

# Spridningsmodelleringsrapport för luftutsläpp – svenskspråkig sammanfattning

*Originalrapport: WSP Canada Inc. (2026). Aluminium Plant in Kokkola, Finland – Atmospheric Dispersion Modelling. WSP Reference: CA0066095-5831\_001\_R\_Rev0. 29.4.2026.*

## 1. Rapportens utarbetare och kompetens

Rapporten har utarbetats av **WSP Canada Inc.** (Montreal, Québec, Kanada). WSP är ett internationellt konsultföretag med bred erfarenhet av luftkvalitetsmodellering vid aluminiumsmältverk, särskilt inom aluminiumindustrin i Québec. WSP har utvecklat en kombinationsmodelleringsmetod (AERMOD–CALPUFF) specifikt för aluminiumindustrins behov.

### Projektteam:

**Projekttchef och modelleringsexpert:** Joseph Lilek, M.Sc. (luftkvalitet)

**Teknisk ledare och granskare:** Julien Poirier, ing., M.Sc. (OIQ nr 5031699)

**Projektledare:** Sylvain Marcoux, P.Eng, MBA

Modelleringsmetodens förenlighet med Finlands och EU:s riktlinjer har säkerställts i samarbete med det finländska miljökonsultbolaget **Envineer**.

## 2. Bakgrund och målsättning

Rapporten har utarbetats som en del av förfarandet för miljökonsekvensbedömning (MKB) för Arctial-projektet. Arctial planerar ett koldioxidsnål aluminiumverksprojekt med en årskapacitet på 610 000 ton på gränsen mellan Karleby och Kronoby, på industriområdet Kronoporten. Vid anläggningen skulle Rio Tintos AP60-teknik utnyttjas i kombination med koldioxidsnål el. Rapportens syfte är att med hjälp av spridningsmodellering bedöma de framtida anläggningsfunktionernas utsläppspåverkan på luftkvaliteten i det omgivande området.

## 3. Modelleringsmetoder

I arbetet används den av WSP utvecklade **kombinationsmodellen (AERMOD–CALPUFF)**, som kombinerar två etablerade spridningsmodeller för luftföroreningar:

**AERMOD** (US-EPA:s standardmodell, version 24142): modellering av punktkällor (skorstenar, RTO-förbränningskammare, utsläpp från gjuteri). En gaussisk spridningsmodell som utnyttjar timvis meteorologisk data.

**CALPUFF** (version 7.2.1): modellering av termiska linjekällor (elektrolyshallar). En lagrangsk ”puff”-modell som följer luftmassornas rörelse i föränderliga väderförhållanden och lämpar sig särskilt för modellering av taklinjer på långa elektrolyshallar.

Kombinationsmodellen är motiverad, eftersom AERMOD:s BLP-baserade linjekällmodul är allmänt känd för att vara oprecis för varmluftslinjer (t.ex. ACHD 2018, US-EPA 2018a). Båda modellerna använder samma meteorologiska data, vilket säkerställer resultatens tidsmässiga och rumsliga förenlighet.

**Modelleringsområde:** 12 km × 12 km (UTM-zon 34N). Topografisk data: Lantmäteriverkets höjdmödel med 10 m upplösning.

**Meteorologisk data:** Timdata från väderstationen Santahaka i Karleby för åren 2020–2022, processerad med US-EPA:s AERMET-modul (version 18081). Förhärskande vindar från söder, sydväst och nordost; medelvindhastighet 13,1 km/h.

**Eventuellt störningskänsliga objekt:** I modelleringen har ett stort antal eventuellt störningskänsliga objekt beaktats, inklusive bostadshus i närområdet, produktionsdjursgårdar, hästgårdar, jordbruksområden samt Natura 2000-området Storviken.

#### 4. Modellerade ämnen och gränsvärden

Modellerade ämnen: svaveldioxid (SO<sub>2</sub>), kvävedioxid (NO<sub>2</sub>), kolmonoxid (CO), partiklar (PM<sub>10</sub> och PM<sub>2,5</sub>), vätefluorid (HF), bens[a]pyren (B[a]P), polycykliska aromatiska kolväten (PAH) och flyktiga organiska föreningar (VOC). Som jämförelsevärden har använts Finlands och EU:s gränsvärden för luftkvalitet (inkl. de skärpta gränsvärdena från år 2030, direktiv 2024/2881) samt för HF Québecs luftkvalitetskriterier (1 h och växtperioden maj–oktober, 4 416 h). Bakgrundshalterna baserade sig på data från mätstationerna Yxpila i Karleby och Vikarholmen i Larsmo från åren 2023–2025.

Två scenarier modellerades: **Alternativ 1** (anläggningen inkl. anodtillverkning) och **Alternativ 2** (anläggningen utan anodtillverkning).

#### 5. Centrala resultat

**Utgående från modelleringen underskrids gränsvärdena för luftkvalitet för alla andra ämnen utom SO<sub>2</sub> och HF.**

**Svaveldioxid (SO<sub>2</sub>):** De nuvarande finska och EU:s gränsvärden underskrids i alla situationer. Överskridningar av de gränsvärden som skärps år 2030 förekommer endast i en situation där en av SO<sub>2</sub>-skrubbarerna är ur drift för underhåll (bypass). Överskridningarna gäller endast det närmaste bostadshuset (SR1), och deras sannolikhet är ytterst liten: mindre än 1 timme per år vid 1 h-medelvärde, och cirka 1 dygn per 8–9 år vid 24 h-medelvärde. Underhållsstoppet förläggs utanför växtperioden (november–april).

**Vätefluorid (HF):** 1 h-kriteriet underskrids. Växtperiodens (maj–oktober) 4 416 h-kriterium (0,4 µg/m<sup>3</sup>) överskrids vid sju eventuellt störningskänsliga objekt inom 1 km från anläggningen. Överskridningsområdet omfattar främst enskilda bostadshus och jordbruksmark på motsatta sidan av riksväg 8. Inom Natura 2000-området Storviken är maxhalten 0,121 µg/m<sup>3</sup> (30 % av kriteriet), dvs. ingen överskridning förekommer.

**NO<sub>2</sub>, CO, PM<sub>10</sub>, PM<sub>2,5</sub>, B[a]P:** Halterna underskrider gränsvärdena i båda fallen enligt såväl nuvarande som 2030 års gränsvärden.

**PAH:** I alternativ 1 (anodtillverkning ingår) är PAH-halterna avsevärt högre än i alternativ 2, vilket beror på RTO-rökgaserna från tillverkningen av kolanoder. Något officiellt gränsvärde för PAH-föreningar finns dock inte.

#### 6. Modelleringens begränsningar och konservatism

I rapporten lyfts fram att modelleringsresultaten till sin natur är konservativa (överskattande), eftersom haltkartorna presenterar den absoluta maxhalten vid varje störningskänsligt objekt över tre meteorologiska år – inte samtidiga värden. Spridningsmodelleringen av partiklar beaktar inte alla depositionsmekanismer (bl.a. elektrostatiska krafter och termofores), vilket leder till en viss överskattning. AERMOD beaktar inte komplexa vindfält eller topografiska hinder, men den jämna terrängen på anläggningsområdet begränsar denna begränsnings betydelse.

#### 7. Ordlista över centrala termer (engelska–svenska)

*Nedan följer en förteckning över rapportens centrala tekniska termer och deras svenska motsvarigheter.*

English	Svenska
Atmospheric dispersion modelling	Spridningsmodellering av luftutsläpp
Air quality	Luftkvalitet
Ambient air	Utomhusluft
Emission source	Utsläppskälla

English	Svenska
Point source	Punktkälla
Buoyant line source	Termisk linjekälla (varmluftskälla)
Potline / potroom	Elektrolyshall
Receptor	Receptor (beräkningspunkt)
Sensitive receptor	Störningskänsligt objekt (t.ex. bosättning)
Limit value	Gränsvärde
Background concentration	Bakgrundshalt
Averaging period	Medelvärdesperiod
Isoconcentration contour	Isohaltkurva
Sulfur dioxide (SO <sub>2</sub> )	Svaveldioxid (SO <sub>2</sub> )
Nitrogen dioxide (NO <sub>2</sub> )	Kvävedioxid (NO <sub>2</sub> )
Carbon monoxide (CO)	Kolmonoxid (CO)
Particulate matter (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> )	Partiklar (PM <sub>10</sub> , PM <sub>2.5</sub> )
Hydrogen fluoride (HF)	Vätefluorid (HF)
Benzo[a]pyrene (B[a]P)	Bens[a]pyren (B[a]P)
Polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)	Polycykliska aromatiska kolväten (PAH)
Volatile organic compounds (VOC)	Flyktiga organiska föreningar (VOC)
Dry deposition	Torrdeposition
Wet deposition	Våtdeposition
Building downwash	Turbulens orsakad av byggnader
Wind rose	Vindros
Meteorological data set	Meteorologiskt dataunderlag
Modelling domain	Modelleringsområde
SO <sub>2</sub> scrubber	SO <sub>2</sub> -skrubber (svaveldioxidrenare)
Growing season (May–October)	Växtperiod (maj–oktober)
Natura 2000 site	Natura 2000-område
Topography	Topografi (terrängformer)
Tulip-roof configuration	Tulpantaksstruktur
Exceedance	Överskridning av gränsvärdet