

Alumiini tukiasemissa – loppuasiakkaan näkökulma.

Tarmo Korva

Nokia MI RRD RL1 AS

Technology Development

16.4.2026



Keskeisiä tietoja Nokiasta Suomessa

Työntekijät
yhteensä

~6 600

Harjoittelijat
vuosittain

~500

Työntekijät
sijainnin mukaan

Espoo 2850
Oulu 2800
Tampere 900

Eri
kansallisuudet

~80

Espoo – Nokia HQ

- Globaalin pääkonttorin toiminnot.
- Kaikki edustetut liiketoimintaryhmät.

Oulu – Home of Radio

- Radiotutkimus- ja suunnittelukeskus.
- End-to-end systeemitason integrointi ja verifiointi.
- Uusien tuotteiden valmistus.

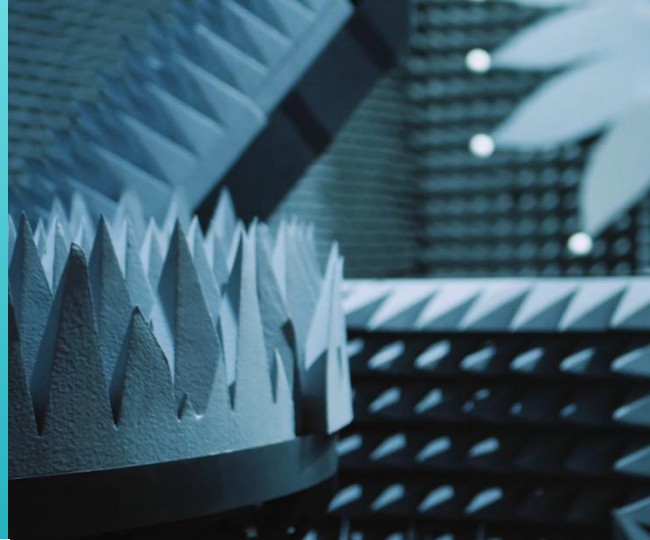
Tampere – Home of System-on-Chip (SoC)

- Verkonhallinnan koti.
- Vihrein ja viilein datakeskus.
- Johtava SoC Hub kehitys.



Ketä?

- Henkilöstömäärä ~2800.
- ~40 eri kansallisuutta.
- Sukupuolten välinen monimuotoisuus:
 - ~18 % naisia, ~82 % miehiä.
- 200–500 kesäharjoittelijaa ja opinnäytetyöntekijää vuosittain.



Mitä?

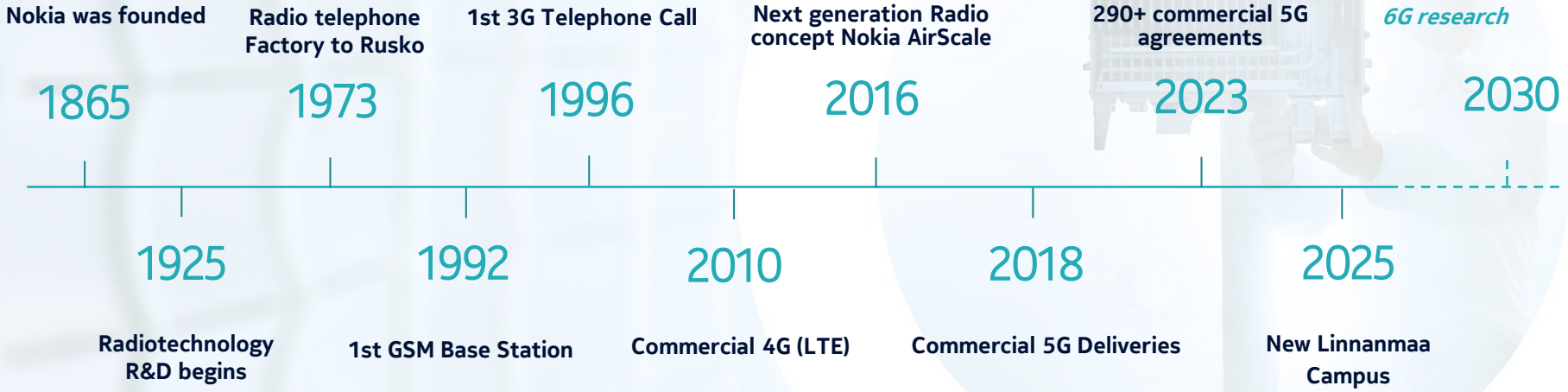
- ”Home of Radio”.
- Ainutlaatuinen E2E Smart Radio House, joka yhdistää radiotutkimuksen, tuotesuunnittelun ja valmistuksen saman katon alle.
- Vahva yhteistyö Oulun yliopiston ja paikallisen radiotutkimuksen ekosysteemin (5G ja 6G) kanssa.
- Yksi Nokian keskeisistä toimipisteistä, yli 50 vuoden kokemus.



Missä?

- Oulussa vuodesta 1973.
- Linnanmaan kampus ~55 000 m² toimistotilaa, T&K-laboratorioita ja tehdas.
- Over the Air testaus alue, Nokian 5G- ja sitä seuraavien E2E-integraatiotoimintojen lippulaivalaboratorio.

Oulu – Radioteknologian kehityksen edelläkävijä yli 50 vuoden ajan



NOKIA

T&K-integraatio ja -todentaminen, Over-the-air testaus

- Huippuluokan tutkimus- ja kehityslaboratorio, nimeltään Over-The-Air Validation Area, on keskitetty paikka markkinoiden parhaan mobiiliverkon suorituskyvyn varmistamiseksi ja 5G:n ja sen jälkeisten yhteyksien täyden potentiaalin löytämiseksi.
- Ainutlaatuisen OTA-laboratorion vahvuus on nopea L3-integraatiosykli, jonka toteuttavat tekniset asiantuntijat Nokialta, 5G-mobiilipiirisarjatoimittajilta ja testilaitetoimittajilta.
- mMIMO- ja antenni keilojen testaus Wall, suojattujen OTA-konttien, CATR-kammioiden, kenttätestauksen ja droonien avulla.



Nokia Oulu sijainti



Uusi kampus – maailman edistynein 5G- ja 6G-innovaatioiden keskus

- Kampusprojekti valmistui toukokuussa 2025.
- 55 000 m² sisältäen tuotekehitystilat ja laboratoriot sekä tehdas osan.
- Älykäs ja vihreä kampus.



Monienergiakäyttöön optimoitu ICT-kampus

✓ 100% CO2 vapaa sähkö

✓ Ylimääräisen lämmön hyödyntäminen

✓ CO2 vähennys



Uraauurtava CO2-energiailaitos

➤ Optimoii lämmityksen, jäähdytyksen ja sähköntuotannon.

➤ Sisältää lämpöpumppulaitoksen, sähkön varastointiyksikön, aurinkovoimalan, kaksisuuntaisen sähköajoneuvojen latauksen, vetypolttokennon, kylmävarastona toimivan sprinklerialtaan ja uuden sähköaseman.

➤ Toimittaa ylijäämälämpöä 20 000 Oulun kotitaloudelle.

Nokia Solutions and Networks Asset Management Oy:n NOEtTA MEO -hanke on hiilivapaa monienergiaoptimoitu ICT-kampushanke.

Alumiini tukiasemissa - loppuasiakkaan näkökulma

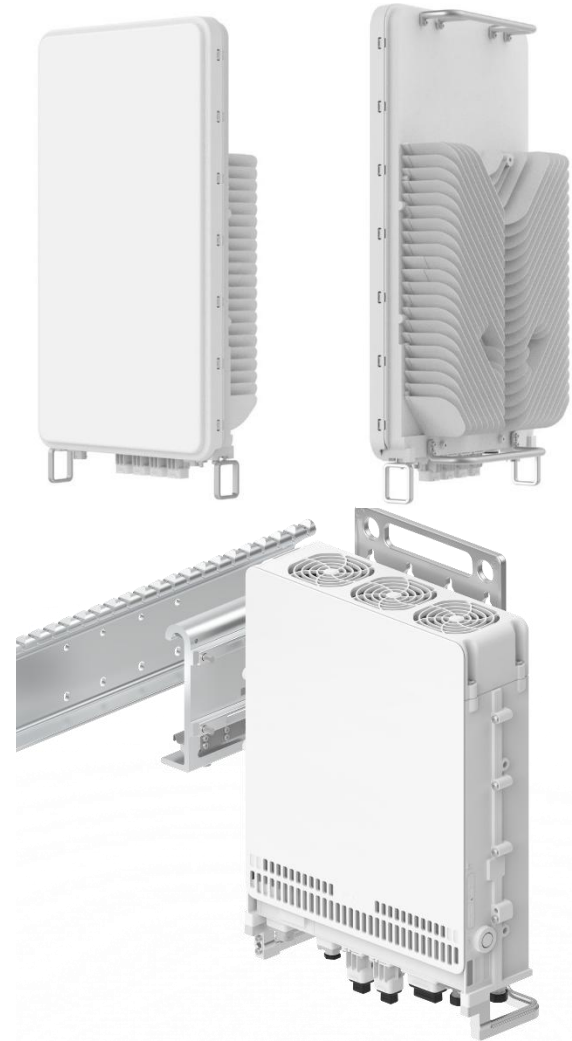
- Nokia on aktiivisesti sisällyttänyt alumiinia radiotuotteisiinsa parantaakseen suorituskykyä ja kestävyyttä. Alumiinia suositaan sen keveyden, korroosionkestävyyden ja erinomaisen lämmönjohtavuuden vuoksi, mikä tekee siitä ihanteellisen radiolaitteissa käytettäväksi. Nämä ominaisuudet auttavat parantamaan Nokian radiotuotteiden energiatehokkuutta ja kestävyyttä, jotka ovat ratkaisevan tärkeitä luotettavien viestintäverkkojen ylläpitämiselle.
- Lisäksi alumiinin käyttö on linjassa Nokian sitoutumisen kanssa kestävään kehitykseen, koska se on kierrätettävä materiaali, mikä vähentää tuotteiden ympäristövaikutuksia. Tämä lähestymistapa tukee Nokian laajempia tavoitteita hiilidioksidipäästöjen minimoimiseksi ja kiertotalouden periaatteiden edistämiseksi valmistusprosesseissaan.



NOKIA

Alumiinin käyttökohteita radiotuotteissa

- Alumiinia käytetään tyypillisesti radioyksiköiden kotelo rakenteissa, ulkokuorissa osana lämmönhallintaa, kiinnityselementeissä ja muissa radiotuotteiden rakenteellisissa osissa.
- Valmistusmenetelminä pääasiassa korkeapainevalu, mutta alumiinia materiaalina käytetään myös pursotetuissa osissa, ohutlevynä sekä koneistettuina osina.
- Alumiini on kevyttä, mikä on yksi radiotuotteiden avaintekijöistä.
- Alumiinia tuotteen painosta ~60%.



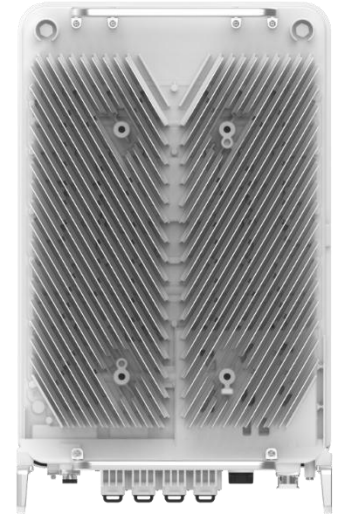
Alumiinin käytön tärkeimpiä syitä

- **Keveys:** Alumiinin alhainen tiheys auttaa vähentämään radioyksiköiden kokonaispainoa, mikä on ratkaisevan tärkeää helpomman asennuksen kannalta, erityisesti torneihin ja katoille, sekä kuljetuskustannusten vähentämiseksi.
- **Lämmönhallinta:** Alumiinilla on erinomainen lämmönjohtavuus, minkä ansiosta se on ihanteellinen jäähdytyslementteihin ja koteloihin, jotka haihduttavat elektronisten komponenttien tuottamaa lämpöä varmistaen optimaaliset käyttölämpötilat ja pidentäen tuotteen käyttöikä.
- **Korroosionkestävyys:** Oikein käsiteltynä (esim. anodisoituna) alumiini tarjoaa hyvän korroosionkestävyyden, mikä on tärkeää ulkona käytettäville radioyksiköille, jotka altistuvat erilaisille ympäristöolosuhteille.
- **Rakenteellinen eheys:** Alumiiniseokset tarjoavat hyvän lujuus-painosuhteen, mikä mahdollistaa kestävien koteloiden ja rakenteellisten komponenttien valmistuksen, jotka suojaavat herkkää sisäistä elektroniikkaa.
- **Sähkömagneettinen suojaus:** Alumiinikotelot voivat tarjota tehokkaan sähkömagneettisten häiriöiden (EMI) suojauksen, estäen häiriöt muiden elektronisten laitteiden kanssa ja varmistaen signaalin laadun.



Alumiinin käyttökohteita radiotuotteissa

- Alumiini seokset valuosissa;
 - Al Si10Mg(Fe) – ISO 3522, EN 1706 (EN AC 43400)
 - Al Si7Mg – ISO 3522, EN 1706 (A356, EN AC 42000)
 - AlSi12(Fe) – ISO 3522, EN 1706 (A413, EN AC 44300)
 - (AlSi9Cu3 – ISO 3522, EN 1706 (EN AC 46000))
- Muut yleisimmin käytetyt alumiiniseokset;
 - 6061, 6063, 6082, 5052, 3003, 1060.



Kestävä kehitys materiaalien käytössä

Nokia on sitoutunut parantamaan kestävästä kehitystä kaikissa toiminnoissaan, mukaan lukien alumiinin kaltaisten materiaalien käyttö tuotteissaan. Vaikka alumiinin vuosittaisia käyttölukuja ei julkisteta, Nokia on ottanut käyttöön useita strategioita kestävästä kehityksen parantamiseksi tällä alueella:

Kierrätys ja uudelleen käyttö: Nokia keskittyy kierrätetyn alumiinin käyttöön tuotteissaan aina kun mahdollista. Tämä vähentää uusien raaka-aineiden tarvetta ja minimoi ympäristövaikutukset.

Vuodelle 2030 asetettu kierrätysmateriaalien osuuden tavoite mekaanisissa radio-osissa käytettävälle valetulle alumiinille on 90 % * ja muille alumiinituotteille 50 %.

Tehokas suunnittelu: Yhtiö suunnittelee tuotteensa tehokkaammin materiaalien käytössä, mikä vähentää tarvittavan alumiinin kokonaismäärää tinkimättä suorituskyvystä tai kestävydestä.

Toimittaja yhteistyö: Nokia tekee tiivistä yhteistyötä toimittajiensa kanssa varmistaakseen, että käytetty alumiini hankitaan vastuullisesti ja täyttää korkeat ympäristö- ja eettiset standardit.

Elinkaariarviointit: Elinkaariarviointien avulla Nokia tunnistaa mahdollisuuksia vähentää alumiinin käytön ympäristövaikutuksia koko tuotteen elinkaaren ajan hankinnasta aina kierrätykseen asti.

Innovatiiviset teknologiat: Nokia investoi tutkimukseen ja kehitykseen löytääkseen uusia tapoja vähentää materiaalien käyttöä ja parantaa tuotteidensa kierrätettävyyttä.

Nämä toimet ovat osa Nokian laajempaa sitoutumista kestävästä kehitykseen ja tuotteidensa jalanjäljen pienentämiseen.

* Mekaaniset osat Nokian suunnittelemina.

Sitoumus parantaa alumiinin käytön kestävyyttä, erityisesti radiotuotteissa.

Kierrätys ja uudelleenkäyttö: Nokia pyrkii lisäämään alumiinin kierrätystä ja uudelleenkäyttöä tuotteissaan. Sisällyttämällä kierrätettyä alumiinia Nokia vähentää neitseellisten materiaalien tarvetta ja siten pienentää uuden alumiinin louhintaan ja jalostukseen liittyviä ympäristövaikutuksia.

Kestävä hankinta: Nokia keskittyy hankkimaan alumiinia toimittajilta, jotka noudattavat kestäviä käytäntöjä. Tämä tarkoittaa muun muassa sen varmistamista, että alumiinin tuotannossa ympäristövaikutukset ovat mahdollisimman pienet ja että toimittajat noudattavat eettisiä työvoimakäytäntöjä.

Kiertotaloussuunnittelu: Nokia suunnittelee tuotteensa kiertotalous mielessä, mikä tarkoittaa, että ne on helpompi purkaa ja kierrättää elinkaarensa lopussa. Tämä lähestymistapa ei ainoastaan helpota alumiinin kierrätystä, vaan tukee myös tuotteen yleistä kestävyyttä.

Energiatehokkuus: Parantamalla valmistusprosessiensa energiatehokkuutta Nokia pienentää alumiinin tuotantoon liittyvää hiilijalanjälkeä. Tämä sisältää uusiutuvien energialähteiden käytön ja tuotantotekniikoiden optimoinnin energiankulutuksen minimoimiseksi.

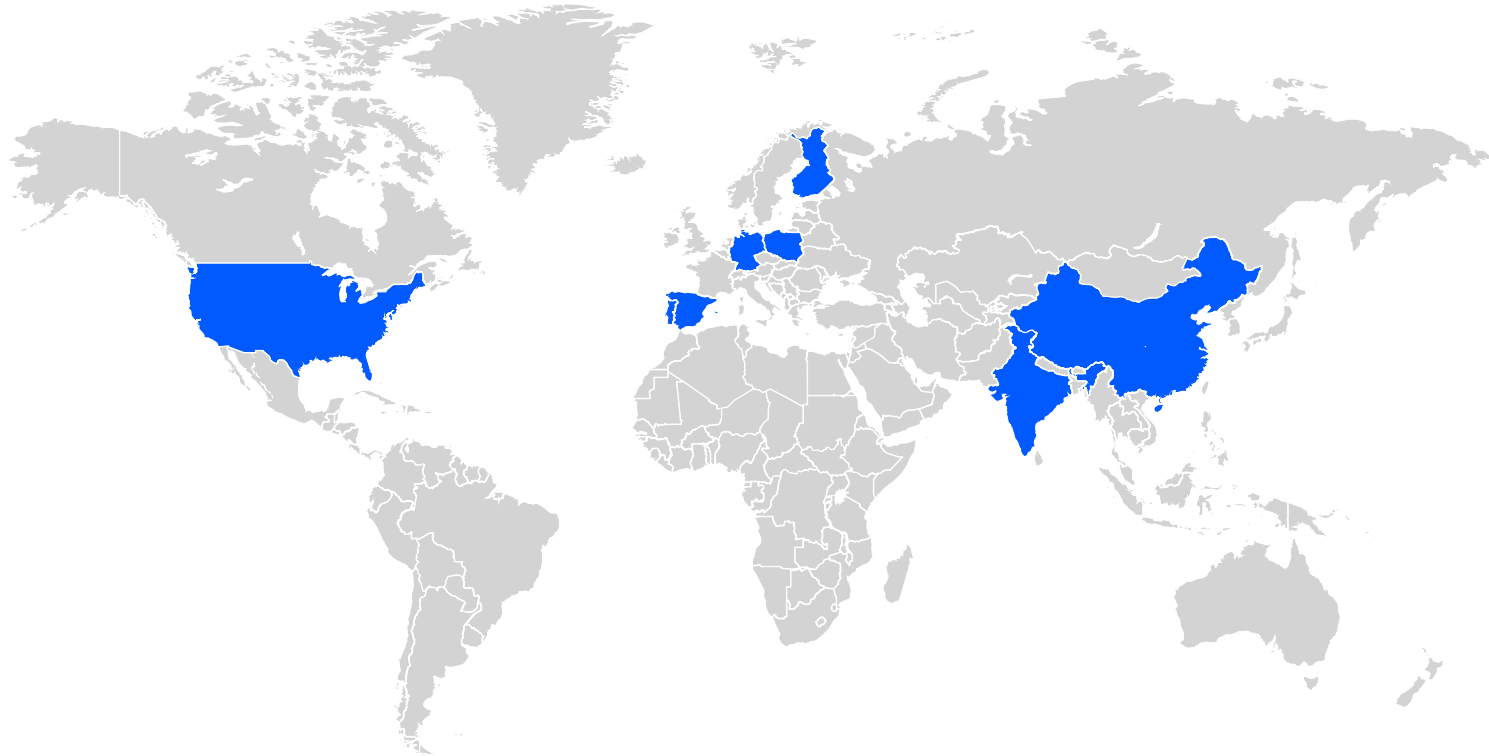
Kumppanuudet ja yhteistyö: Nokia tekee yhteistyötä alan kumppaneiden, hallitusten ja kansalaisjärjestöjen kanssa edistääkseen kestäviä käytäntöjä alumiiniteollisuudessa. Nämä kumppanuudet auttavat edistämään innovaatioita ja luomaan alan kestävä kehityksen standardeja.

Kiitos!



NOKIA

Map highlighting region and country



NOKIA

Copyright and confidentiality

The contents of this document are proprietary and confidential property of Nokia. This document is provided subject to confidentiality obligations of the applicable agreement(s).

This document is intended for use by Nokia's customers and collaborators only for the purpose for which this document is submitted by Nokia. No part of this document may be reproduced or made available to the public or to any third party in any form or means without the prior written permission of Nokia. This document is to be used by properly trained professional personnel. Any use of the contents in this document is limited strictly to the use(s) specifically created in the applicable agreement(s) under which the document is submitted. The user of this document may voluntarily provide suggestions, comments or other feedback to Nokia in respect of the contents of this document ("Feedback").

Such Feedback may be used in Nokia products and related specifications or other documentation. Accordingly, if the user of this document gives Nokia Feedback on the contents of this document, Nokia may freely use, disclose, reproduce, license, distribute and otherwise commercialize the feedback in any Nokia product, technology, service, specification or other documentation.

Nokia operates a policy of ongoing development. Nokia reserves the right to make changes and improvements to any of the products and/or services described in this document or withdraw this document at any time without prior notice.

The contents of this document are provided "as is". Except as required by applicable law, no warranties of any kind, either express or implied, including, but not limited to, the implied warranties of merchantability and fitness for a particular

purpose, are made in relation to the accuracy, reliability or contents of this document. NOKIA SHALL NOT BE RESPONSIBLE IN ANY EVENT FOR ERRORS IN THIS DOCUMENT or for any loss of data or income or any special, incidental, consequential, indirect or direct damages howsoever caused, that might arise from the use of this document or any contents of this document.

This document and the product(s) it describes are protected by copyright according to the applicable laws.

Nokia is a registered trademark of Nokia Corporation. Other product and company names mentioned herein may be trademarks or trade names of their respective owners.