

## Fra bauxit til aluminium

Bauxit er en aluminiumsmalm, der overvejende består af 50-63 % aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) Desuden indeholder bauxit 20-25% Jernoxid ( $\text{Fe}_2\text{O}_3$ ), ca. 3% titanoxid ( $\text{TiO}_2$ ) og 12-32 % vand, som er bundet til mineralerne.

Omkring 85% af verdensproduktionen af bauxit raffineres til aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ), som igen bruges som råstof for produktion af aluminium. Hovedkilder for bauxit er lande som Jamaica, Surinam, Brasilien og Australien.

Bauxit har fået navn efter byen Les Baux de Provence i Sydfrankrig, hvor det blev opdaget for første gang i 1821 af geologen Pierre Berthier.

For at fremstille aluminium, skal man først have skilt aluminiumoxiden fra de øvrige mineraler og derved lave elektrolyse af den rene aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

### 1. trin

Knust bauxit blandes med natriumhydroxid, som opløser aluminiumoxiden under dannelse af aluminiumhydroxid ( $\text{Al}(\text{OH})_3$ ).

### 2. trin

Den opløste aluminiumhydroxid filtreres fra og udfældes.

### 3. trin

Aluminiumhydroxiden glødes, og ved denne proces dannes rent aluminiumoxid ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ )

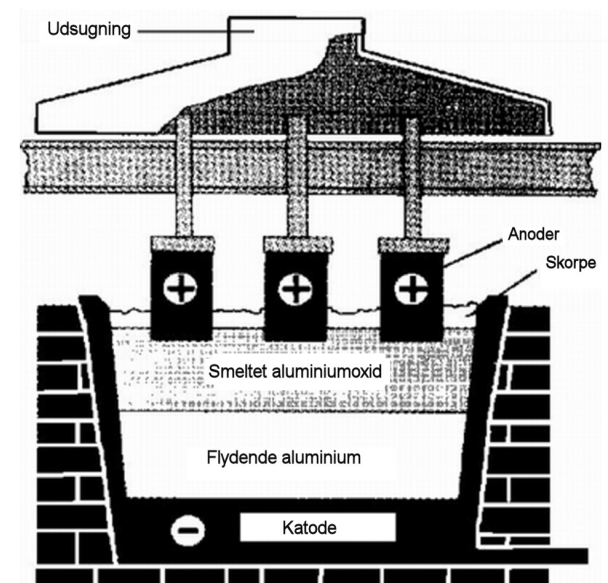
### 4. trin

Aluminiumoxidet ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) blandes med små mængder aluminiumfluorid ( $\text{AlF}_3$ ) for at sænke smeltepunktet.

Der laves elektrolyse af denne blanding i smeltet tilstand. Blandingen opvarmes til smeltning af den strøm, der løber igennem ved elektrolysen.

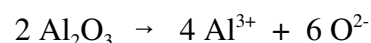
Strømstyrken er typisk omkring 125.000 A i elektrolysekaret, mens spændingen kun er et par få volt.

Ved elektrolysen dannes aluminium ved katoden (minus) og ved anoden (plus) dannes der oxygen, der oxiderer kulektoden til kuldioxid ( $\text{CO}_2$ )

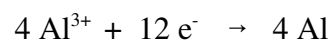


### Reaktionsligninger

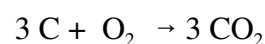
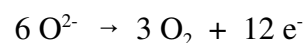
Ved smeltningen dissocieres aluminiumoxiden i ioner:



Katodeproces:



Anodeproces:



Produktionen af aluminium kræver meget energi. For at fremstille 1 tons aluminium, skal der bruges 1,9 t aluminiumoxid (4 t Bauxit), 0,5 t anodekul og 50 kg aluminiumfluorid. Energiforbruget til elektrolysen er 15.000 kWh - et elforbrug der er nok til et enfamiliehus i 3-4 år.

Ved genbrug af aluminium spares 95% af dette elforbrug.

Elektrolysen (trin 4) foregår, hvor der er adgang til billig (typisk vandkraftbaseret) elproduktion, f.eks. i Norge og Island.

Billederne herunder er fra aluminiumsværket i Straumsvík i nærheden af Reykjavík i Island.



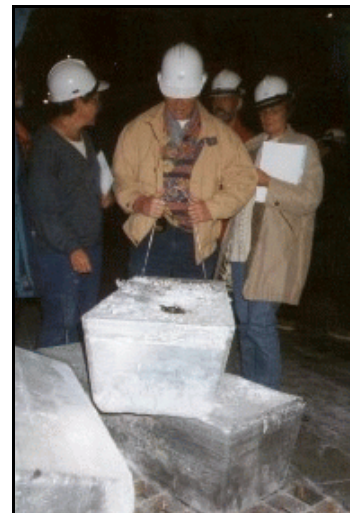
I de tre ca. 1000 m lange elektrolysehaller langs med landevejen står der i alt 480 elektrolysekar, hvor aluminium fremstilles. I de øvrige bygninger, er der bl.a. støbehal-ler, hvor der laves alu-miniumsbarer som udskibes til forbruger- ne. Værket aftager en væsentlig del af Islands samlede elpro- duktion.



Kul-anoderne i elektrolyse- karet.



Omhældning og støbning af aluminium.



Færdige aluminiumsbarer.