



Bjarni Bjarnason
framkvæmdastjóri orkusviðs

Ál og orka í heiminum

Samráðsfundur Landsvirkjunar
6. apríl 2006

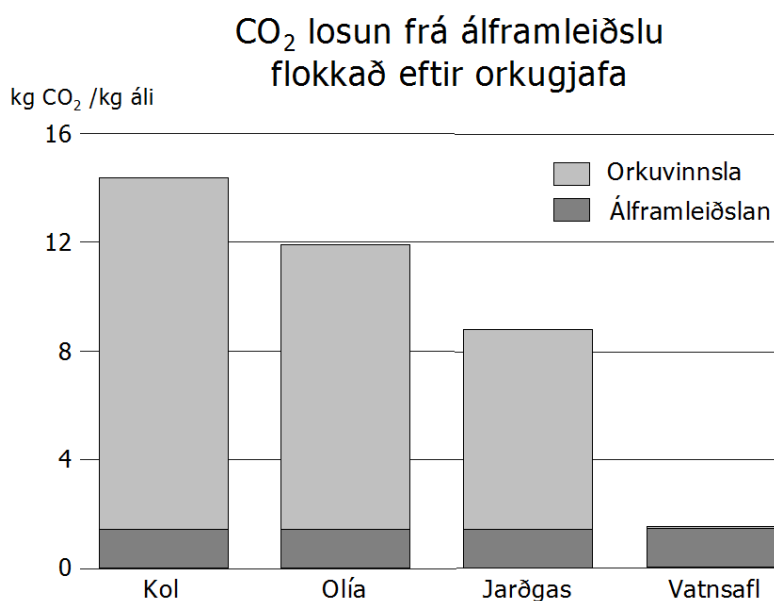
Árið 2000 nam álframleiðsla 23 milljónum tonna í heiminum öllum. Fimm árum síðar var hún komin í 30 milljónir tonna en það svarar til um 5,5% aukningar á ári. Áliðnaðurinn notar tæplega 0,4% þeirrar frumorku sem framleidd er í heiminum. Spáð er örum álvexti næstu 20 árin og að framleiðslan verði komin í 64 milljónir tonna árið 2025. Árið 1960 nægðu 4 milljónir tonna til að fullnægja þörfum mannkynsins. Til að mæta eftirspurninni þarf því að auka framleiðsluna um 1,7 milljónir tonna að meðaltali næstu 20 árin en það svarar til ríflega 5 nýrra álvera á hverju ári af þeirri stærð sem Fjarðaál byggir nú í Reyðarfirði. Álið er stundum kallað græni málmurinn og er þá vísað til notkunareiginleika þess.

Hráefni til álvinnslu er baxít en það er leifar af jarðvegi sem hefur auðgast af áli við útskolun annarra jarðefna við efnaveðrun í heitu og röku loftslagi nærri miðbaug. Úr baxítinu er unnið súrál en það er hvíta duftið sem við þekkjum af myndum úr uppskipuninni í Straumsvík og á Grundartanga. Við súrálsvinnsluna fellur til rauður úrgangur í miklu magni en það er sá hluti baxítsins sem er snauður af áli. Að meðaltali þarf að vinna fjögur tonn af baxíti fyrir tvö tonn af súráli sem verða svo að einu tonni af áli út úr álverinu.

Súrálið er, eins og nafnið bendir til, efnasamband áls og súrefnis; Al_2O_3 . Efnatengslin milli áls og súrefnis eru afar sterk. Framleiðsluferlið í álverinu felst í því að rjúfa þessi tengsl, slíta súrefnið frá álinu svo að hreinn málmurinn sitji eftir. Þetta er kallað rafgreining og til hennar þarf mikið rafmagn. Tengslin milli súrefnis og málma í náttúrunni eru missterk en einna sterkust eru þau í súrálinu. Til þess að vinna eitt tonn af áli þarf um 15 megawattstundir af rafmagni. Til samanburðar þarf kísilmálmurinn 12 MWst og járnblendið 8,5 MWst á hvert tonn.

Í upphafi voru álver byggð nærri orkuverunum, sem þá voru helst vatnsorkuver. Þegar skerðast fór um vatnsorkukosti var gripið til annarrar orku; kola, olíu jarðgass og kjarnorku, til þess að vinna rafmagn sem aftur var notað til álvinnslu. Allri raforkuvinnslu fylgir mengun andrúmsloftsins. Loftmengun frá vatnsorkunni er hverfandi en hún er hins vegar veruleg frá jarðefnaeldsneytinu og þá verst frá kolunum. Nú er viðtekið að umreikna mengun andrúmsloftsins í koltvísýringisgildi (CO_{2e}) svipað og við reiknum sjávarfangið

yfir í þorsktonn. Álvinnslunni fylgir mengun sem stígur upp úr álkerjunum. Þessa mengun má einkum rekja til þess að súrefnið sem losnar úr súrálinu hvarfast við kolefni í forskautum kerjanna og fer út í andrúmsloftið sem CO₂. Annar og oft mun stærri þáttur mengunarinnar kemur frá orkuvinnslunni. Mengun frá álvinnslunni sjálfri nemur um 1,7 tonnum CO₂ ígilda á hvert tonn af áli að rafmagnsvinnslunni slepptri. Ef ál er unnið með kolarafmagni þá hækkar þessi tala, úr 1,7 tonnum í 14 til 15 tonn á hvert áltonn. Samanburður á kolaálverri og vatnsorkuálverri sýnir um 8-9 faldan mun á loftmengun fyrir hvert tonn af áli sem framleitt er, vatnsorkunni í hag.



Mynd 1: Loftmengun frá álframleiðslu flokkuð eftir orkugjöfum.

Því hefur verið haldið fram að íslensk vatnsorka skipti ekki máli, nóg sé af ónýttri vatnsorku í heiminum og ný álver muni byggja á henni ef þau fá hana ekki hér á landi.

Tafla 1 sýnir þau álver í heiminum sem nú eru í byggingu, að álverunum á Grundartanga og Reyðarfirði frátöldum. Í töflunni kemur fram að um 80% þeirrar orku sem þessi álver muni nýta komi frá jarðefnaeldsneyti. Meirihluti þess er jarðgas en drjúgur hluti er kol. Svipaða sögu er að segja um þau álver sem áformað er að byggja næstu 5-10 árin.

Álver	Land	Ár	Stærð	Vatnsafl	Jarðgas	Kol
Alba	Bahrain	2012	317		307	
Angul	Indland	2008	115			115
Arak	Íran	2008	120		120	
Bandarabbas	Íran	2009	220		220	
Boyne Island	Ástralía	2010	50			50
Dubal	Dubai	2006	136		136	
Dubal	Dubai	2010	339		339	
Hirakud	Indland	2008	56			56
Khakass	Rússland	2008	300	300		
Krasnoyarsk	Rússland	2012	55	55		
Lianhai	Kína	2008	153			153
Longquan	Kína	2007	200			120
Shanxi Guanlu	Kína	2006	245			200
Shanyqiu	Kína	2007	200			245
Sichuan						
Meishan	Kína	2010	200	200		
Slatina	Rúmenía	2008	60	60		
Sohal	Óman	2008	325		325	
Stærð í þús. tonna á ári				615	1.447	939

Heildarmagn

3.001

Hlutdeild orkugjafanna

20,5%

48,2%

31,3%

Jarðefnaeldsneyti samtals

79,5%

Tafla 1: Álver í byggingu árið 2006. Árið vísar til gangsetningar og stærðin er sýnd í þúsundum tonna á ári (Heimild: Brook Hunt).

Áliðnaðurinn er í hraðri þróun eins og annar iðnaður og mengun frá álverum hefur minnk- að mikið á undanförunum árum. Vonir eru bundnar við það að þróa megi nýja gerð af for- skautum fyrir álver í stað kolaskautanna, svokölluð eðalforskaut. Þau hafa þann kost að losa súrefnið úr súrálinu án þess að hvarfast við það og mynda CO₂. Forskaut af þessu tagi eru nú þegar í tilraunarekstri en óvíst er hvort og hvenær þau taki við af kolaskaut- um. Lánist þetta mun súrefni streyma frá álverunum í framtíðinni í stað koltvísýrings og framleiðsluferlið verður að mestu mengunarlaust.