

Til: Axels V. Birgissonar, Mannviti

Frá: Hjalta Sigurjónssyni og Sveini Óla Pálmarssyni

Efni: Val á reiknilíkani og aðferðafræði í dreifingarreikningum fyrir Thorsil í Helguvík.

Mannvit hefur fyrir hönd Thorsil óskað eftir skýringum Vatnaskila á vali líkans til dreifingarreikninga fyrir útblástur frá fyrirhuguðu iðjuveri Thorsil í Helguvík. Einnig er óskað skýringa á háum reiknuðum styrk 200-400 m til vesturs og suðvesturs frá skorsteinum.

Val á líkani

Í dreifingarreikningum Vatnaskila fyrir Thorsil er notað CALPUFF líkankerfið (Earth Tech, 2000). Líkanið er hannað með það fyrir augum að svara kröfum mengunarnareglugerða, og jafnframt að meðhöndla innan eins líkanramma margvíslega þætti sem áhrif hafa á dreifingu mengunar.

Líkanið höndlar nærsviðsáhrif eins og þróun risandi stróks (*transitional plume rise*), niðurstreymi við byggingar (*building downwash*), niðurstreymi við skorstein (*stack tip downwash*), og ris stróks vegna skriðþunga og flotkrafta. Einnig meðhöndlar líkanið áhrif sem meira máli skipta við lengri flutning frá upptökum, svo sem votset (*wet deposition*) og þurrset (*dry deposition*), efnahvörf og fleira. Líkanið hentar því til notkunar bæði fyrir nærsvið (tugi metra) og fjarsvið (hundruð kílómetra), (Earth Tech, 2000).

CALPUFF líkanið hefur verið vandlega metið og prófað í rýniferli Umhverfisverndarstofnunar Bandaríkjana (EPA) vegna vals á viðmiðunarlíkani (*U.S. EPA Guideline model review process*). Þá hefur líkanið fengið mikla og ítarlega rýni í opinberu ferli sem skilyrði er að framkvæma samkvæmt alríkislögum, Clean Air Act.

EPA hefur valið CALPUFF sem viðmiðunarlíkan (*Guideline model*) í tilvikum fyrir dreifingu um langan veg (*Class I impact ambient air quality assessments*) en einnig fyrir nærsviðsdreifingu í tilvikum þar sem veðurfræðilegar aðstæður eru flóknaar, til dæmis þar sem veður (vindur eða hiti) er mjög misleitt í rúmi vegna landslags eða vatnsmassa nærri upptökum mengunar (U.S. EPA, Federal Register, 2005).

Lóð iðnaðarsvæðisins í Helguvík liggur við sjó, sem hefur flókin áhrif á stöðugleika lofts og lóðréttu blöndun mengunarefna þegar vindur stendur af hafi yfir iðnaðarsvæðið. Vegna þessa er CALPUFF besti kostur í vali á líkani fyrir iðnaðarsvæðið í Helguvík samkvæmt leiðbeiningum EPA.

Hár styrkur í grennd við iðnaðarsvæði

Byggingar nærri skorsteinum geta haft veruleg áhrif á styrk mengunarefna í nærsviði iðnaðar. Þar sem loft streymir yfir byggingu myndast hvirflar hlémegin og loftið leitar niður. Þannig geta mengunarefni sem berast með loftstraumi í talsverðri hæð borist niður að jörðu. EPA mælir fyrir um að reikna skuli áhrif bygginga þegar líklegt er að þær hafi umtalsverð áhrif. Viðmiðunarreglan er (U.S. EPA, 1992) að reikna skuli áhrif niðurdráttar þegar

$$h_s < h_b + 1.5L_b$$

þar sem h_s er hæð skorsteins, h_b er hæð byggingar og L_b er sú stærð sem er minni af hæð byggingar og varpaðri lengd hennar á flöt hornrétt á vindstefnu.

Í tilviki Thorsil hafa pokahús beggja vegna við skorsteina mest áhrif til niðurstreymis. Húsin eru 35 m há og 36 m löng. Samkvæmt líkingunni hér að ofan hefðu skorsteinar þurft að vera um 87,5 m háir til að telja mætti að niðurstreymisáhrif frá þeim væru ekki umtalsverð. Nauðsynlegt er því að gera ráð fyrir slíkum áhrifum í mengunardreifingu.

Gerð var greining á hæð og breidd bygginga gagnvart báðum skorsteinum Thorsil með forritinu BPIP sem gefið er út af U.S. EPA (Eckhoff, Peter A., 1995). Forritið les skrá með hnitum og hæðum bygginga og skorsteina og reiknar víddir þeirra gagnvart skorsteinunum í mismunandi vindáttum. Sú greining er hluti af inntaki CALPUFF, sem reiknar hvernig byggingar beina loftstraumi til jarðar og styrkur mengunarefna hækkar af þeim sökum.

Áhrif þessa á dreifingu frá iðjuveri Thorsil eru þau að styrkur verður hæstur við jörðu í 200-400 m fjarlægð frá skorsteinum, en án reikninga á niðurstreymi reiknast styrkur við jörðu hæstur í um 3000 m fjarlægð til suð-suðvesturs.

Áhrif niðurstreymis við byggingar hefur verið reiknað með sama hætti og hér er gert í öllum helstu loftdreifingarverkefnum á Íslandi síðustu ár. Má þar nefna dreifingu á brennisteinsvetni frá virkjunum Orkuveitu Reykjavíkur (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2010, 2012), Hitaveitu Suðurnesja (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2009b) og Landsvirkjunar (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2009c), dreifingu ýmissa efna frá álveri Alcan í Straumsvík (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2011), dreifingu SO₂ frá iðjuverum á Grundartanga (Verkfræðistofan Vatnaskil, 2014) og dreifingu ýmissa efna frá álveri Reyðaráls (Earth Tech, 2005) og fyrirhuguðu álveri á Bakka (TRC, 2010).

Heimildir

Earth Tech, 2000, A User's Guide for the CALPUFF Modeling System.

Earth Tech, 2006. Assessment of Air Quality Impact of Emissions from the Alcoa Aluminium Plant in Reydarfjordur, Iceland.

Eckhoff, Peter A., 1995. User's Guide to the building profile input program. EPA.

TRC, 2010. Assessment of air quality impacts of emissions from the Alcoa aluminium plant in Húsavík, Iceland.

U.S. EPA. 1992: Screening procedures for estimating the air quality impact of stationary sources, revised.

U.S. EPA, Federal Register, 2005. Revision on the Guideline on Air Quality Models: Adoption of a Preferred General Purpose (Flat and Complex Terrain) Dispersion Model and other Revisions; Final Rule. Retrieved from http://www.epa.gov/ttn/scram/guidance/guide/appw_05.pdf

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2009a. HELGUVÍK. Dreifingarspá fyrir fyrirhugað álver Norðuráls í Helguvík. Unnið fyrir Norðurál. Númer 09.08.

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2009b. REYKJANES. Dreifingarspá brennisteinsvetnis frá jarðvarmavirkjunum. Svartsengi, Reykjanesvirkjun, staekun Reykjanesvirkjunar og Eldvörp. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2009c. ÞEISTAREYKJAVIRKJUN OG KRÖFLUVIRKJUN II. Dreifingarspá fyrir brennisteinsvetni frá jarðvarmavirkjunum á Norðausturlandi. Unnið fyrir Þeistareyki ehf. og Landsvirkjun. Númer 09.14.

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2010. Styrkur brennisteinsvetnis frá Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun, samanburður við reglugerðarmörk.

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2011 STRAUMSVÍK Dreifing mengunar frá álveri Alcan í Straumsvík. Núverandi ástand og fyrirhugað staekun. Unnið fyrir Alcan.

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2011. Dreifing brennisteinsvetnis frá Hellisheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Samanburður við mælingar. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur.

Verkfræðistofan Vatnaskil, 2014. Líkanreikningar á dreifingu útblásturs frá iðjuverum Norðuráls og Elkem á Grundartanga. Áfangaskýrsla. Númer 14.04.