



Dnro 1/590/2026

Sari Matilainen  
Suomen Etelämanner-tutkimusohjelma  
FINNARP / Ilmatieteen laitos

Lapin elinkeino-, liikenne-, ja ympäristökeskus

## YMPÄRISTÖVAIKUTUSTEN ALUSTAVA ARVIOINTI, YVA

### FINNARP 2026-tutkimusretkikunta

#### Toiminnan aloitusaika ja kesto

Aboalle suuntautuva retkikunta toteutetaan marraskuun 2026 ja helmikuun 2027 välisenä aikana. Etelämanner-sopimusalueella työskennellään noin 12 viikkoa.

#### Toiminnan luonne

Suomen Etelämanner -retkikunta FINNARP 2026 on tutkimusretkikunta, johon osallistuu viisi Etelämanner-operaatioiden ja palveluiden työntekijää ja seitsemän tutkijaa. Toiminta keskittyy Kuningatar Maudin maalla sijaitsevalle tutkimusasema Aboalle ja sen lähiympäristöön.

Retkikunnan aikana toteutetaan seuraavat tehtävät;

#### Mittaus- ja havaintotoiminta

- Ilmatieteen laitoksen ympärivuotisten automaattisääasemien huolto ja tiedostojen purku.
- Helsingin yliopiston Seismologian Instituutin seismometrin vuoden aikana mittaaman tiedostojen purku.
- Maanmittauslaitoksen satelliittipaikantimen vuoden aikana keräämän datan purku.
- Aboan satelliittitutkaheijastimien tarkastus ja huolto
- TOMS-mittalaitteiden datan purku
- Kuutiokulmaheijastimien huolto
- TOMS-mittalaitteiden datan purku
- Maanmittauslaitoksen ja Aalto yliopiston geodeettisia mittauksia Aboalla ja lähialueella
- Ilmatieteen laitoksen ja maanmittauslaitoksen mittauskampanja, jolla kerätään laser- ja radiometridroneilla tietoa jäätikön pinnan ja syvempien osien rakenteesta ja muutoksista
- Seisminen mittauskampanja lähialueilla Plogen ja Fossilryggen vuoripaljastumilla

#### Tutkimusasema Aboan ylläpito

- Kiinteistön huolto- ja korjaustoimenpiteet.
- Polttoainevarastojen tarkastus ja jätteiden välivarastojen tarkastus.
- Ajoneuvokaluston korjaus ja huolto.

## Matkustus Aboalle

FINNARP-retkikunta (10 henkilöä) matkustaa Etelämantereelle marraskuun puolessa välin joko Norjan Polaari-instituutin lennolla Oslost Norjan Troll -aseman jääkiitotielle tai reittilennolla Kapkaupunkiin ja sieltä White Desert -yhtiön lennolla Wolf's Fang jääkiitotielle. Retkikunnan jatkolennon Suomen tutkimusasema Aboalle järjestää White Desert -yhtiö suksilentokoneella. Retkikunnan rahti kulkee retkikunnan mukana. Kaksi retkikunnan tutkijaa saapuu Aboalle joulukuun lopussa ja samaan aikaan kaksi retkikunnan tutkijaa lähtee kotimatkalle. Retkikunta poistuu kokonaisuudessaan Etelämanner-sopimusalueelta helmikuun puoleen väliin mennessä joko Norjan tutkimusasema Trollin jääkiitotien tai White Desert -yhtiön Wolf's Fang jääkiitotien kautta matkustajalentokoneella Kapkaupunkiin. Sieltä matka jatkuu joko Norjan Polaari-Instituutin lennolla Oslon kautta Helsinkiin tai reittilennolla Kapkaupungista Helsinkiin.

## Tutkimusmatkalle mukaan otettavat materiaalit

FINNARP 2026 retkikunta ottaa mukaansa arviolta 350 kg elintarvikkeita. Elintarvikkeet pakataan kestäviin pahvilaatikoihin. Retkikunta ei vie tällä kaudella pesuaineita Aboalle. Muuta retkikunnan rahtia, mukaan lukien kommunikaatiovälineet, varaosat, rakennusmateriaali, on noin 400 kg. Tutkimusrahtia on arviolta 900 kg. Tutkimusrahti kuljetetaan Aboalle ja takaisin alumiinisissa Zarges laatikoissa tai polypropyleenista valmistetuissa "Peli" suojalaatikoissa.

Retkikunta ei vie mukanaan polttoaineita tai kemikaaleja.

Kaikki vaaralliset aineet, mukaan lukien akut, kuljetetaan Etelämantereelle ja sieltä pois noudattaen Kansainvälisen lentokuljetusjärjestö IATAn määräyksiä.

Retkikunnalla ei ole mukana Etelämantereelle vietävissä materiaaleissa helposti ympäristöön leviäviä muovihelmiä/ lastuja, torjunta-aineita eikä styroxia. Pakkausjätteen määrää vähennetään käyttämällä pehmusteina esim. muuhun käyttöön tulevia tekstiilejä (työvaatteet, polttoaineiden vuotomatot jne.), WC-paperipaketteja tai uudelleen käytettävää kuplamuovia. Retkikunta ei vie mukanaan PVC-muovista valmistettuja tuotteita. Asemalla olevat jätteeksi päätyvät pvc-tuotteet lajitellaan sekajätteeseen ja kuljetetaan pois Etelämantereelta.

## Ympäristön tilan seuranta Aboalla

FINNARP 2026 -retkikunnan ympäristövaikutukset ovat alustavan ympäristövaikutusarvion mukaan vähäisiä. Ympäristön tilan seuranta tulee laajemmassa mittakaavassa tarpeelliseksi, mikäli ympäristössä havaitaan muutoksia tai toiminta-alueella sattuu ympäristön tilaan mahdollisesti vaikuttava onnettomuus. Tällä hetkellä ympäristön tilan seuranta perustuu alueella tehtävien tutkimusten puitteissa tapahtuviin havaintoihin sekä tarkkaan tietoon alueelle viedystä polttoaineesta, voiteluaineesta ja kemikaaleista sekä niiden kulutuksesta ja käyttötarkoituksesta. Vähäiset öljyvuodot on korjattu välittömästi pois retkikuntien toimesta. Etelämantereen kesän aikana 2001–2002 Aboan läheisyydestä otettiin useita näytteitä maaperästä, joista tutkittiin pitkällä aikavälillä kertyneet maaperän hiilivetykontaminaatiot. Tulokset on esitetty raportissa: *Monitoring of soil contamination at Wasa and Aboa stations, Dronning Maud Land, East Antarctica, Anne Swartling 2003*. Ympäristön tilan seurantaan liittyvä näytteidenotto toistettiin tammikuussa 2014. Mittauksissa ei havaittu muutoksia ympäristön tilassa. Tämä johtuu siitä, että polttoaineiden ja öljyn käsittely on huolellista ja tarkkaan säänneltyä mikä merkittävästi vaikuttaa ympäristön tilaan.

FINNARP 2025 -retkikunnan toimesta otettiin käyttö- ja harmaavedestä näytteitä nano- ja mikromuovianalyysjä varten. Tulosten avulla voidaan arvioida asematoiminnan aiheuttamia päästöjä ja sen mukaan suunnitella tarvittavat toimenpiteet. Nano- ja mikromuovianalyyseiden tulokset valmistuvat tämän vuoden aikana ja ne esitetään tulevan retkikunnan ympäristöraportissa sekä ensi vuoden lupahakemuksessa.

Ilmatieteen laitoksen Etelämanner-operaatiot ja palvelut vastaavat tutkimusasema Aboasta ja seuraa pitkäjänteisesti tutkimusmatkojen materiaaliavirtoja niin kuljetuksessa kuin varastoinnissa. Erityinen paino on polttoaineen ja jätteen kuljetuksella ja varastoinnilla.

Retkikunnat seuraavat jatkuvasti ympäristössä tapahtuvia muutoksia. Havaintojen perusteella lisätään tarvittaessa ympäristön tilan seurantaan liittyviä toimenpiteitä.

Tarkoituksena on tulevalla kaudella tammi-helmikuussa 2027 määrittää näytteenottoaikat ottaen huomioon 2014 näytteenoton jälkeen alueella tapahtuneet muutokset. Etelämanneroperaatiot ja -palvelut tarkentavat käytettävät menetelmät ja valitsevat tarkoituksen mukaisimmat laboratoriopalvelut esitutkimuksen perusteella. Varsinainen näytteenotto tehdään tammi-helmikuussa 2028 sen mukaan miten paikalle on mahdollista matkustaa. Laboratorioanalyysit tehdään kevään 2028 aikana. Tulokset on tarkoitus raportoida lupaviranomaiselle vuoden 2028 loppuun mennessä.

Aiemmin ympäristötilan seuranta on tehty yhteistyössä Ruotsin Polaarisihteeristön kanssa. Koska Suomen ja Ruotsin asemat ovat toistensa välittömässä läheisyydessä ja ohjelmat tekevät paljon yhteistyötä, on tarkoituksen mukaista pyrkiä ympäristötilan seurantaan samanaikaisesti ja löytää ne rajapinnat millä voidaan erottaa eri ohjelmien vaikutukset ympäristöön. Yhteistyöneuvottelut Ruotsin Polaarisihteeristön kanssa ovat aloitettu kevään 2026 aikana.

### **Hiukkaspäästöt**

Tutkimusaseman energianlähteenä on dieselmoottori. Etelämantereen kesäkaudella 2024–2025 vanhat STAMFORD/VALMET-generaattoriyksiköt korvattiin uusilla, ympäristöystävällisemmällä INMESOL/KOHLER-generaattoriyksiköillä. Uudet generaattorit täyttävät EU:n Stage IIIA -päästöstandardien vaatimukset, mukaan lukien tiukat raja-arvot typen oksideille (NOx) ja hiukkaspäästöille (PM). Uusien generaattorien polttoaineen kulutus on 1.4L/h. Vanhoihin generaattoriyksiköihin verrattuna fossiilisten polttoaineiden kulutuksessa on saavutettu yli 30 % säästö. Aseman suunnitteluvaiheessa on ympäristöministeriö arvioinut päästöjen määrän mukaan niiden vaikutukset vähäisiksi ympäristön kannalta. Uusien generaattoreiden myötä tilanne on parantunut huomattavasti.

Retkikunta on asemalla arviolta 12 viikkoa. Diesel generaattoreiden laskennallinen CO<sub>2</sub>-päästö on retkikunnan aikana enimmillään 7564 kg. Ottaen huomioon generaattorien polttoaineen keskimääräinen kulutus, ennakoitujen käyttötuntien ja EU Stage IIIA normit, ovat kumulatiiviset generaattoreiden päästöt enimmillään retkikunnan aikana:

Hiilivetyjen ja typen oksidien yhteismäärä (HC+NOx) 76,5 kg

Hiilimonoksidi (CO) 56,2 kg

Pienhiukkaset (PM) 6,1 kg

Moottorikelkkojen laskennallinen CO<sub>2</sub>-päästö: Yhden bensiinilitran palaminen tuottaa noin 2,3–2,35 kg hiilidioksidia. Tämä tarkoittaa, että Aboalla käytettävien Lynx 600R E-TEC moottorikelkkojen keskimääräiset hiilidioksidipäästöt ovat 330–370 g/km. Retkikunnan aikana arvioitu hiilidioksidipäästö moottorikelkoille on 1320 kg – 1480 kg.

Kyseiset moottorikelkat täyttävät myös Yhdysvaltain ympäristöviraston (EPA) sekä Euroopan unionin (Stage V) tiukat moottorikelkoille asetetut ympäristönormit hiilivety- ja häkäpäästöille. Toyota maastoautojen laskennallinen CO<sub>2</sub>-päästö on enimmillään 280 g/km. Retkikunnan aikana arvioitu hiilidioksidipäästö maastoautoille on 168 kg. Autojen moottorit täyttävät Euro 4 päästöjen vaatimukset. Traktorin ja telakuorma-autojen käyttö on hyvin vähäistä.

Generaattoreiden toimintaa ja niinpä myös vaikutusta ympäristöön seurataan generaattoreiden öljyanalyysillä ammattilaistason laboratorioissa. Säännöllinen öljyanalyysi pidentää generaattoreiden käyttöikää ja vähentää sekä ympäristöriskejä että ympäristökuormitusta. Öljyanalyysi otettiin käyttöön kauden 2025/2026 aikana.

### **Vedenkulutus ja jätevesi**

Aboalla kulutetaan keskimäärin 50 litraa vettä/vrk/henkilö. FINNARP 2026 -retkikunnan vedenkäyttö on arviolta 50 m<sup>3</sup>, mukaan luettuna Aboalla vierailevat henkilöt. Vedestä suurin

osa päätyy ns. harmaaksi jätevedeksi. Aboan harmaa jätevesi on suihkun sekä astia- ja vaatepesukoneen vettä.

Jäteveden käsittely on esitelty ”FINNARP Jätehuoltosuunnitelma vuosiksi 2022–2027, kohta JÄTEVESIJÄRJESTELMÄ” (DNro: 3/590/2021). Aboan jätevesi (harmaavesi) johdetaan käsittelemättömänä jäällä olevaan kuoppaan. Kaudella 2016–2017 asennettiin olemassa olevan putkiston jatkeeksi sähköllä lämmitettävä viemäriputki (140 m).

Harmaiden vesien aiheuttamaa ympäristön kuormitusta pyritään vähentämään kiinnittämällä huomiota asemalla käytettäviin pesuaineisiin. FINNARP hankkii asemalla käytettävät suihkusaippuat, shampoot ja hoitoaineet. Muun tyyppisten aineiden käyttö henkilöhygienian hoitoon on retkikuntalaisilta kielletty. Aineet on valittu vuonna 2012 teetetyin pesuainevertailun perusteella. Pääkriteereinä olivat pesuaineen sisältämien komponenttien ympäristöystävällisyys ja hajoavuus Etelämantereen oloissa. Näitä käytäntöjä tullaan jatkamaan myös tulevilla suunnitelmakaudella.

Harmaan veden kiintoaineen määrää pidetään alhaisena estämällä keittiöstä peräisin olevien ruuantähteiden ja muiden kiintoaineiden joutuminen viemäriin. Erityisesti kiinnitetään huomiota keittiöhenkilökunnan kouluttamiseen.

Vähäinen osa käytetystä vedestä päätyy virtsaksi, joka kerätään tynnyreihin ja kuljetaan jätekuljetuksien yhteydessä pois Etelämantereelta.

#### Arvio retkikunnan jätteen määrästä

Jätetyyppi		Tynnyreiden lukumäärä
sekajäte	domestic waste	8
virtsa	urine	11
uloste	sewerage	6
biojäte	food waste	2
metallijäte	metal waste	1
lasi	glass	1
jäteöljy	waste oil	1
öljyiset materiaalit	oily waste	1
öljyinen vesi	oily water	1
jätteglykoli	glycol waste	0
polttotuhka	ash	0
<b>kaikki yhteensä</b>		<b>32</b>

Kiinteät jätteet pakataan erillisellä kannella suljettaviin terästynnyreihin. Nestemäiset jätteet pakataan ehjiin polttoainetynnyreihin. Kaikki jätetytynnyrit varastoidaan asemalla teräsrekiin päälle. Jätetytynnyrit suljetaan tiiviisti ja sidotaan jätterekiin niin että ne eivät pääse tuulesta irtoamaan, eivätkä jätteet leviä ympäristöön.

FINNARP aloitti polttokelpoisen jätteen hävittämisen polttouunissa polttamalla kaudella 2014. Polttouunin käyttöönottoa varten FINNARP:lla on lupa (LAPELY /94/07.00/2012) Lapin ELY-keskukselta. Retkikunnalla ei ole tulevilla tutkimuskaudella suunnitelmassa polttaa jätettä vaan poltettava jäte varastoidaan. Tulevilla kausilla harkitaan, poltetaanko jäte asemalla vai kuljetetaanko se pois jätekuljetuksena. Silloin kun jätettä poltetaan, siitä toimitetaan yksityiskohtainen raportti.

#### Liikkuminen ja moottoriajoneuvot

Arvioitu ajoneuvojen käyttö kaudella 2026–27:

Telakuorma-auto (2kpl yhteensä) + traktori	400 tuntia
2-tahti moottorikelkka (8 kpl yhteensä)	4000 kilometriä
Maastoauto (2 kpl yhteensä)	600 kilometriä

## **FINNARP 2026 -tutkimusretkikunnan ympäristövaikutukset**

FINNARP 2026 -retkikunnan toiminnan vaikutukset Etelämantereen ympäristöön ovat väliaikaisia ja vähäisiä. FINNARP-tutkimusretkikunta on toiminut Aboa-tutkimusasemalla vuodesta 1989 alkaen. Ympäristövaikutusarvion perusteena ovat aiempien retkikuntien vaikutukset ympäristöön. FINNARP 2026 -retkikunta ei toimi erityissuojelualueilla (ASMA), eikä erityishallintoalueilla (ASPA). Retkikunnan aikana ei häiritä, kerätä, pyydystetä eikä tapeta alkuperäisenä esiintyvää eliöstöä taikka erityisesti suojeltavia eliölajeja.

Ympäristövaikutusten arvioinnissa on tarkasteltu myös vaihtoehtoisia toimintatapoja. Suomen Etelämantereen tutkimusasema Aboa on retkikunnan näkökulmasta kokonaisuutena ympäristöstävällisin vaihtoehto.

Suuntaamalla retkikunta Suomen asemalle voidaan varmistaa, että toiminta noudattaa Suomen lainsäädäntöä ja ympäristökäytäntöjä. Suomen Etelämantereen tutkimusretkikuntien toiminnan pitkäkestoinen suunnittelu ja retkikuntatoiminnan keskittäminen Aboa tutkimusasemalle ja sen lähiympäristöön on merkittävin suomalaisten tutkimusretkikuntien ympäristövaikutuksia vähentävä tekijä.

Aboan ympärivuotisista mittauksista huolehtiminen kuuluu retkikunnan tehtäviin. Huoltotoimenpiteet ja mittauksen varmistaminen tehdään Aboalla vuosittain. Retkikunnalla ei ole vaihtoehtoisia mahdollisuuksia tehdä tätä tehtävää. Ympäri vuotiset mittaukset voidaan toteuttaa olemassa olevan infrastruktuurin puitteissa ja ne ovat pitkäaikaisia (ilman tarvetta laajentaa toimintaa uusille alueille).

Retkikunta matkustaa tutkimusasema Aboalle lentoteitse. Matka kulkee Etelä-Afrikan Kapkaupungista joko Norjan Troll-aseman jääkiitotielle tai White Desert -yhtiön Wolf's Fang -jääkiitotielle. Sieltä retkikunta jatkaa tutkimusasema Aboalle suksilentokoneella (Basler tai Twin Otter). 2000-luvun puoliväliin asti retkikunta matkusti Aboalle meriteitse, mutta toimintatapa osoittautui liian kalliiksi ja aikaa vieväksi. Nykyisin suuremmat rahtikuljetukset toteutetaan meriteitse Saksan Neumayer III -asemalle, josta ne kuljetetaan pinta- tai lentokuljetuksina Aboalle. Alueen jääolosuhteiden vuoksi rahtilaiva saapuu Neumayer III -asemalle vasta joulun jälkeen, minkä vuoksi merikuljetus ei sovellu retkikunnan henkilökuljetuksiin.

Tutkimusasema Aboalla kuljetuksissa käytetään telakuorma-autoja, traktoria, moottorikelkkoja ja maastoajoneuvoja. Traktoria ja telakuorma-autoja käytetään aseman huolto- ja tukitehtäviin asema-alueella ja sen läheisyydessä. Kenttäliikumisessa valitaan työtehtävään ja lumiolosuhteisiin parhaiten soveltuva kulkuneuvo. Tutkijoiden päivittäisessä käytössä mittauskohteisiin siirryttäessä käytetään pääasiassa moottorikelkkoja. Uuden kaluston kuljettaminen Etelämantereelle edellyttää usean vuoden suunnittelua ja rahti Etelämantereelle on kallista. Tämän vuoksi Aboalla käytettävissä oleville kulkuneuvoille ei tällä hetkellä ole käytännöllisiä vaihtoehtoja.

Retkikunnan jätteet kuljetetaan konteissa pintakuljetuksena huoltoreittiä pitkin Saksan Neumayer III -asemalle. Jätteitä on kuljetettu pois Aboalta saksalaisten toimesta järjestettyjen polttoainekuljetusten yhteydessä noin kolmen–neljän vuoden välein. Neumayer III -asemalta jätteet kuljetetaan rahtilaivalla Etelä-Afrikkaan käsiteltäviksi. Aikaisempina vuosina pienempiä jätemääriä on kuljetettu maastoajoneuvoilla kohtauspisteelle Neumayer III - ja Kohnen-asemien väliselle reitille. 2000-luvulle asti jäte kuljetettiin pintakuljetuksena Rampin alueelle ja sieltä laivalla Etelämantereelta pois. Merijään alueella on kuitenkin vaarallista liikua ja laivan tuominen alueelle kallista niin tästä vaihtoehdosta on luovuttu.

Tällä tutkimuskaudella retkikunta ei kuljeta jätteitä pois Aboalta, vaan ne varastoidaan asemalle myöhempää kuljetusta varten. Myös Ruotsin Polarishteeristöillä on ollut tarvetta polttoaine- ja jätekuljetuksille, minkä vuoksi yhteisesti järjestetty suurempi maakuljetus noin kolmen–neljän vuoden välein on todettu tarkoituksenmukaiseksi toimintatavaksi.

Aboa on henkilökuntaa töissä Etelämantereen kesäkauden aikana, ja retkikuntien koko on yleensä 8–12 henkilöä. Tämän vuoksi vedenkulutus ja syntyvän jäteveden määrä ovat vähäisiä verrattuna ympärivuotisiin tutkimusasemiin. Käymäläjätteet kerätään tynnyreihin ja kuljetetaan pois Etelämantereelta asianmukaista käsittelyä varten. Aseman toimintatavat perustuvat ympäristövaikutusten minimointiin, vedenkulutuksen vähentämiseen sekä jätteiden ja jätevesien hallittuun ja vastuulliseen käsittelyyn.

Harmaiden jätevesien osalta ympäristövaikutukset on arvioitu vähäisiksi, ja harmaat jätevedet johdetaan käsittelemättöminä jäähän tehtävään kuoppaan FINNARP:n jätehuoltosuunnitelman mukaisesti ("Tutkimusasema Aboan jätehuoltosuunnitelma vuosille 2022–2027", kohta Jätevesijärjestelmä, diaarinumero 3/590/2021).

Retkikunnan tarvitsemat työtilat ja kalusto ovat jo pääosin paikan päällä, mikä vähentää kuljetustarpeita ja keskittää työskentely alueelle, jossa on toimittu jo pitkään. Tämä vähentää ihmisen vaikutusta Etelämantereen koskemattomaan ympäristöön. Retkikunta työskentelee tutkimusasema Aboalla ja sen lähiympäristössä. Tutkimusaseman ylläpidosta ja operoinnista vastaa vakiintunut Etelämanner-toimija, mikä takaa tehokkaan ja ympäristön kannalta parhaan mahdollisen toiminnan.

Suomen tutkimusasema Aboa ja Ruotsin tutkimusasema Wasa sijaitsevat vierekkäin Basen nunatakilla. Suomen Etelämanner-operaatiot ja -palvelut ja Ruotsin polaarisihteeristö suunnittelevat yhdessä tutkimusmatkat alueelle. Näin pystytään jakamaan lentoja Ruotsin retkikunnan kanssa mikä vähentää päästöjä ja parantaa resurssitehokkuutta. Mannerten välisissä lennoissa toimitaan yhteistyössä Norjan Polaarisihteeristön ja White Desert -yhtiön kanssa, joiden kanssa kulkee keskitetysti muiden valtioiden retkikuntia. Yhteistyö keskittää lentotoimintaa ja vähentää ympäristöpäästöjä. Saksan Alfred Wegener instituutin kanssa tehdään yhteistyötä merirahdin kuljetuksessa ja välivarastoinnissa. FINNARP 2026 ei kuitenkaan kuljeta merirah tia tulevalla kaudella.

## **Liitteet**

### **FINNARP 2026 -tutkimusretkikunnan jätehuoltosuunnitelma**