuosittain. Raskaiden aseiden ampumatarvikkeiden merkittävin metalli on kranaattien kuoressa käytetty rauta. Sitä kertyy arvioilta noin 500 tonnia vuodessa ampuma- ja harjoitusalueiden maalialueille. Raudan ja metallien lisäksi kranaateista kertyy räjähdysaineen palamistuotteita.

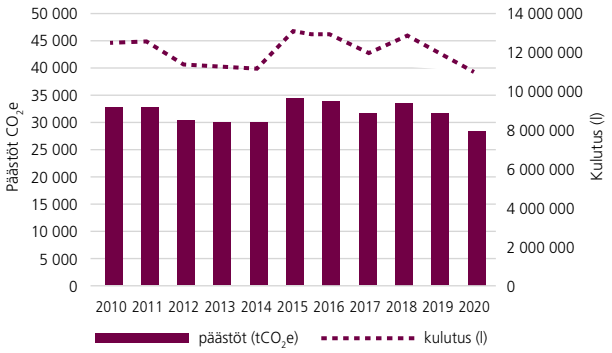
Liikennepolttoaineiden kulutus ja kasvihuonekaasupäästöt

Puolustusvoimat kuluttaa liikennepolttoaineita maakalustossa, meriliikenteessä sekä sotilasilmailussa muun muassa joukkojen harjoitteluun, liikkumiseen ja kuljettamiseen sekä alueevalvontatehtäviin. Liikennepoltto-aineiden kulutus on merkittävin puolustushallinnon kasvihuonekaasupäästöjen lähde ja ilmastonmuutosta voimistava tekijä.

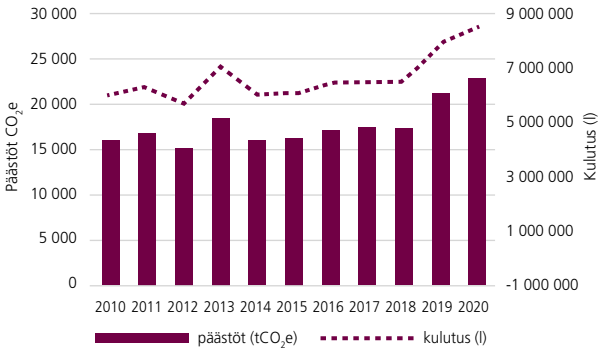
Ympäristövahingot	2019 (lkm)	2020 (lkm)
pienet (< 100 l)	49	75
keskisuuret (100–1 000 l)	5	3



▲ *Sotilasilmailun päästöt*



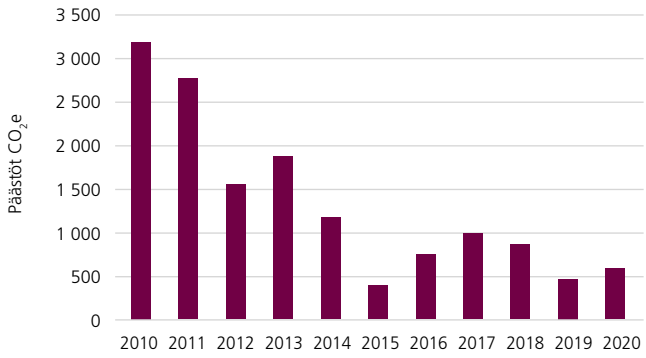
▲ *Maaliikenteen polttoainekulutus ja päästöt*



▲ *Meriliikenteen polttoainekulutus ja päästöt*

2014 • Puolustusvoimien energia- ja ilmasto-ohjelma valmistui
• Ampumaratojen parhaan käyttökelpoisen tekniikan määrittely

2015 • Annettiin normi: Ympäristönsuojelu puolustusvoimissa
• Puolustushallinto teki kestävän kehityksen yhteiskuntasitoumuksen
• Puolustusvoimauudistus: Ympäristösuojelun järjestelyt keskitettiin Logistiikkalaitokseen ja logistiikkarykmentteihin



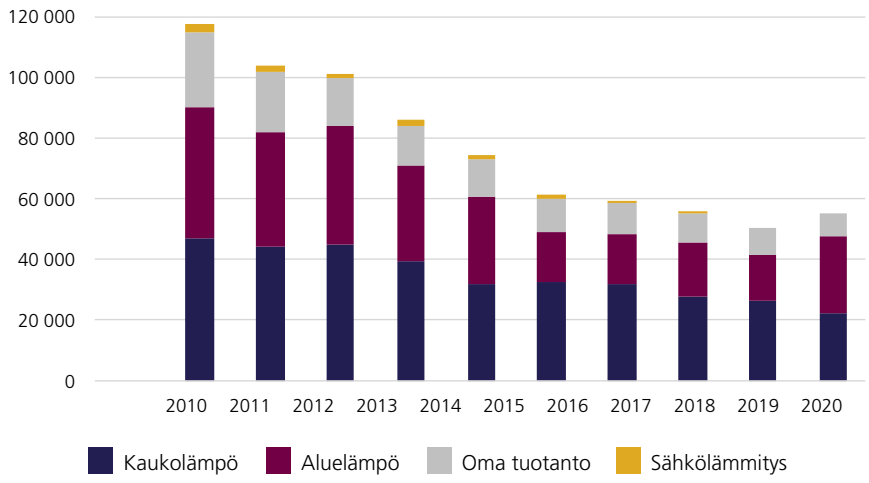
Kansainvälisten kuljetusten päästöt 2010–2020

Kiinteistöjen energiankulutus ja päästöt

Energia

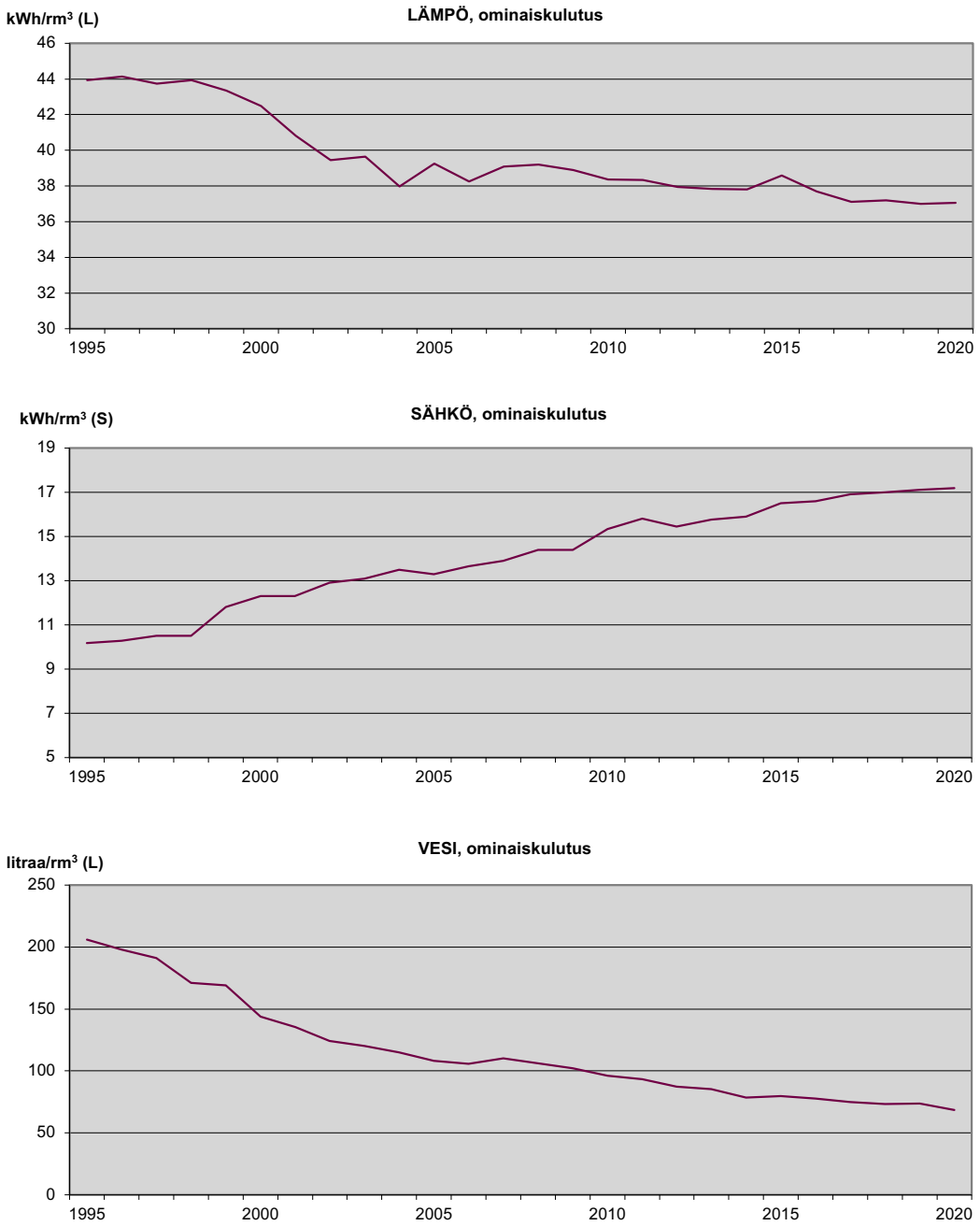
	2016		2017		2018		2019		2020	
Energiankulutus	**MWh**	**tCO_2**	**MWh**	**tCO_2**	**MWh**	**tCO_2**	**MWh**	**tCO_2**	**MWh**	**tCO_2**
Lämmönkulutus	278 027	55 786	274 337	52 624	270 264	47 984	267 342	52 935	235 175	36 611
Sähkönkulutus	208 350	27 292	198 112	27 201	197 585	0	206 291	0	205 574	0
Yhteensä	**486 377**	**83 078**	**472 449**	**79 825**	**467 849**	**47 984**	**473 633**	**52 935**	**440 749**	**36 611**
	2016		**2017**		**2018**		**2019**		**2020**	
Energianmyynti	**MWh**	**tCO_2**	**MWh**	**tCO_2**	**MWh**	**tCO_2**	**MWh**	**tCO_2**	**MWh**	**tCO_2**
Lämmönmyynti	15 925	3 195	16 939	3 249	14 529	2 580	12 217	2 419	9 317	1 450
Sähkönmyynti	49 653	8 156	49 142	8 126	49 384	1 596	45 182	1 279	45 890	1 045
Yhteensä	**65 579**	**11 351**	**66 081**	**11 375**	**63 913**	**4 176**	**57 399**	**3 698**	**55 207**	**3 698**

Energiankulutus ja päästöt



Lämmöntuotannon CO_2-päästöt tuotantomuodoittain

- Ampumaratojen ja ampuma- ja harjoitusalueiden käytönseuranta aloitettiin
- Kansainvälinen yhteistyöhanke raskaisen aseiden ympäristönsuojelun menetelmien selvittämiseksi (EPHW) käynnistyi
- Toinen kansainvälinen ECDE-konferenssi järjestettiin Helsingissä
- Puolustushallinnon ympäristöraportti 2013-2014 julkaistiin

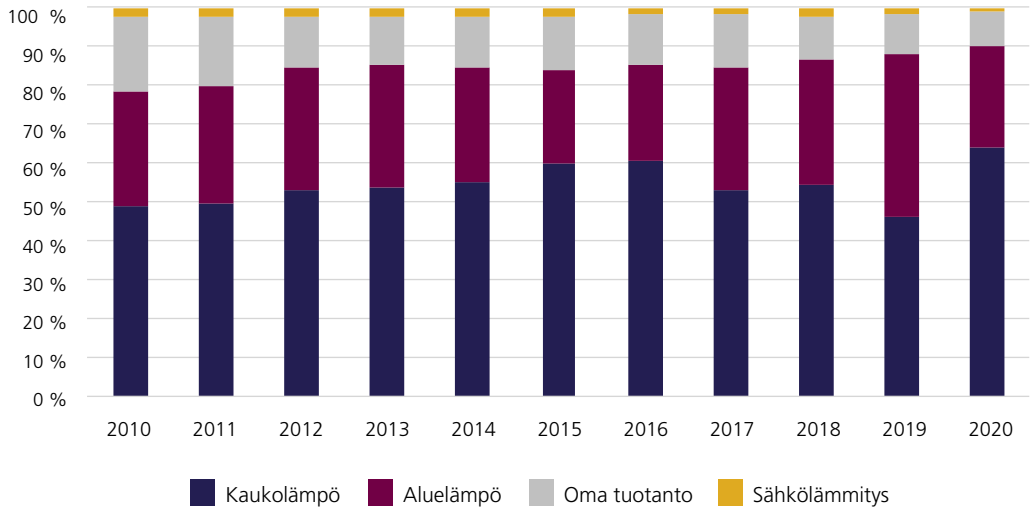


▲ *Lämmön, sähkön ja veden ominaiskulutuksen kehittyminen 1995–2020*

Energiantuotannon polttoainejakaumat ja uusiutuvien energialähteiden osuus

Puolustushallinnon käytössä olevien kiinteistöjen lämmitykseen käytettiin vuosina 2019–2020 pääosin kaukolämpöä (2019: 46,5 %, 2020: 63,7 %) ja aluelämpöä (2019: 41,9 %, 2020: 26,4 %). Loput lämmöntarpeesta katettiin omalla tuotannolla (2019: 10,3 %, 2020: 8,5 %) tai sähköllä (2019 1,3% ja 2020: 1,4 %). Oman lämmöntuotannon osuus on jatkuvasti pienentynyt. Vuonna 2020 liitettiin merkittävä osa aluelämmöstä kaukolämpöön.

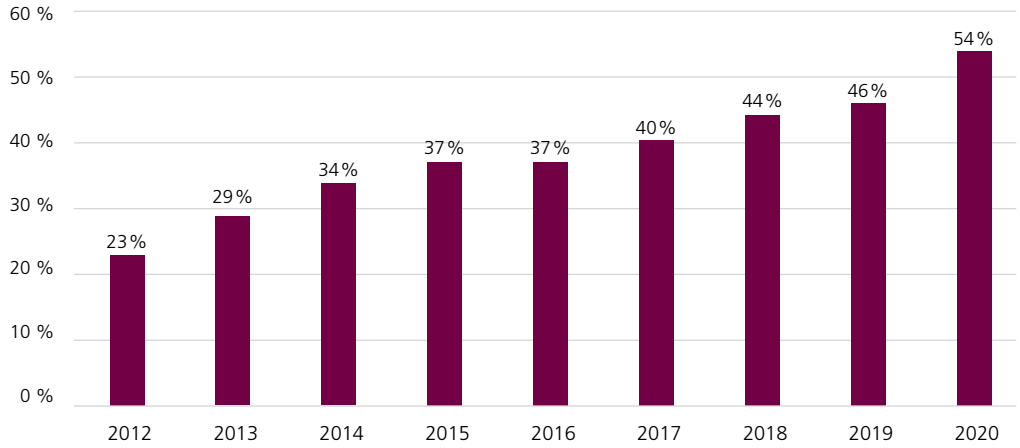
Uusiutuvien energialähteiden osuus lämmöntuotannossa on kasvanut vuosittain, ollen vuonna 2019 46 % ja 2020 54 %. Oma lämmöntuotanto perustui pääosin öljyn käyttöön ja uusiutuvien osuus oli 2019 17,5 % ja 2020 18,8 %. Keskipitkän aikavälin ilmastopolitiikan suunnitelmassa vuoteen 2030 (KAISU) on asetettu tavoite



Lämmön tuotantotapa 2010–2020

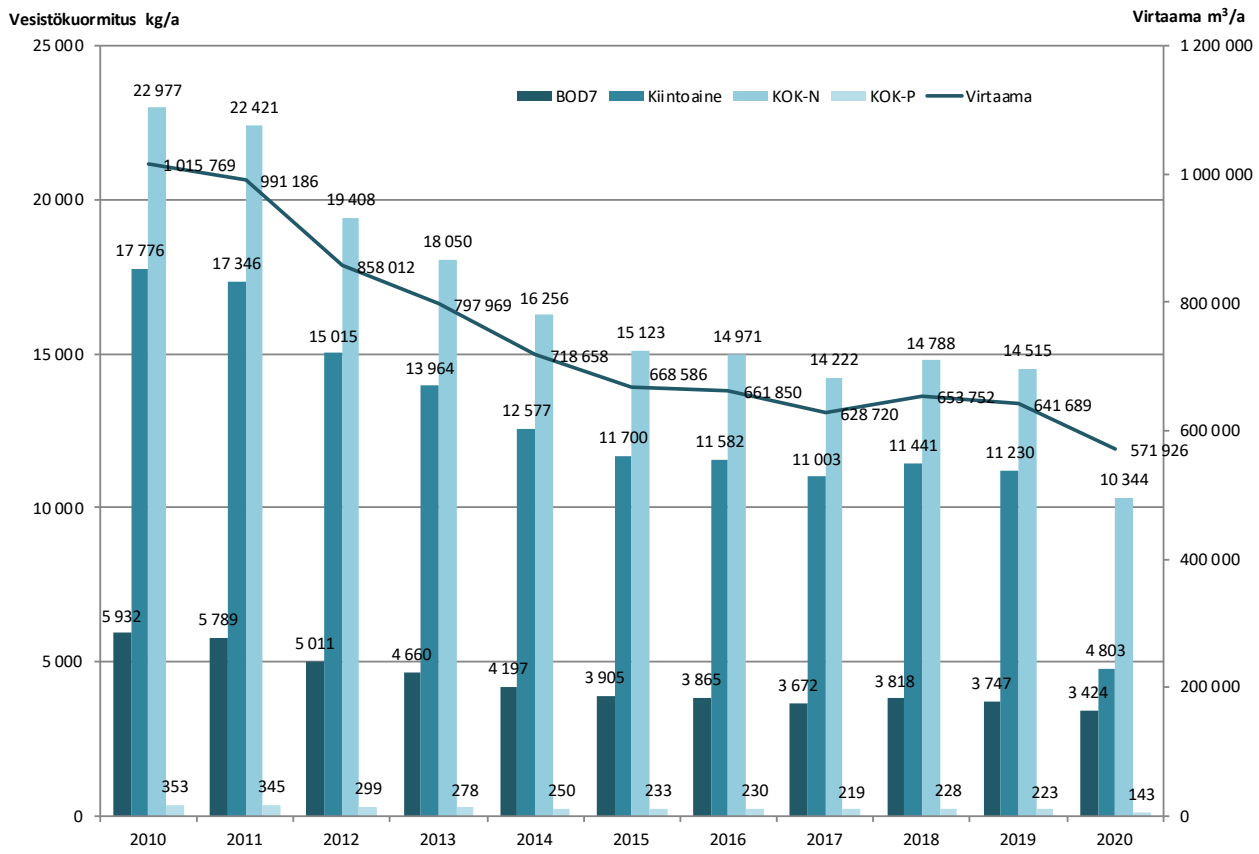
öljyn käytön luopumisesta rakennusten lämmityksessä. Öljylämmityksestä luopumisen suunnittelua on jatkettu Puolustuskiinteistöissä ja toteutuksia on käynnistetty myös pienempiin kohteisiin.

Valtio on siirtynyt 2018–2022 hankintapäätöksellä 100 % uusiutuvilla energialähteillä tuotetun sähkön käyttöön, mikä on vähentänyt kiinteistöenergiasta aiheutuvia kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi. Kiinteistöenergian hiilidioksidipäästöt vuonna 2020 olivat 37 000 tonnia, mikä on 23 % vähemmän kuin vuonna 2018. Merkittävin syy päästöjen vähenemiselle on siirtyminen 100 % uusiutuvalla energialla tuotetun tai sertifikaateilla kompensoidun sähkön ostoon sekä uusiutuvien energiamuotojen osuuden kasvu lämmöntuotannossa tasolta 44 % tasolle 55 % vuodesta 2018 vuoteen 2020.



Uusiutuvien energianlähteiden osuus kiinteistöjen kokonaislämmöntuotannosta 2012–2020

2017
- Pahkajärvelle valmistui uusi ympäristönsuojelulliset vaatimukset täyttävä ampumarata
- Puolustusvoimauudistuksessa luovutettujen alueiden pima-kunnostus ja erillisrahoitus päättyi
- Puolustusvoimien ja PHRAKL:n ympäristöjärjestelmien laatiminen käynnistyi
- Järjestettiin kolmas kansainvälinen ECDE-konferenssi
- RAME II -projekti päättyi



▲ *Jätevesien vesistökuormituksen kehitys ja virtaama 2010–2020*

Jätevesi

Puolustusvoimien vedenkulutus ja sen myötä jätevesikuormitus on pienentynyt vuosittain toimintojen supistamisen sekä kiinteistöjen vedenkulutuksen vähentämiseen tähtäävien toimenpiteiden seurauksena. Vuonna 2020 erityisesti kiintoainepäästöt alentuivat voimakkaasti yleisen puhdistustekniikan ja päästölaskennassa käytettyjen kertoimien kehittymisen myötä. Jätevesistä yli 90 % käsitellään kunnallisissa jätevedenpuhdistuslaitoksissa.

Jätteet

Puolustuskiinteistöt (Puolustushallinnon rakennuslaitos vuosina 2019-2020) tuottaa Puolustusvoimille yhdyskuntajätteen jätehuoltopalvelut ja vastaa jätemäärien seurannasta. Seurannassa on mukana pääosa puolustushallinnon tuottamasta yhdyskuntajätteeseen verrattavissa olevasta jätteestä. Puolustusvoimien omilla sopimuksilla hoitamat jätejakeet ovat sähkö- ja elektroniikkaromu (SER) ja metalli sekä vaarallinen jäte. Vuosien 2019 ja 2020 aikana puolustushallinnon kohteissa lisättiin muovipakkausten erilliskeräyspisteitä.

Sekajätteen määrä kasvoi edellisvuoteen verrattuna noin 12 %. Sekajätemäärän kasvua selittää koronaepidemia; varusmiesten ulkoruokailu kertakäyttöastioista lisääntyi ja käytetyt astiat niin kuin myös kaikki henkilökohtaiset koronaan liittyvät suojavarusteet ohjeistettiin turvallisuussyistä hävittämään sekajätteen joukossa. Kasvomaskit otettiin käyttöön uutena artikkelina koronasuojauksen takia. Mahdolliset korona-altistuneet ja muut sekajätteet päätyivät hygieenisesti polttolaitoksiin.

2018 • Ampumaratojen ympäristönsuojelun parantamishanke päättyi
• RAME-asetus astui voimaan 1.1.2018
• Energia- ja ilmasto-ohjelma päivitettiin

2019 • Puolustushallinnon ympäristöraportti 2017-2018 julkaistiin
• Ampuma- ja harjoitusalueiden ympäristönsuojelun kokonaiskehittämissuunnitelma laadittiin ja sen toimeenpano käynnistyi
• Räjähdekeskuksen Ähtärin toimipisteen ympäristölupa räjähteiden käytöstä poistolle

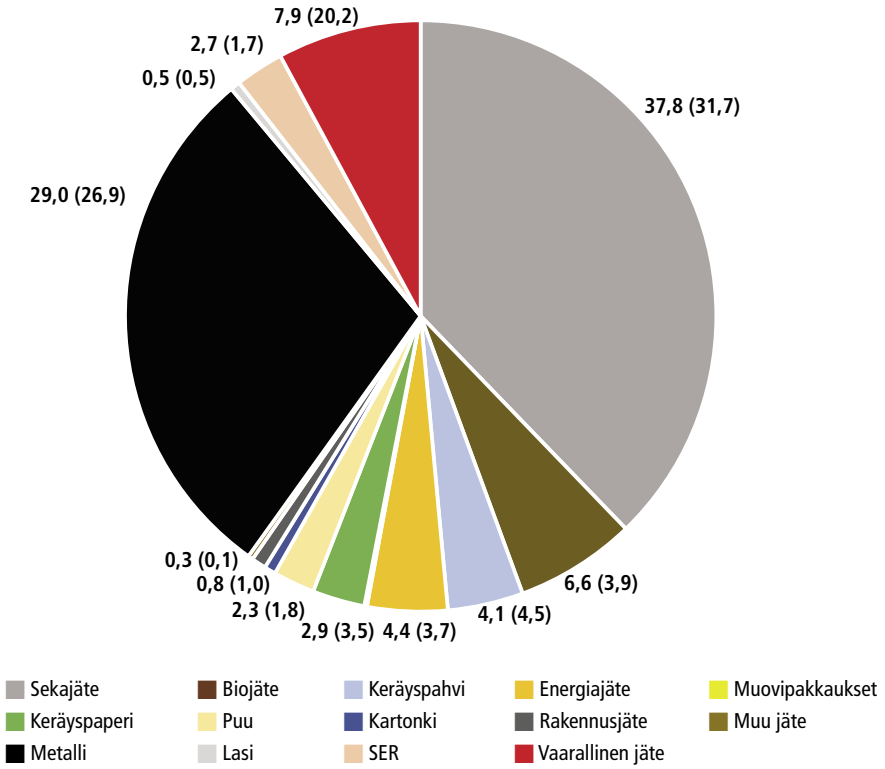
Jätejakauma	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	t	t	t	t	t	t	t	t	t
Sekajäte	4 450	4 031	3 789	3 624	3 456	3 426	2 974	3 107	3 488
Biojäte*	2 962	2 258	2 147	2 452	2 397	2 526	411	379	610
Energiajäte	874	936	880	828	763	786	432	358	405
Keräyspaperi	602	651	586	499	483	402	397	341	264
Keräyspahvi	547	512	437	585	572	656	466	444	382
Muovipakkaus**								9	14
Puu	126	215	248	134	138	246	349	175	210
SER	2	6	0	0	178	215	125	163	245
Metalli	3 154	2 999	2 134	3 030	1 794	2 695	2 054	2 635	2 680
Vaarallinen jäte	795	802	1 135	850	887	725	862	1 984	727
Muu jäte	504	625	315	5	1	91	64	9	25
Rakennusjäte	126	206	1 093	101	94	187	191	94	74
Kartonki	55	84	27	72	50	64	59	56	58
Lasi	29	34	28	57	63	68	42	45	49
Yhteensä	**14 226**	**13 359**	**12 819**	**12 237**	**10 876**	**12 087**	**8 426**	**9 799**	**9 231**

* 2018 alkaen ei sisälly Leijona cateringin osuus.

** 2019 alkaen tilastoitu muovipakkaukset.

Jätemäärät 2012–2020

Jätemäärät % 2020



Jätejakauma 2020 (sulkeissa 2019)

- Environmental Tools for Military Activities, FIN-SWE-USA yhteistyönä
- Sotaharjoitusten suunnittelussa hyödynnettävä ympäristökarttasovellus TORNI-portaalissa otettiin käyttöön
- Puolustusvoimissa valittiin ensimmäisen kerran Vuoden Ympäristötekijä
- MORTTI-hankkeeseen osallistuminen --> Puolustushallinnon työryhmä palkittiin Käymäläseura Huussi Ry:n Kultaisella Talikolla
- Environmental Protection of Heavy Weapons Ranges -raportti valmistui

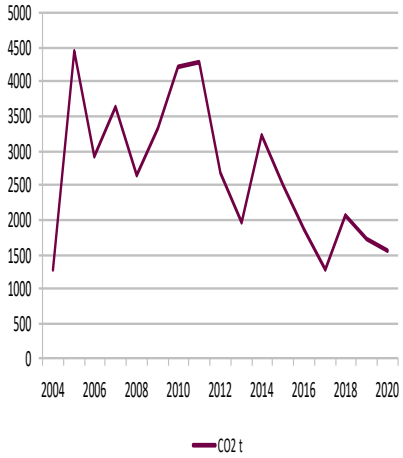
Yhdyskuntajätteen käsittely*	2017	2018	2019	2020
	%	%	%	%
Materiaalikierrätys	49	35	44	49,6
Hyödyntäminen energiana	9	8	3,7	4,4
Erilliskäsittely**	1	1	20,3	8,2
Jätteenpoltto/kaatopaikka	41	56	32	37,8
Yhteensä	**100**	**100**	**100**	**100**

Materiaalikierrätys = Biojäte + Keräyspaperi + Keräyspahvi + Muovipakkaukset + Puu + Pienmetalli + Rakennusjäte + Kartonki + Lasi + SER
Energiahyödyntäminen = energiajäte
Jätteenpoltto/kaatopaikka = sekajäte
Erilliskäsittely = Vaarallinen jäte + muu jäte
**2019 ja 2020 sisältävät myös Puolustusvoimien vaarallisen jätteen, metallin ja SER:n.

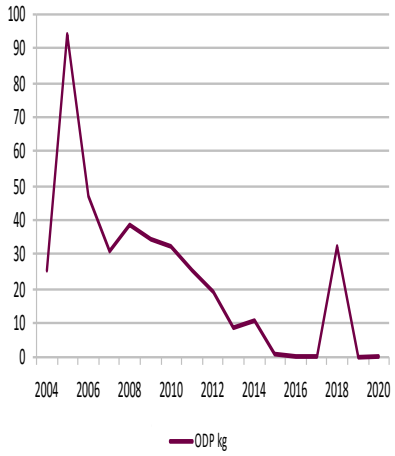
Jätteiden hyötykäyttö ja käsittelymenetelmät 2017–2020

Kylmäainetäyttöjen ilmastovaikutukset

Kylmäaineiden käytön ympäristövaikutuksia, kuten vaikutusta ilmastonmuutokseen (GWP) ja otsonikerrokseen (ODP) seurataan järjestelmiin tehtyjen kylmäainetäydennysten ja poistojen perusteella. Kylmäaineiden aiheuttamat kasvihuonevaikutukset ovat pienentyneet alle puoleen viimeisen kymmenen vuoden aikana. Tämä johtuu vähemmän haitallisiin kylmäaineisiin siirtymisestä sekä vähitellen uusiutuvasta laitekannasta. Kylmäaineiden käytön haitallisuus otsonikerrokselle on lähes poistunut ympäristöystävällisempiin kylmäainevaihtoehtoihin siirtymisen myötä.



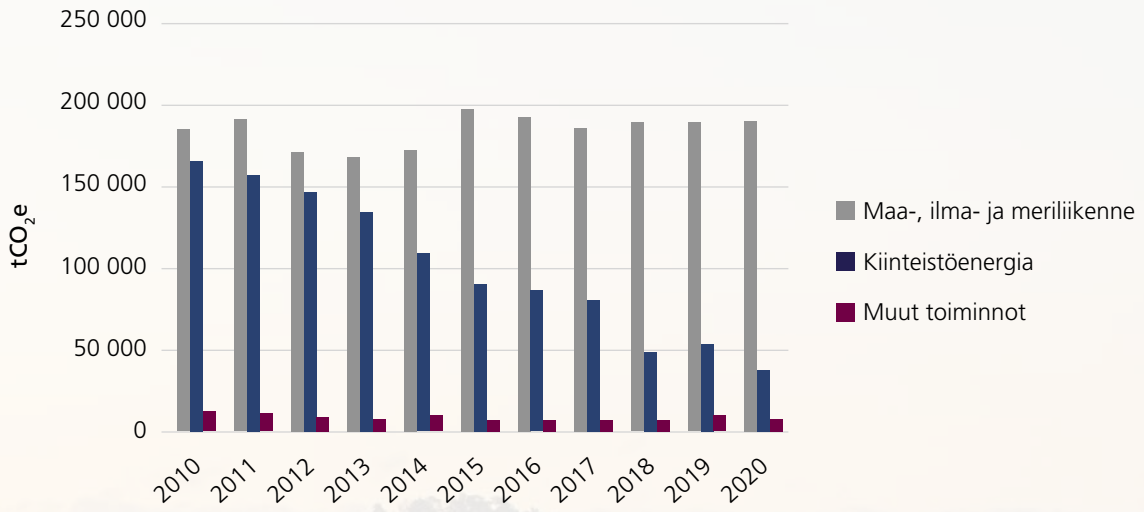
Kylmäaineiden kasvihuonekaasupäästöt 2004–2020



Kylmäaineiden otsonihaitallisuus 2004–2020

Kasvihuonekaasupäästöjen yhteenveto

Päästölähde	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e	1 000 tCO_2e
Lämpö	107	92	89	78	70	56	59	53	48	53	37
Sähkö	58	64	58	56	39	34	27	27	0	0	0
Sotilasilmailu	136	141	126	119	126	141	136	137	138	136	139
Maaliikenne	33	33	30	30	30	34	34	31	33	32	28
Meriliikenne	16	17	15	19	16	22	23	17	17	21	23
Materiaalien käytöstäpoisto	2,1	1,8	2,0	1,7	2,3	1,8	1,8	1,8	1,5	5,2	3,6
Varavoima	1,7	1,3	1,6	1,4	1,8	1,4	1,9	1,6	1,6	1,3	1,0
Kylmäainetäytöt	4,2	4,3	2,7	2,0	3,2	2,5	1,9	1,3	2,1	1,7	1,6
KV-kuljetukset	3,2	2,8	1,6	1,9	1,2	0,4	0,8	1,0	0,9	0,5	0,6
Muut	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3
Yht.	**362**	**357**	**326**	**310**	**289**	**294**	**285**	**271**	**243**	**251**	**234**



Päästöjen kehitys 2010–2020

Kuva: Mia Rannikko

YHTEYSTIEDOT

Puolustusministeriö

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

Puolustusvoimat

Pääesikunta
Kasarmikatu 17
00130 Helsinki
puh. 0299 800
www.puolustusvoimat.fi

Puolustuskiinteistöt

Isoympyräkatu10
49400 Hamina
puh. 0294 830 000
www.puolustuskiinteistot.fi

Julkaistu 31.5.2021

Kuvat: Puolustusvoimat, Puolustuskiinteistöt

Taitto ja paino: Grano Oy, 2021

Puolustusministeriö
Försvarsministeriet
Ministry of Defence

Puolustusvoimat
Försvarsmakten • The Finnish Defence Forces

PUOLUSTUS-
KIINTEISTÖT
Senaatti