

**Grænt bókhald 2008**

**Alcan á Íslandi hf.**

**Rio Tinto Alcan**



Reykjavík 28. apríl 2009

## Endurskoðun

Skýrsla þessi um grænt bókhald ALCAN á Íslandi hf. fyrir árið 2008 var endurskoðuð af Jóhannu Björk Weissshappel hjá Mannvit verkfræðistofu, sem hefur farið yfir skýrsluna og staðfest eftir bestu getu að upplýsingar, bæði í texta og tölulegar, séu réttar og að samræmi sé á milli þeirra og krafna í starfsleyfi ALCAN.

Undirskriftin hér fyrir neðan er staðfesting á endurskoðuninni.

Jóhanna Björk Weissshappel  
Líffræðingur, M.Sc.  
Mannvit verkfræðistofa, Grensásvegi 1, 108 Reykjavík

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| Yfirlýsing framkvæmdastjórnar ..... | 3  |
| Árið 2008 í hnotskurn .....         | 4  |
| Stefna Alcan á Íslandi hf.....      | 5  |
| Fyrirtækið .....                    | 6  |
| Framleiðsluferlið .....             | 8  |
| Framistaða ársins 2008.....         | 11 |
| 1. Framleiðsla og notkun .....      | 12 |
| 2. Losun í andrúmsloft .....        | 13 |
| 2.1 Flúoríð .....                   | 13 |
| 2.2 Ryk .....                       | 14 |
| 2.3 Brennisteinstvíoxíð .....       | 14 |
| 2.4 Gróðurhúsalofttegundir .....    | 14 |
| 3. Úrgangsmál .....                 | 16 |
| 4. Vöktun á Flæðigryfjum.....       | 17 |
| 5. Frárennsli.....                  | 18 |
| 6. Hávaði .....                     | 18 |
| 7. Loftgæði.....                    | 18 |
| Ítarefni .....                      | 19 |

# Yfirlýsing framkvæmdastjórnar

Allar upplýsingar í þessari skýrslu eru réttar og veittar samkvæmt okkar bestu vitund. Þær gefa raunhæfa mynd af umhverfisáhrifum fyrirtækisins og hafa mikið gildi þegar kemur að áætlunum um að bæta enn frekar árangur í umhverfismálum.

Það er einlægur vilji okkar að stuðla að stöðugum framförum, bæði okkar eigin og annarra, á sviði umhverfismála.



Rannveig Rist,  
forstjóri



Sigurður Þór Ásgeirsson,  
framkvæmdastjóri fjármálasviðs



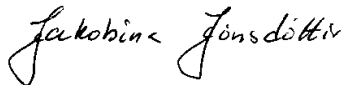
Birna Pála Kristinsdóttir,  
framkvæmdastjóri steypuskála



Guðmundur Ágústsson,  
framkvæmdastjóri umhverfis- og tæknisviðs



Gaukur Garðarsson,  
framkvæmdastjóri viðhaldssviðs



Jakobína Jónsdóttir,  
framkvæmdastjóri starfsmannasviðs



Jökull Gunnarsson  
framkvæmdastjóri rafgreiningar



Ólafur Teitur Guðnason  
framkvæmdastjóri samskiptasviðs

Árið 2008 einkenndist af óvenjulegum markaðsaðstæðum en jafnframt mjög góðum árangri í umhverfis-, öryggis- og heilbrigðismálum. Framleiðslan á árinu var meiri en nokkru sinni fyrr eða 187.398 tonn. Álverðið fór yfir 3.000 \$/tonn í byrjun árs en hrpaði í u.þ.b. 1.500 \$/tonn í lok árs.

Í mars náðist sá ánægulegi árangur að tvær milljónir vinnustunda höfðu verið unnar án þess að starfsmenn yrðu fyrir alvarlegu slysi sem leiddi til fjarveru frá vinnu. Öryggismálin eru eitt af aðaláherslumálum fyrirtækisins enda forgangsmál að starfsmenn komist heilir heim frá vinnu.

Mikil áhersla hefur verið lögð á heilsueflingu innan fyrirtækisins og var ISAL aðalstyrktaraðili átaksins Hjólað í vinnuna árið 2008. Mikil þátttaka er jafnan meðal starfsmanna í keppninni og vann ISAL í sínum fyrirtækjaflokki 5. árið í röð. Reykjavíkumaraþonið var vel sótt meðal starfsmanna og hlupu þeir ýmist 3, 10 eða 21 km. Hvert 10 manna lið fékk að ráðstafa 100.000 krónum frá fyrirtækinu til góðgerðamála en alls gáfu starfsmenn með þessu móti 1.100.000.

Til að efla almenna þekkingu starfsmanna á umhverfismálum var öllum starfsmönnum boðið upp á umhverfisnámskeið. Um 60% starfsmanna sóttu námskeiðið og höfðu þeir margir orð á því að það hefði verið bæði gagnlegt og skemmtilegt.

Fyrirtækið hefur verið í fararbroddi í umhverfismálum og hefur árangur í að draga úr losun gróðurhúslofttegunda vakið athygli. Er nú svo komið að ISAL er í fremstu röð innan áliðnaðarins, en losunin var 23 kg/t ál samanborið við 38 kg/t ál árið 2007. Besti árangur sem náðist innan áliðnaðarins árið 2007 var 30 kg/t ál skv. alþjóðlegu áliðnaðarsamtökunum.

Tvö minniháttar umhverfisatvik voru á árinu en þau voru bæði tilkynnt til Umhverfisstofnunar. Í fyrra tilfellinu stöðvuðust þurrhreinistövarnar í 3 klukkustundir vegna straumleysis Seinna atvikið var þegar 5 til 10 lítrar af olíu fóru í jarðveg. Jarðvegurinn var fjarlægður og meðhöndlaður.

Í maí gerðist ISAL stofnaðili að Epikos, rannsóknar- og fræðslumiðstöð sem er leiðandi í að efla samfélagsábyrgð fyrirtækja á Íslandi. Markmið miðstöðvarinnar er að miðla þekkingu á þessum málaflokki en mikil þörf hefur verið á að efla umræðu um samfélagsábyrgð hér á landi.

Upplýsingarnar í þessari skýrslu eiga að sýna á skýran hátt hver umhverfisáhrif starfseminnar voru á síðasta ári. Ég vona að það markmið náist, enda er góð upplýsingagjöf nauðsynleg til að upplýst umræða um umhverfismál geti farið fram.



Rannveig Rist, forstjóri

## **Svona erum við!**

Hlutverk okkar er að framleiða hágæða ál með hámarksarðsemi í samræmi við óskir viðskiptavina og þannig að heilbrigðis-, öryggis- og umhverfismál séu höfð í fyrirrúmi. Fyrirtækið einsetur sér að vera í fremstu röð í allri starfsemi sinni, að hafa stöðugar umbætur að leiðarljósi og að starfa ávallt í sátt við umhverfi og samfélag. Framtíð okkar byggist á framúrskarandi starfsfólki. Gildi okkar eru heiðarleiki, ábyrgð, traust og samvinna. Framtíðarsýn okkar er að tryggja vöxt og samkeppnishæfni fyrirtækisins til lengri tíma.

## **Heilbrigðis-, öryggis-, og umhverfismál (HSE)**

Það er sannfæring okkar að áhersla á heilbrigðis-, öryggis- og umhverfismál sé forsenda framúrskarandi árangurs.

## **Starfsfólkið**

Ein mikilvægasta auðlind okkar er hæft, áhugasamt og jákvætt starfsfólk sem skapar öruggan og eftirsóknarverðan vinnustað. Við leggjum áherslu á markvisst fræðslustarf, endurgjöf á frammistöðu og gott upplýsingaflæði ásamt tækifærum til starfsþróunar.

## **Loftslagsbreytingar og samskipti**

Við leggjum mikla áherslu á að starfsemin sé í sátt við umhverfi og samfélag í anda sjálfbærrar þróunar. Mikilvægur liður í því er öflug upplýsingagjöf og regluleg gagnvirk samskipti við hagsmunaaðila. Við fylgjum í einu og öllu lögum og reglum og leggjum okkur fram við að ganga á undan með góðu fordæmi í allri okkar starfsemi.

## **Umhverfi og samfélag**

Við viljum hámarka tæknilegan rekstrarárangur og höfum einsett okkur að tryggja skilvirkni allra ferla með stöðugum umbótum og skýrum skilgreindum markmiðum.

## **Viðskiptavinir og markaðir**

Markmið okkar er ánægðir viðskiptavinir, sem líta á ISAL sem fyrsta valkost.

## **Afburðarekstur, tækni og þróun**

Við viljum hámarka tæknilegan rekstrarárangur og höfum einsett okkur að tryggja skilvirkni allra ferla með stöðugum umbótum og skýrum skilgreindum markmiðum.

## **Vöxtur og fjárhagsleg afkoma**

Við viljum hámarka arðsemi fyrirtækisins og tryggja samkeppnishæfni þess til frambúðar.

Straumsvík, 16. febrúar 2009

Rannveig Rist,  
forstjóri



## Fyrirtækið

### Stjórn

Stjórn Alcan á Íslandi hf. er skipuð 7 einstaklingum. Fjórir stjórnarmenn auk stjórnarformanns sitja í stjórn Alcan á Íslandi hf. fyrir hönd eigenda en ríkisstjórn Íslands á tvo fulltrúa í stjórninni.

Wolfgang Stiller, álframleiðslusviði Rio Tinto Alcan í Evrópu, er núverandi stjórnarformaður. Aðrir stjórnarmenn f.h. eigenda eru Jean-Philippe Puig, yfirmaður álvera Rio Tinto Alcan í Evrópu, Sylvain Bolduc, yfirmaður fjármála- og viðskiptaþróunar á álsviði Rio Tinto Alcan í Evrópu, Jón Sigurðsson, forstjóri Össurar hf., og Einar Einarsson, forstjóri Steinullarverksmiðjunnar á Sauðárkróki. Fulltrúar ríkisstjórnarinnar í stjórn eru Gunnar I. Birgisson og Margrét Frímannsdóttir.

### Starfsleyfi

Núverandi starfsleyfi var gefið út af Umhverfisstofnun þann 7. nóvember 2005 og gildir til 1. nóvember 2020. Umhverfisstofnun er jafnframt eftirlitsaðili. Fyrirtækið fellur undir fyrirtækjaflokkinn 2.1. Álframleiðsla, samkvæmt fylgiskjali með reglugerð nr. 851/2002, um grænt bókhald.



## Umhverfismál fyrirtækisins

Alcan á Íslandi hefur einsett sér að bæta stöðugt frammistöðu sína í umhverfismálum. Til að undirstrika það hefur fyrirtækið verið með vottað umhverfisstjórnunarkerfi skv. ISO 14001 frá árinu 1997 og var fyrsta íslenska fyrirtækið til að fá slíka vottun. ISO 14001 staðallinn nær yfir stjórnskipulag, starfshætti, ferli og aðföng. Umhverfisstjórnun byggir á því að gera sér grein fyrir umhverfisáhrifum starfseminnar með það að markmiði að draga úr þeim með skipulögðum og markvissum hætti. Umhverfisstjórnun er samofin gæðastjórnun og stjórnun á öryggis- og heilsumálum sem einnig eru vottuð af óháðum aðila sem staðfesting á því að fyrirtækið uppfyllir kröfur alþjóðastaðlanna ISO 9001 og OHSAS 18001.



## Starfsmenn

Starfsmenn hjá Alcan á Íslandi eru um 450 talsins og hafa þeir ólíka menntun og reynslu að baki. Um 70 sérfræðingar starfa hjá fyrirtækinu, iðnaðarmenn eru vel á annað hundraðið sem og útskrifaðir stóriðjugreinar sem lokið hafa námi við Stóriðjuskólann. Haustið 2004 hófst framhaldsnám við Stóriðjuskólann og útskrifuðust fyrstu nemendurnir í janúar 2006. Góð reynsla af grunnnáminu og mikill áhugi starfsmanna á frekara námi varð til þess að þetta skref var stigið. Framhaldsnámið er ætlað iðnaðarmönnum og stóriðjugreinum sem hafa útskrifast úr grunnnáminu. Markmiðið með framhaldsnáminu er að þjálfa starfsfólk og gera það reiðubúið til að gegna forystuhlutverki innan fyrirtækisins í framtíðinni. Þannig eiga nemendur í framhaldsnáminu hæglega að geta tekið að sér lykilhlutverk í hópum og breytingarferlum að loknu námi sem stuðlar að auknu samstarfi stóriðjugreina og iðnaðarmanna.





## Framleiðsluferlið

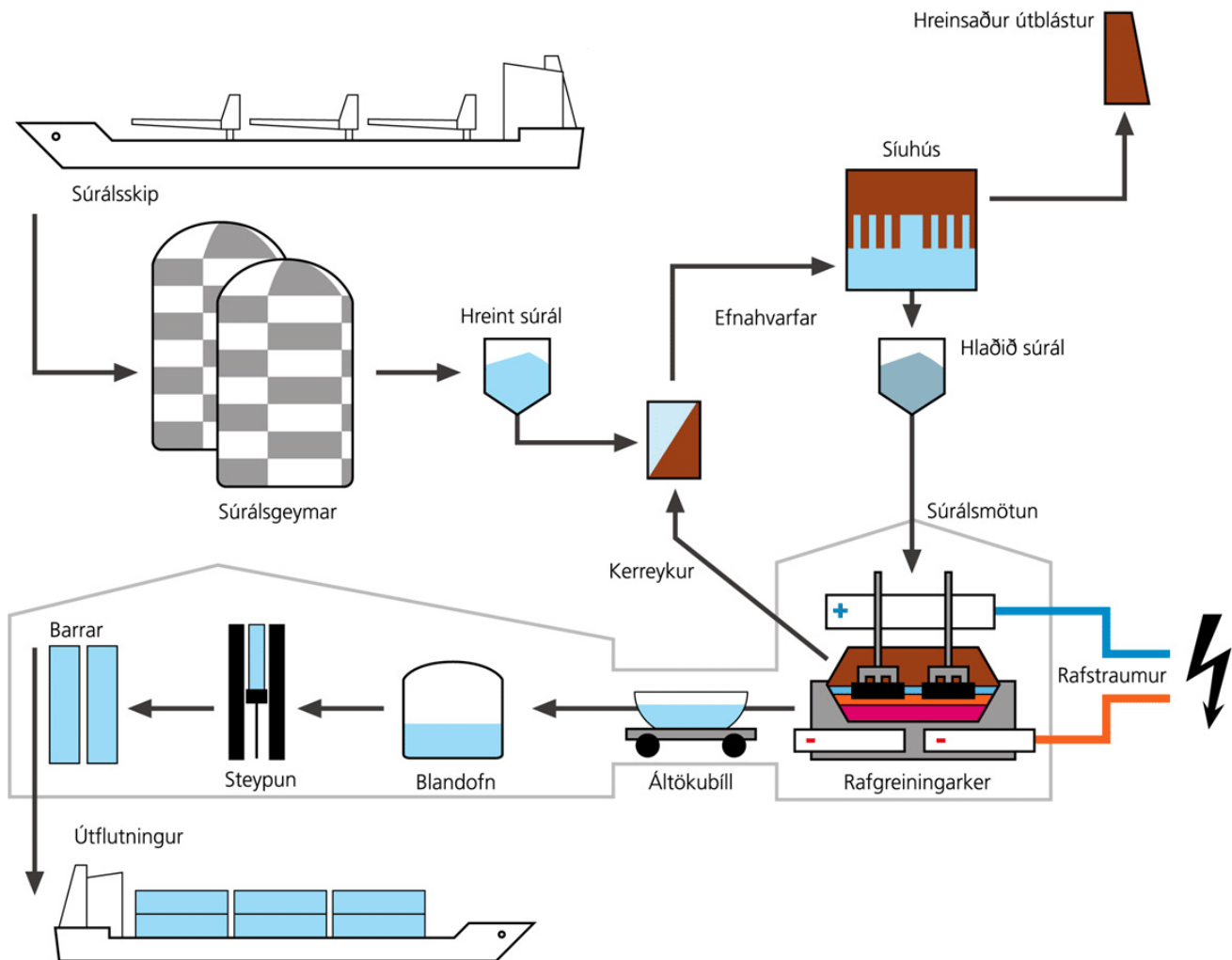
Á hverjum degi framleiðir Alcan á Íslandi um 500 tonn af áli. Meginhráefnið við framleiðsluna er súrál ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), hvítt duft sem er efnasamband áls og súrefnis. Súrálið er unnið á Írlandi og í Bandaríkjunum og flutt sjóleiðis til Íslands. Súrálið er sogað upp úr skipunum og því dælt í súrálsgeymana sem gnæfa yfir athafnasvæði fyrirtækisins. Þéttflæðikerfi er svo notað til að flytja súrálið úr hafnargeymunum til kerskálanna. Með þéttflæðikerfinu er komið í veg fyrir rykmyndun við flutninginn, þar sem kerfið er algjörlega lokað.



### Kerskálarnir

Í kerskálunum eru samtals 480 ker og í þeim er álið framleitt. Súrálinu er dælt inn á kerin og þar leysist það upp í sérstakri flúor-ríkri efnabráð (raflausn) við  $960^\circ\text{C}$ . Þegar rafstraumur fer um bráðina klofnar súrálið í ál og súrefni. Þessi aðferð kallast rafgreining.

Til að rafgreining geti átt sér stað þarf að koma rafstraumi í gegnum keridið. Forskautin gegna því hlutverki, en þau eru úr kolefnum. Straumurinn fer í gegnum raflausnina og út úr kerinu um bakskautin, sem eru á botni kersins. Þegar straumurinn fer um raflausnina, klofnar súrálsameindin í frumefni sín, ál og súrefni (sjá mynd á bls. 9). Álið fellur á botn kersins en súrefnið leitar upp á við, brennur með kolefnum forskautanna og myndar koltvísýring ( $\text{CO}_2$ ). Þannig eyðast forskautin á u.þ.b. 30 dögum og ný skaut eru sett í keridið. Leifarnar af notuðum skautum eru sendar úr landi til endurvinnslu, þar sem þær eru notaðar í framleiðslu á nýjum skautum.



### Þurrhreinsistöðvar

Öll rafgreiningaker eru lokað og því sogast um 98,3 % af öllu afgasi sem myndast inn í þurrhreinsistöðvar þar sem flúor og ryk eru hreinsuð úr því. Það sem fangast ekki í þurrhreinsun losnar út um rjáfur þegar ker eru opnuð. Í þurrhreinsistöðvunum er súráli hleypt á móti afgasinu og festist þá flúorinn við súrálskornin. Súrálið sem áður var hreint er þar með orðið hlaðið. Þegar hlaðna súrálínu er dælt inn á kerin inniheldur það flúor, sem endurnýtist við framleiðsluna. Með þessari aðferð nær Alcan á Íslandi að hreinsa vel yfir 99,5 % flúors úr afgasinu sem berst til hreinsistöðvanna. Rykið og hlaðna súrálið er hreinsað úr afgasinu með sérstökum síupokum.



## Áltaka

Á tveggja daga fresti er ál tekið úr kerunum. Kerið er þá opnað að hluta, röri stungið niður á botninn og fljótandi álið sogað upp í stórt ílát, svokallaða deiglu. Í deiglu er fljótandi álið flutt yfir í steypuskálann þar sem því er breytt í fastan málm.



## Steypuskálinn

Í steypuskálanum er fljótandi álinu hellt úr deiglu yfir í ofna. Þar er ýmsum efnum blandað í álið svo efnasamsetningin verði nákvæmlega eins og viðskiptavinurinn hefur óskað eftir. Þannig er hægt að stýra styrk álsins, seigju, tæringarþoli og fleiru.



Þegar réttri efnasamsetningu hefur verið náð er málmurinn hreinsaður. Því næst fer álið um rennur að steypuvélum. Á leiðinni fer það í gegnum síur og málmmeðhöndlun, sem hreinsar burt síðustu óhreinindin áður en steyp er.

Í steypuskálanum eru framleiddir barrar. Barri er lengja úr áli, sem getur verið mjög mismunandi að stærð og gerð. Í steypuskálanum eru framleiddar um 200 mismunandi vörutegundir.

Úrgangsefni sem falla til í steypuskálanum eru endurnýtt eins og kostur er. Allur afskurður er endurbæddur, spónn sem fellur til við sögun er sendur til endurvinnslu sem og álgjall en það er úrgangsefni úr hreinu áli og áloxíði sem verður til í framleiðsluferlinu.



## Sala

Öll framleiðsla Alcan á Íslandi er seld til Evrópu þar sem unninn er margs konar varningur úr henni. Úr álinu eru framleiddar álplötur í klæðningar á hús, álpappír, plötur fyrir yfirbyggingar á bíla, m.a. frá Audi og Rover, prentplötur og álþynnur með mikinn gljáa, t.d. fyrir ljóskastara.



## Framistaða ársins 2008

Til að öðlast betri skilning á áhrifum starfseminnar á umhverfið hafa umhverfisþættir frá allri starfseminni verið greindir. Þeir umhverfisþættir sem geta haft umtalsverð áhrif á umhverfið hafa verið skilgreindir sem mikilvægir. Umhverfisþáttur er skilgreindur mikilvægur

- ef viðmiðunarmörk eru skilgreind í lögum og reglugerðum.
- ef þeir geta valdið umtalsverðum umhverfis-áhrifum, svo sem gróðurhúsalofttegund.
- samkvæmt niðurstöðum áhættugreininga.

Niðurstöður sem hér birtast byggja á ofangreindri skilgreiningu.



# 1. Framleiðsla og notkun

Á árinu 2008 var heildarframleiðsla áls 187.397 tonn, sem er mesta framleiðsla frá upphafi og aukning um 2,8 % frá árinu á undan.

Raforkunotkun verksmiðjunnar árið 2008 var um 2,1 % meiri en árið 2007 sem má rekja til framleiðsluaukningar milli ára. Hins vegar jókst orkunýtnin milli ára og var raforkunotkun á hvert framleitt tonn af áli 0,8 % minni 2008 en árið 2007. Undanfarin ár hefur markvisst verið unnið að því að draga úr notkun própangass með því skipta yfir í rafhitun. Þessar umbætur hafa leitt til þess að notkun própangass hefur minnkað um 20 % frá árinu 2007 til 2008 og 50 % frá árinu 2004 til 2008. Nokkur aukning varð á própangasnotkun árið 2006 en það stafar af endurgangsetningu kerskála 3. Vatnsnotkun fyrirtækisins dróst saman um 17 % á árinu 2008 þrátt fyrir 2,8 % framleiðsluaukningu. Markvisst hefur verið unnið að því að draga úr vatnsnotkun á undanförunum árum og ýmis umbótaverkefni í vinnslu við að endurvinna vatn frá kælimiðlum.

Haldið er utan um öll efni sem flokkast sem hættuleg og eru öryggisleiðbeiningar fengnar frá framleiðanda eða innflytjanda. Heiti efnanna er skráð, ásamt hættumerkingu, notkunarstað og magni. Reglulega er farið í eftirlitsferðir og athugað hvort staðið sé rétt að geymslu þeirra og merkingar séu í lagi. Til að koma í veg fyrir að olía mengi jarðveg eða berist til sjávar er lekavörn í kringum alla olíutanka auk þess sem olíugildirur eru þar sem mest er unnið með olíur.



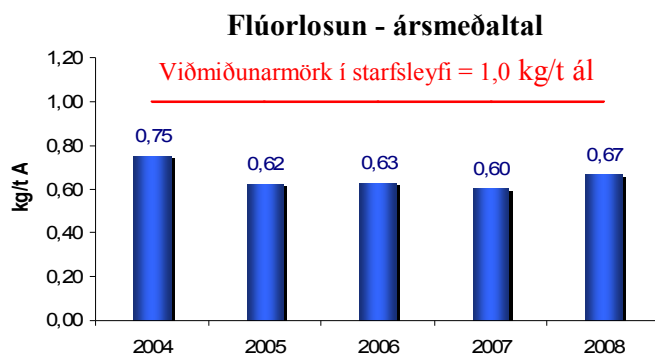
| Mælieining                     | 2004           | 2005       | 2006      | 2007      | 2008      |           |
|--------------------------------|----------------|------------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Framleiðsla</b>             |                |            |           |           |           |           |
| - álframleiðsla                | t              | 178.435    | 179.463   | 167.511   | 182.230   | 187.397   |
| <b>Hliðarafurð</b>             |                |            |           |           |           |           |
| - raflausn                     | t              | 1.359      | 2.526     | 323       | 1.296     | 1.252     |
| <b>Hráefni</b>                 |                |            |           |           |           |           |
| - súrál                        | t              | 342.595    | 343.561   | 319.946   | 348.059   | 357.928   |
| - skaut                        | t              | 91.537     | 90.270    | 88.278    | 92.937    | 94.635    |
| <b>Orka, eldsneyti og vatn</b> |                |            |           |           |           |           |
| - raforka                      | GWh            | 2.842      | 2.846     | 2.696     | 2.863     | 2.922     |
| - raforka                      | MWh/t          | 15,93      | 15,86     | 16,10     | 15,71     | 15,59     |
| - olía                         | t              | 6.285      | 5.099     | 4.509     | 4.152     | 3.468     |
| - própangas                    | t              | 311        | 269       | 320       | 189       | 151       |
| - díselolía á fartæki          | m <sup>3</sup> | 462        | 414       | 430       | 445       | 463       |
| - vatn                         | m <sup>3</sup> | 10.201.180 | 9.071.745 | 8.035.632 | 7.949.232 | 6.620.977 |
| <b>Hættuleg efni</b>           |                |            |           |           |           |           |
| - sódi (Xi)                    | t              | 228        | 261       | 271       | 316       | 323       |
| - klórgas (T,N)                | t              | 20         | 22        | 11        | 0         | 0         |
| - þjöppusalli (T)              | t              | 257        | 253       | 448       | 205       | 326       |
| - botnkolalím (Xn)             | t              | 2          | 2         | 4         | 5         | 2         |
| - kerviðgerðarefni (T)         | kg             | 504        | 378       | 816       | 1.488     | 828       |
| - Kragasalli                   | t              | 2.541      | 2.519     | 2.210     | 2.248     | 2.763     |
| - Kælimiðlar                   | kg             | 2          | 4         | 3         | 18        | 6         |



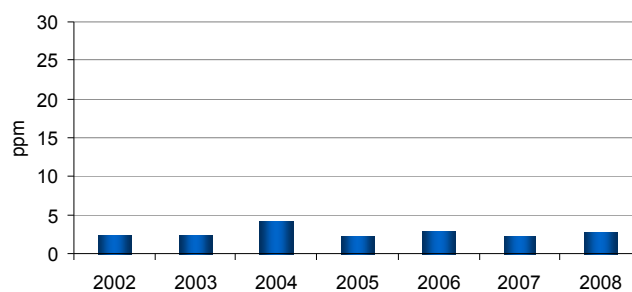
## 2. Losun í andrúmsloft

### 2.1 Flúoríð

Flúor á uppruna sinn í rafgreiningarferlinu og ef meðalstyrkur hans í lofti yfir gróðratímabilið (apríl til október) fer yfir gróðurverndarmörk ( $>0,3 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ) getur hann haft skaðleg áhrif á viðkvæman gróður og grasbíta. Frá 1982 hefur Alcan á Íslandi hreinsað flúor úr kerreyknum í þurrhreinsistöðvum og í dag er hreinsunin vel yfir 99,5 %. Af því gasi sem myndast í rafgreiningakerum er sogað 98,3 % inn á þurrhreinsistöðvarnar. Flúorútblastur er stöðugt mældur í strompum þurrhreinsistöðva og rjáfri kerskála auk þess sem hann er metinn út frá opnunartíma kera. Losun flúoríðs er vel undir mörkum í starfsleyfi og var meðaltalið 0,67 kg/t álið 2008 sem er hærra en árið 2007.



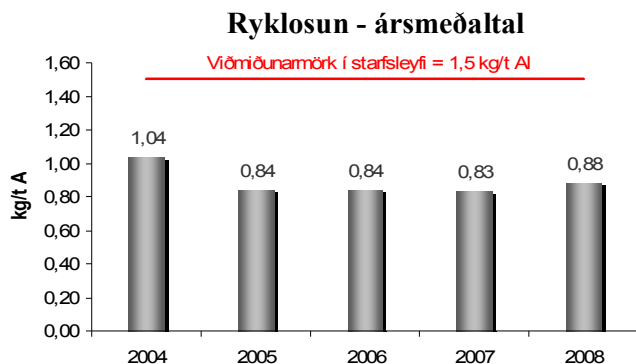
**Flúor í furu og greni**  
Meðaltalsniðurstöður innan 6,5 km radiusar frá álverinu



Ástæðan fyrir þessari hækkun milli ára eru rekstrartruflanir í kerskálum og þurrhreinsistöðvum. Tvisvar á ári eru tekin sýni af gróðri (furu, greni og grasi) í nágrenni álversins í samvinnu við Umhverfisstofnun og Nýsköpunarmiðstöð Íslands og flúorinnihald þeirra mælt. Árið 2008 mældist flúor í grasi að meðaltali 3 ppm, 4,5 til 15 km frá miðju kerskála. Ef styrkur flúors í gróðri er undir 30 ppm er ekki talið að hann valdi viðkvæmustu grasbítum skaða og öðrum lífverum. Reglubundnar mælingar í gróðri í nágrenni fyrirtækisins sýna að hann er vel undir þeim mörkum. Í 40 ár hefur ISAL tekið sýni í gróðri í kringum álverið, ári áður en framleiðsla hófst árið 1969.

## 2.2 Ryk

Ryk á uppruna sinn í hráefnum í rafgreiningarferlinu og getur haft skaðleg áhrif á gróður og dýralíf sökum flúorinnihalds. Rykútblástur er stöðugt mældur í strompum þurrhreinistöðva og rjáfri kerskála auk þess sem hann er metinn út frá opnunartíma kera.

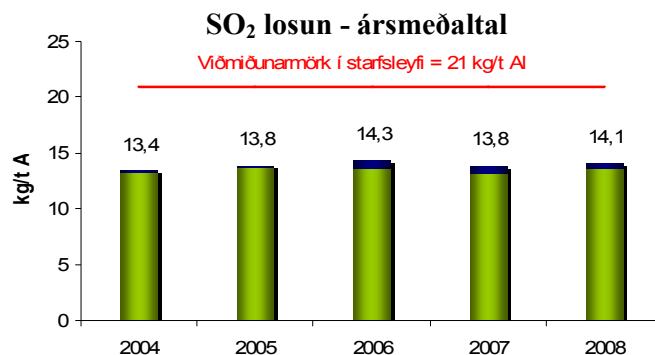


Á árinu 2004 voru allir síupokar í tveimur af þremur þurrhreinistöðvum endurnýjaðir auk þess sem síuhúsin voru endurbætt m.t.t. streymis. Þetta hafði þau áhrif að útblástur ryks lækkaði árið á eftir eða úr 1,04 kg/t árið 2004 í 0,84 kg/t árið 2005. Magn ryks er vel undir viðmiðunarmörkum sem sett eru í starfsleyfi. Þessum árangri tókst að viðhalda árið 2006 þrátt fyrir endurgangsetningu kerskála 3. Heildarlosun ryks var 0,88 kg/t árið 2008.

## 2.3 Brennisteinstvíoxíð

Brennisteinstvíoxíð ( $\text{SO}_2$ ) verður til við bruna forskauta í rafgreiningarferlinu en það er talið eiga þátt í myndun súrs regns. Brennisteinninn gengur í samband við súrefni og myndar  $\text{SO}_2$  sem ekki er hægt að hreinsa úr kerreyknum. Á árinu 2008 var brennisteinsinnihald forskauta 1,52 % sem er hækkun frá árinu 2007, 1,48 %.

Einnig myndast  $\text{SO}_2$  við bruna jarðefnaeldsneytis.  $\text{SO}_2$  er reiknað út frá massajafnvægi. Heildarlosun  $\text{SO}_2$  árið 2008 var hærra en árið á undan eða 14,1 kg/t ál samanborið við 13,8 kg/t ál árið 2007. Mest er losun  $\text{SO}_2$  vegna bruna forskauta eða 13,6 kg/t ál, en 0,5 kg/t ál myndast vegna bruna jarðefnaeldsneytis. Ástæðan fyrir meiri losun  $\text{SO}_2$  á milli ára er hærra hlutfall brennisteins í skautum. Heildarlosun er þó undir viðmiðunarmörkum í starfsleyfi.



## 2.4 Gróðurhúsalofttegundir

Gróðurhúsalofttegundir sem myndast við framleiðslu áls eru annarsvegar koltvísýringur ( $\text{CO}_2$ ) og flúorkolefni ( $\text{CF}_4/\text{C}_2\text{F}_6$ ).

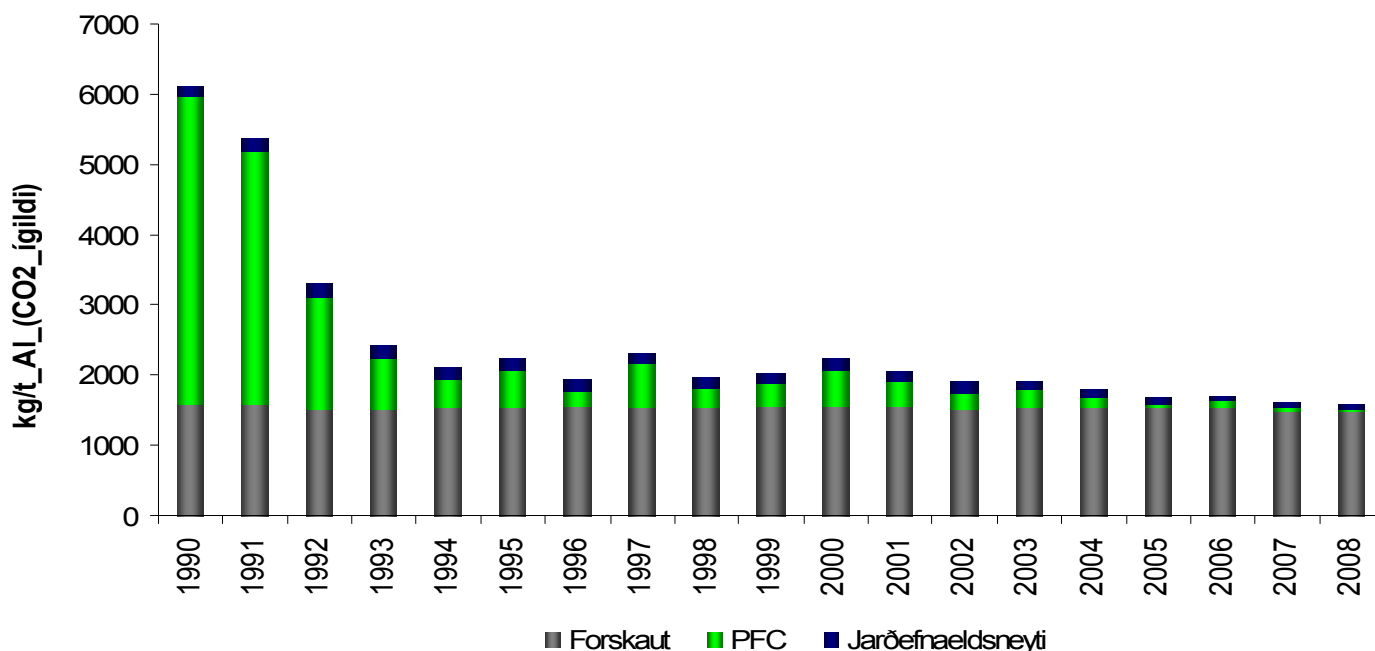
Koltvísýringur ( $\text{CO}_2$ ) er helsta gróðurhúsalofttegundin. Hann verður til við bruna forskauta í rafgreiningarferlinu og notkun jarðefnaeldsneytis. Svartolía er notuð til að kynda ofna í steypuskála og própangas er notað við ýmsa upphitun. Á undanförunum árum hefur verið unnið markvisst að því að draga úr notkun jarðefnaeldsneytis á svæðinu og nota þess í stað rafmagn. Með þessu móti hefur tekist að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda vegna jarðefnaeldsneytis um 14.000 tonn á ársgrundvelli. Á síðasta ári lauk einu slíku verkefni þegar tekinn var í notkun rafhitaður ofn í stað olíukynnts..



Koltvísýringur er reiknaður út frá notkun forskauta og jarðfnaeldsneytis. Losun koltvísýrings vegna bruna forskauta er svipaður og á síðasta ári en losun vegna bruna jarðfnaeldsneytis hefur minnkað um 19 % milli ára, þ.e. 61 kg/t ál árið 2008 samanborið við 75 kg/t ál árið 2007. Þessa lækkun má aðallega rekja til rafhitunar ofns í steypuskálanum.

Flúorkolefni ( $CF_4/C_2F_6$ ) eru sterkar gróðurhúsalofttegundir og myndast þegar spenna hækkar í kerunum vegna súralsþurrðar, svokallað spennurris. Mikilvægt er því að halda góðri stýringu á rekstrinum og koma þannig í veg fyrir atburði sem þessa. Losun flúorkolefna árið 2008 var 23 kg/t ál ( $CO_2$  ígildi) sem er með því lægsta sem þekkt innan áliðnaðarins. Losunin er sú lægsta í sögu Alcan á Íslandi og vel undir viðmiðunarmörkum í starfsleyfi sem er 140 kg/t ál. Miðað við árið 1990 hefur dregið úr losun flúorkolefna um 415.000 tonn á ársgrundvelli ( $CO_2$  ígildi).

Með markvissum aðgerðum hefur náðst góður árangur í að draga úr losun gróðurhúsalofttegunda. Árið 2008 var losun gróðurhúsalofttegunda 1.583 kg/t ál, sem er lægsta losun fyrirtækisins frá upphafi.





### 3. Úrgangsmál

Meirihluti úrgangs sem fellur til hjá fyrirtækinu er endurunninn eða endurnýttur, en ávallt er þó haft að leiðarljósi að draga úr myndun úrgangs eins og kostur er. Sem dæmi má nefna hafa „umbúðir“, þ.e. timbur sem notað er við flutning á forskautum og áli, verið endurnýttar undanfarin ár með því að senda timbrið til baka til seljanda. Mikil endurvinnsla er einnig innan svæðis. Allur afskurður af börrum er endurbæddur í steypuskála og járnhulsur og afskurður af gaffaltindum er endurbætt í járnbræðsluofni skautsmiðju. Markviss flokkun er lykillinn að

því að hægt sé að nýta meirihluta þess sem fellur til og með tilkomu gámastöðvar á athafnasvæði fyrirtækisins, sem sett var upp árið 1994, dró verulega úr magni óflokkaðs úrgangs.

Það sem ekki er hægt að endurvinna eða endurnýta er sent til viðurkenndra aðila til urðunar eða eyðingar eða er urðað í flæðigryfjur. Öllum spilliefnum er safnað sérstaklega og eru þau send til viðurkennds aðila. Endurvinnsluhlutfall úrgangsefna árið 2008 var hærra en árið 2007 en álíka mikið og áður en endurgangsetja þurfti kerskála 3. Nú hefur flestum endurgangsettum kerum verið skipt út.

#### Almennur úrgangur

|                             | Mælieining | 2005   | 2006   | 2007   | 2008   |
|-----------------------------|------------|--------|--------|--------|--------|
| <b>Endurunnið</b>           |            |        |        |        |        |
| - skautleifar               | t          | 16.748 | 13.762 | 15.812 | 16.098 |
| - kragasalli                | t          | 1.424  | 1.402  | 849    | 1.072  |
| - brotamálmur               | t          | 1.017  | 1.094  | 1.760  | 2.202  |
| - málmstúr                  | t          | 462    | 459    | 484    | 516    |
| - kísilkarbítsteinar        | t          | 55     | 20     | 39     | 39     |
| - pappír/pappi              | t          | 14     | 14     | 12     | 15     |
| - timbur                    | t          | 160    | 484    | 557    | 563    |
| - lífrænn úrgangur          | t          | 16     | 13     | 9      | 9      |
| - Annað                     | t          | 3      | 0      | 0      | 0      |
| <b>Brennt sem orkugjafi</b> |            |        |        |        |        |
| - timbur                    | t          | 259    | 0      | 0      | 0      |
| <b>Urðað í flæðigryfjur</b> |            |        |        |        |        |
| - ýmis rekstrarúrgangur     | t          | 333    | 345    | 364    | 842    |
| <b>Urðað utan svæðis</b>    |            |        |        |        |        |
| - óflokkanlegt sorp         | t          | 223    | 223    | 222    | 235    |

#### Spilliefni

|                             | Mælieining | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  |
|-----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|
| <b>Endurunnið</b>           |            |       |       |       |       |
| - álgjall                   | t          | 2.972 | 2.810 | 3.181 | 2.752 |
| - rafgeymar                 | t          | 1     | 10    | 22    | 16    |
| - annað                     |            | 25    | 33    | 41    | 28    |
| <b>Brennt sem orkugjafi</b> |            |       |       |       |       |
| - olíusori úr olíugildrum   | t          | 149   | 105   | 24    | 90    |
| - olíuúrgangur              | t          | 19    | 110   | 161   | 192   |
| - olíumengað sorp           | t          | 7     | 5     | 7     | 18    |
| - perklor                   | t          | 1,0   | 1,0   | 0,9   | 1,5   |
| - annað                     | t          | 0,3   | 2,8   | 3,1   | 11    |
| <b>Urðað í flæðigryfjur</b> |            |       |       |       |       |
| - kerbrot                   | t          | 3.460 | 6.721 | 7.061 | 5.187 |
| - álgjall                   | t          | 0     | 0     | 0     | 0     |

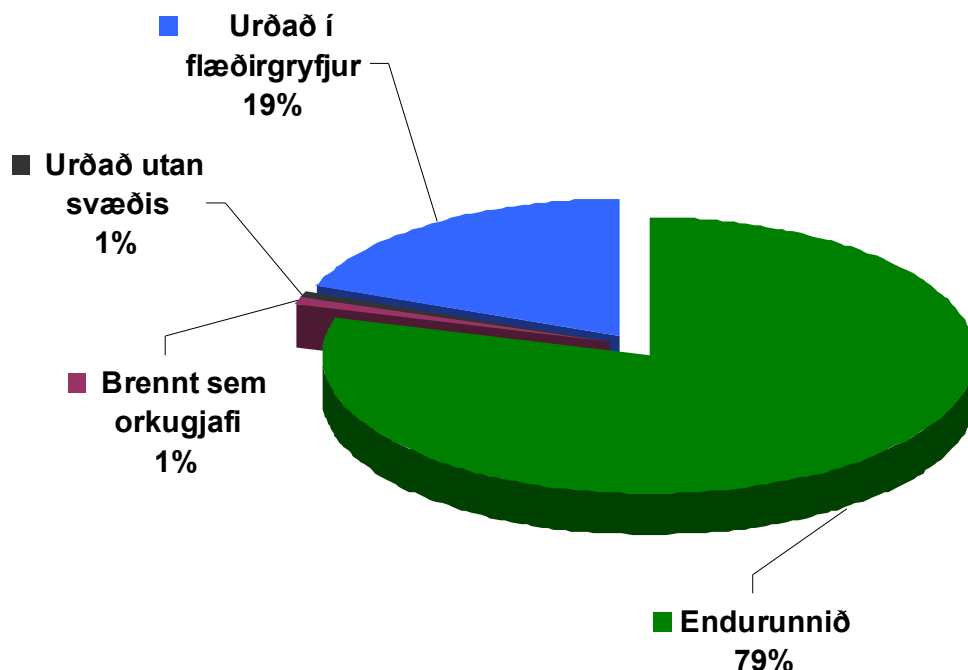
## 4. Vöktun á flæðigryfjum

Árið 2003 gerði Rannsóknastofnun fiskiðnaðarins ýtarlega rannsókn á áhrifum flæðigryfja fyrirtækisins á lífríki sjávar. Kræklingi var komið fyrir í búrum í sjónum út frá álverinu en auk þess var safnað fjörukræklingi. Til viðmiðunar var kræklingi komið fyrir í búi í innanverðum Hvalfirði. Sýnin voru rannsökuð m.t.t. líffræðilegra þátta (þyngd, stærð og vöxt), megin efnisþátta (Raka, fitu, ösku og salt), ólífrænna snefilefna (Cd, Cr, Cu, Hg, Ni, Pb, Zn, V og F) og PAH-efna (EPA16). Búrkræklingurinn þreifst vel og voru allir mælipættir undir eða við lægstu viðmið Norðmanna sem talin eru einkenna lítt eða ekki menguð svæði. Nokkur áhrif (flúor, króm, kopar, nikkel, vanadín og sink) fundust í fjörukræklingi næst álverinu.

Niðurstaða rannsóknarinnar var að áhrif flæðigryfjanna á lífríkið eru lítil og mengunarstig lágt. Að öllu samanteknu voru mælingar á kræklinginum í Straumsvík lægri eða eins og þær gerast til mannelis við strendur Evrópu og Bandaríkjanna og lægri en villtur kræklingur í Færeyjum. Sumarið 2008 var þessi rannsókn endurtekin af Nýsköpunarmiðstöð Íslands og niðurstöður eru væntanlegar sumarið 2009.

Vegna styttri líftíma kera út af endurgangsetningu kerskála 3 þurfti að endurfóðra fleiri ker á árunum 2006 og 2007 en fyrri ár. Þetta varð þess valdandi að töluverð aukning varð á urðun kerbrota í flæðigryfjum eða 6.721 tonn árið 2006 og 7.061 tonn árið 2007 samanborði við 3.460 tonn árið 2005. Þetta leiddi til lægra endurvinnsluhlutfalls eða 73 % árið 2006 og 74 % árið 2007, samanborið við fyrri ár. Árið 2008 var endurvinnsluhlutfallið 79 %.

### Úrvinnsla úrgangs 2008



## 5. Frárennsli

Frárennslisvatn er hreinsað með tvennum hætti áður en það er leitt í sjó. Annars vegar í rotþróum og hins vegar í olíu- og fitugildrum. Viðurkenndir aðilar hafa reglulegt eftirlit með rotþrónum og olíugildrunum og tæma þær eftir þörfum. Árlega eru sýni tekin í öllum útrásum og send til efnagreiningar.

### Olía og fita, flúor og ál í frárennsli

|              |      | viðmiðunar-<br>mörk | 2004       | 2005      | 2006       | 2007        | 2008    |
|--------------|------|---------------------|------------|-----------|------------|-------------|---------|
| Olía og fita | mg/L | 15                  | 2,2 - 7,2  | 0,3 - 5,1 | 1,0 - 1,9  | <2          | <2-3,5  |
| Flúor        | mg/L | 50                  | 0,4 - 12,9 | 0,1 - 0,8 | 0,1 - 7,6  | 0,1 - 1,1   | 0,1-0,8 |
| Ál           | mg/L | 20                  | 1,3 - 4,5  | 0,5 - 2,2 | 0,05 - 2,8 | 0,02 - 0,28 | <0,05   |
| Svifagnir    | mg/L | 50                  |            |           | 0,2 - 13,4 | <2,8        | 0,2-2,0 |

## 6. Hávaði

Til að fylgjast með því hvort hávaði frá álverinu sé innan viðmiðunarmarka er hann mældur á 14 mælipunktum á lóðamörkum fyrirtækisins. Helstu hávaðauppsprettur eru löndunarbúnaður og þurrhreinistöðvar og eru mælingar framkvæmdar á meðan löndun er í gangi. Viðmiðunar-mörk við lóðamörk eru 70 dB og voru allar mælingar árið 2008 innan þeirra marka.

### Hávaðamælingar við lóðamörk

|                             | Mælieining | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  |
|-----------------------------|------------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Hæsta og lægsta mælda gildi | dB(A)      | 52-65 | 45-65 | 47-63 | 55-66 | 49-67 |

## 7. Loftgæði

Loftgæðastöð á Hvaleyrarholti var tekin til notkunar árið 2007 og eru niðurstöður aðgengilegar í gegnum veraldarvefinn. Sólahringsmeðaltöl SO<sub>2</sub> mælinga fyrir 2008 voru vel innan heilsuverndar- og gróðurverndarmarka og meðaltal ársins 2008 var 0,69 µg/m<sup>3</sup>. Samanburðarmælingar á flúor milli stöðvanna eru enn í gangi, en árið 2008 mældist flúor <0,04 µg/m<sup>3</sup> í nýju mælistöðinni yfir gróðrartímabilið.

## Álgjall

Álgjall myndast á yfirborði bráðins (fljótandi) áls vegna hreyfingar yfirborðsins, enduroxunar og uppdrifs aðskotaefna eða óhreininda í álbráðinni. Álgjallinu er fleytt eða skúmað af yfirborðinu áður en storknun fer fram og það sent til endurvinnslu.

## Hvað eru gróðurhúsaáhrif?

Gróðurhúsaáhrif eru forsenda lífs á jörðinni. Þau eru náttúruleg og án þeirra væri meðalhitastig á jörðinni -18°C en ekki +15°C. Orka frá sólinni kemst í gegnum gufuhvolf jarðar í formi sólargeislunar. Yfirborð jarðarinnar gleypir megnið af geisluninni og hitnar. Frá heitu yfirborði jarðarinnar streymir varmageislun til baka í formi innrauðrar geislunar. Loftþjúpurn er gleypir hluta af varmageislun yfirborðsins og endurkastar henni aftur til jarðar. Við það hitna yfirborð jarðar og neðsti hluti gufuhvolfsins enn frekar. Því má líkja loftþjúpnun við gróðurhús þar sem hann hleypir í gegnum sig sólargeislum, en heldur varmageislum frá jörðinni inni. Þetta köllum við gróðurhúsaáhrif.

## Hvað eru gróðurhúsalofttegundir?

Talið er að nokkrar lofttegundir geti aukið gróðurhúsaáhrif í andrúmsloftinu. Þær eru kallaðar gróðurhúsalofttegundir. Aukning á losun gróðurhúsalofttegunda kann að valda röskun í vistkerfinu, svo sem hitaaukningu, breytingu á veðurfari og hækkun yfirborðs sjávar. Dæmi um gróðurhúsalofttegundir eru koltvísýringur (CO<sub>2</sub>), metan (CH<sub>4</sub>), óson (O<sub>3</sub>), vatnsgufa (H<sub>2</sub>O), díköfnunarefnisoxíð (N<sub>2</sub>O), brennisteinshexaflúoríð (SF<sub>6</sub>) og ýmis halógenkolefni.

## Hvað er spennuris?

Forskautin flytja rafstraum ofan í raflausnina í kerinu. Æskilegt súralsinnihald raflausnarinnar er um 2% en þá er viðloðun hennar við skautin góð. Annað verður upp á teningnum þegar súralsinnihald í raflausninni er komið niður undir 1% en við þær aðstæður forðast raflausnin forskautin. Þá myndast þunnt lag af gasi undir forskautunum sem klofnar úr raflausninni og straumrásin frá forskauti til bakskauts verður ekki jafn greið og áður. Í stað raflausnar undir forskautunum hafa myndast gaspúðar. Lofttegundir leiða mjög illa straum og því eykst viðnámið. Þar af leiðandi þarf meiri kraft til að knýja strauminn gegnum keríð. Þessi kraftur er spennan, sem eykst úr 4,6 voltum í u.þ.b. 30 volt.

## Kerbrot og flæðigryfjur

Við rafgreiningu myndast mikill hiti í kerunum og því eru þau föðruð að innan með eldþolnum steinum. Í botninum eru einnig kolefni, bakskaut, sem leiða rafstrauminn út úr kerinu. Reglulega þarf að endurfóðra kerin og er gamla föðringin þá brotin úr þeim. Ný er sett í staðinn en mest af þeirri gömlu er urðað í flæðigryfjum við sjóinn. Samkvæmt starfsleyfi er leyfilegt að urða ákveðin úrgangsefni sem ekki er hægt að endurnýta eða endurvinna í dag, t.d. kerbrot, gjallryk og kolaryk.

Hár garður ver flæðigryfjur fyrir öldugangi en í þeim gætir samt sjávarfalla, á flóði flýtur sjór yfir úrgangsefnin á botni gryfjunnar. Skeljasandi er blandað saman við úrgangsefnin auk þess sem skeljasandur og jarðvegur eru settir yfir þær þegar hætt er að nota þær. Að lokum er tyrft yfir gryfjurnar. Skráð er nákvæmlega hvað fer í flæðigryfjurnar auk þess sem fylgst er með hugsanlegum áhrifum þeirra á lífríkið. Rannsóknir hafa ekki sýnt skaðleg áhrif þeirra á lífríkið.

## Græni málmurinn

Ál er þriðja algengasta frumefni jarðskorpunnar, næst á eftir súrefni og kísli, og nemur það um 8% af þyngd hennar. Ál finnst í jarðvegi, flestum bergtegundum, öllum leirtegundum, í matvælum, mannslíkamanum, gróðri, vatni og meira að segja rykögnum í andrúmsloftinu. Af öllum málmum á jörðinni er mest til af áli, sem er t.d. 800 sinnum algengara en kopar, sem menn hafa þekkt og notað í mörg þúsund ár.

Þrátt fyrir það finnst hreint ál hvergi í náttúrunni. Það er ávallt í sambandi við önnur efni og aðeins er hægt að vinna ál á hagkvæman hátt úr einni bergtegund, bákítu, sem finnst aðallega á breiðu beltinu við miðbaug jarðar. Úr bákítu er súrál unnið en það er efnasamband súrefnis og áls og líkist fínun, hvítum sandi. Súrál er megin hráefnið í álframleiðslu, en með rafstraumi er hægt að kljúfa það í frumefni sín.

## Létt og sterkt

Eðlisþyngd áls er aðeins þriðjungur af eðlisþyngd stáls. Með því að blanda í það öðrum málmum, t.d. kopar, magnesíum eða mangani er hægt að auka hörku þess og styrkleika verulega.

## Vörn gegn tæringu

Komist ál í snertingu við súrefni myndast á því húð áloxiðs sem ver það gegn tæringu. Unnt er að gera þessa húð varanlega, framkalla á henni gljáa, lita hana og lakka.

## Góð leiðni

Ál leiðir vel rafmagn og varma, endurkastar ljósi og hita ágætlega, segulmagnast lítið og ekki varanlega sé það sett í segulsvið.

## Auðmótanlegt

Ál er sveigjanlegt og bræðslumark þess er aðeins 660°C. Það rennur auðveldlega í fljótandi formi og er auðmótanlegt bæði heitt og kalt.

## Þétt og lyktarlaust

Álpappír er fullkomlega þéttur og hleypir hvorki ljósi, lykt né bragðefnum í gegn. Álpappír hefur engin áhrif á bragð matvæla sem hann er vafinn utan um.

## Óeldfimt

Ál er óeldfimt og hentar því vel í byggingar og farartæki. Það brennur aðeins í duftformi eða örþunnt og bráðnar án þess að gastegundir myndist.

## Vistvæn lausn

Afar auðvelt er að endurvinna ál vegna lágs bræðslumarks. Aðeins þarf 5% af orkunni sem notuð er við frumvinnslu áls til endurvinnslu þess. Þess vegna er ál oft kallað græni málmurinn.

## Notkun

Undanfarna áratugi hefur notkun áls aukist jafnt og þétt á ýmsum sviðum. Búast má við enn frekari aukningu á næstu árum þegar fleiri greinar læra að nýta sér hagstæða eiginleika þess.

## Byggingar og mannvirki

Um fimmtungur álnotkunar er í byggingariðnaði. Brýr, gríðarstór þök, hvolf yfir markaði og íþróttahallir eru dæmi um mannvirki þar sem ál er notað. Það er heppilegur kostur í þök, klæðningar, stiga, handrið, gluggakarma, hurðir og klæðningar innanhúss.

## Farartæki

Um fjórðungur álnotkunar er í flutningum. Rík áhersla er nú lögð á að minnka þyngd farartækja svo sem flugvéla, járnbrautavagna, skipa og bifreiða til að draga úr orkunotkun og mengun. Í þessu tilliti býr ál yfir miklum yfirburðum. Ál er notað í burðargrindur, klæðningar, raflagnir og rafkerfi í flugvélum. Í fólksbifreiðum og vöruflytningabifreiðum má nota það í grindur, yfirbyggingar, blokkir, stimpla, lok, stuðara, hjól o.s.frv. Notkun áls í lestum, lestarvögnum, fólksflutningabilum og bátum fer stöðugt vaxandi.

## Umbúðir

Um fimmtungur álnotkunar er í umbúða- og þökkunariðnaði. Vegna eiginleika sinna á álið fáa keppinauta þegar kemur að umbúðum um mat, drykk og lyf. Umbúðir úr áli eru fyrirferðarlitlar, léttar og óbrjótandi. Þær draga úr orkunotkun og kostnaði við dreifingu og endurheimtingu sökum þess að flutningskostnaður er lítill. Orka sparast auk þess þegar drykkir eru kældir í áldósum því málmurinn leiðir vel varma.

## Raftæki

Um tíu prósent af álnotkuninni tengjast raforkunotkun og raflínur úr áli hafa nær alveg tekið við af koparlínunum. Ál er einnig að koma í stað kopars í spennubreytum. Vegna sveigjanleika og annarra eiginleika má líka nota ál í hlífur, töflur og annan búnað í fjarskiptum og raftækni. Ál má nota í skrifstofubúnað, öryggiskassa, gervihnattadiska, húsbúnað, sjónvarpstæki og hljómflytningstæki svo dæmi séu tekin.

## Hömlulaust hugarflug

Um fjórðungur álnotkunar er í framleiðslu á alls konar neytendavörum svo sem húsgögnum, húsbúnaði o.s.frv. Einnig falla undir þennan flokk ýmsar iðnaðarvörur sem ekki teljast til áður nefndra flokka, svo sem flutningagámar fyrir flugvélar, gashylki, möstur, reiðhjól, bílhýsi og fleira. Ál er notað í yfirbyggingar skipa, þýrlupalla, landgöngubrýr, handrið, brunaveggi og fleira á hafi úti. Listinn lengist sífellt þar sem takmarkanir á notkun áls eru einungis háðar hugarflugi okkar sjálfra og sífellt verða nýjar hugmyndir að veruleika.