

MB-18.15

Reykjavík, 17.08.2018

Til: Þórhildar Guðmundsdóttur, Verkís

Frá: Hjálta Sigurjónssyni og Sveini Óla Pálmarssyni

Efni: **Upplýsingar um loftdreifilíkan Vatnaskila af Helguvíkursvæðinu sem til stendur að nýta vegna dreifingarreikninga fyrir Stakksberg í Helguvík.**

Verkís hefur fyrir hönd Stakksbergs óskað eftir upplýsingum Vatnaskila um loftdreifilíkan Vatnaskila af Helguvíkursvæðinu, þ.m.t. rökstuðningi fyrir vali á reikniverki og lengd þess tímabils sem til stendur að framkvæma dreifingarreikninga fyrir útblástur frá iðjuveri Stakksbergs í Helguvík.

Líkankerfið

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

Líkankerfið notar þrívítt vindsvið í hárrí upplausn (1 km), sem reiknað er með líkaninu CALMET. CALMET reiknar einnig stöðugleika lofts og tekur í því sambandi tillit til yfirborðseiginleika lands. CALMET notar sem inntaksgögn mælt veður við yfirborð og veður sem reiknað hefur verið í þremur víddum í lægri upplausn með veðurlíkani á borð við AR-WRF ásamt gögnum um landgerð og snjóhulu á hverjum tíma. Með því að nota mældan vind við yfirborð og landslag í hárrí upplausn er unnt að leiðrétta vindsviðið úr AR-WRF líkaninu og taka tillit til atriða á smáum skala, svo sem nákvæmrar legu strandlínu og landslags á smærri kvarða.

Líkanið höndlar nærsviðsáhrif eins og þróun rísandi 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 skipta sérstaklega máli 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 Bandaríkjanna (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 flóknar, 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 iðnaðarsvæða í Helguvík liggja við sjó, sem getur haft 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 iðnaðarsvæðin í Helguvík samkvæmt leiðbeiningum EPA.

Landslag úr GTOPO30 landhæðargrunninum frá USGS (United States Geological Survey) er notað bæði í WRF reikningum (3 km upplausn) og í CALMET reikningum (1 km upplausn). Þau gögn eru í baughnitum með 30 bogasekúndna (u.þ.b. 900 m) upplausn.

Landhæðarlíkan fyrir CALPUFF er unnið upp úr 20x20 m rastergögnum úr TK-50 landupplýsingagrunninum frá Loftmyndum ehf. Landhæðarlíkan fyrir reiknipunkta CALPUFF er með 100, 200 og 400 m upplausn og eru hæðir í reiknipunktum reiknaðar með línulegri brúun upp úr TK-50 hæðargrunninum.

Áhrif niðurstreymis við byggingar

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 og gefur tilteknar viðmiðanir við slíka reikninga (U.S. EPA, 1992). Framkvæmd er greining á hæð og breidd bygginga gagnvart útblástursopum iðjuvera í mismunandi vindáttum með forritinu BPIP sem gefið er út af U.S. EPA (Eckhoff, Peter A., 1995). Sú greining er hluti af inntaki CALPUFF, sem reiknar hvernig byggingar beina loftstraumi til jarðar og styrkur mengunarefna hækkar af þeim sökum.

Áhrif niðurstreymis við byggingar hafa verið reiknuð með framangreindum hætti í flestum helstu loftdreifingarverkefnum á Íslandi síðustu ár. Má þar nefna dreifingu á brennisteinsvetni frá virkjunum Orkuveitu Reykjavíkur (Vatnaskil, 2010, 2012), Hitaveitu Suðurnesja (Vatnaskil, 2009b) og Landsvirkjunar (Vatnaskil, 2009c), dreifingu ýmissa efna frá álveri Alcan í Straumsvík (Vatnaskil, 2011), dreifingu SO₂ frá iðjuverum á Grundartanga (Vatnaskil, 2014a), dreifingu efna frá fyrirhuguðu iðjuveri Thorsils í Helguvík (Vatnaskil, 2014b), og dreifingu ýmissa efna frá álveri Reyðaráls (Earth Tech, 2005) og fyrirhuguðu álveri á Bakka (TRC, 2010).

Veðurinntak og lengd reiknitímabils

Fyrir Helguvíkursvæðið er reiknað með CALPUFF loftdreifilíkaninu með framangreindum hætti yfir fimm ára tímabil, frá 1. janúar 2000 til 31. desember 2004 og eru niðurstöður skrifaðar út með 1 klst. upplausn í tíma.

Veður fyrir sama tímabil var reiknað í þremur víddum með lofthjúpslíkaninu AR-WRF. Reiknistofa í veðurfræði annaðist reikningana. Reiknað var á svæði sem nær yfir allt Ísland á punktaneti með 9 km möskvastærð og á neti með 3 km möskvastærð yfir Reykjanesi og nágrenni.

Nánari útlistun á reiknuðu vindsviði við loftdreifingarreikninga á Helguvíkursvæðinu er að finna í minnisblaði Vatnaskila til Mannvits vegna fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju Thorsil í Helguvík (Vatnaskil, 2014c). Greint er frá sannreynslu vindsviðs sem notað er sem hluti inntaks til dreifingarlíkansins, og eru veðurlíkanreikningar bornir saman við mælingar frá veðurstöðvunum í Keflavík, Garðskagavita og Straumsvík. Jafnframt er fjallað um verstu veðurskilyrði, þ.e. þau skilyrði sem líkleg eru til að leiða til hás styrks mengunarefna, og hvernig líkanið tekur tillit til þeirra.

Nokkuð misjafnt er yfir hversu langan tíma loftdreifingarlíkön hafa verið keyrð við mat á dreifingu mengunarefna vegna stóriðju síðastliðin ár. Reiknað var t.a.m. yfir eins árs tímabil vegna dreifingar efna frá fyrirhuguðum álverum Alcoa við Reyðafjörð og Húsavík (Earth Tech, 2006; TRC, 2010). Vegna dreifingar efna frá iðjuverum á Grundartanga var reiknað yfir tveggja ára tímabil (Vatnaskil, 2014a). Hins vegar hafa reikningar verið framkvæmdir yfir fimm ára tímabil fyrir iðjuver á Reykjaneskaga, þ.e.

vegna álvers í Straumsvík (Vatnaskil, 2011a), álvers í Helguvík (Vatnaskil, 2009a) og kísilvers í Helguvík (Vatnaskil, 2014b). Sömu leiðis hefur tímalengd reikninga vegna dreifingar brennisteinsdíoxíðs frá jarðvarmaverum verið mismunandi, t.a.m. eitt ár fyrir jarðvarmavirkjanir á Norðausturlandi (Vatnaskil, 2009c), fjögur ár fyrir Helligheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun (Vatnaskil, 2010) og síðar 16 mánuði (Vatnaskil, 2011b), en fimm ár á Reykjanesi (Vatnaskil, 2009b).

Fyrir dreifingarreikninga fyrir útblástur frá iðjuveri Stakksbergs í Helguvík verður dreifingarlíkan Vatnaskila keyrt yfir fimm ára tímabil eins og fyrir önnur fyrirhuguð iðjuver á svæðinu. Jafnframt verður framkvæmdur samanburður á vindmælingum yfir önnur tímabil til að meta hvort greina megi breytileika vindafars yfir lengri tíma á svæðinu. Verður þar horft sérstaklega til veðurmælinga á Keflavíkurflugvelli og Garðskagavita. Jafnframt verður framkvæmdur samanburður á þeim mælingum og mælingum á veðurstöð í Helguvík sem Orkurannsóknir Keilis hafa staðið að frá apríl 2016.

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 Alimumum 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. Prepared for Alcoa, Inc., March 2010.

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

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

Vatnaskil, 2009b. REYKJANES. Dreifingarspá brennisteinsvetnis frá jarðvarmavirkjunum. Svartsengi, Reykjanesvirkjun, stækkun Reykjanesvirkjunar og Eldvörp. Unnið fyrir Hitaveitu Suðurnesja. Skýrsla nr. 09.13.

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

Vatnaskil, 2010. Styrkur brennisteinsvetnis frá Helligheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun, samanburður við reglugerðarmörk. Minnisblað til Orkuveitu Reykjavíkur, 2.12.2010.

Vatnaskil, 2011a STRAUMSVÍK Dreifing mengunar frá álveri Alcan í Straumsvík. Núverandi ástand og fyrirhuguð stækkun. Unnið fyrir Alcan. Skýrsla nr. 11.06.

Vatnaskil, 2011b. Dreifing brennisteinsvetnis frá Helligheiðarvirkjun og Nesjavallavirkjun. Samanburður við mælingar. Unnið fyrir Orkuveitu Reykjavíkur. Skýrsla nr. 11.07.

Vatnaskil, 2014a. Líkanreikningar á dreifingu útblásturs frá iðjuverum Norðuráls og Elkem á Grundartanga. Áfangaskýrsla. Skýrsla nr. 14.04.

Vatnaskil, 2014b. Líkanreikningar á dreifingu útblásturs frá fyrirhuguðu iðjuveri Thorsils í Helguvík. Unnið fyrir Thorsil ehf. Skýrsla nr. 14.14.

Vatnaskil, 2014c. Nánari útlistun á reiknuðu vindsviði við loftdreifingarreikninga vegna fyrirhugaðrar kísilmálmverksmiðju Thorsil í Helguvík. Minnisblað til Mannvits 26.11.2014, nr. MB-14.18.