

# FILMHANDLEDNING

## Aluminiumets tidsålder

– Risker för människa och miljö



### Handling

Aluminium finns överallt – inte bara i läskburkar, utan även i livsmedel, kosmetika och i många läkemedel – inklusive de flesta vacciner. Även om det är ett idealiskt material för att göra flygplan, datorer och grytor av, kan ansamlingar av aluminium i kroppen få förödande konsekvenser.

I *Aluminiumets tidsålder* undersöker vi hur aluminium hamnar inuti våra kroppar – utan att vi ens vet om det. Vi träffar människor vars hälsa blivit starkt påverkad på grund av aluminium och tittar på hur utvinningen av aluminium påverkar miljön.

Tillsammans med ledande forskare undersöks sambanden mellan aluminium och människors hälso-problem, som t.ex. cancer, Alzheimers och allergier. Slutligen: varför forskas det inte mer kring aluminiumets påverkan på människors hälsa, och vad kan vi göra för att undvika dess negativa inverkan på våra liv?

Undervisningen ska innehålla följande centrala innehåll:

#### Kemi (Högstadiet)

- Några kemiska processer i mark, luft och vatten ur miljö och hälsosynpunkt.
- människans användning av energi- och naturresurser lokalt och globalt samt vad det innebär för en hållbar utveckling.
- Processer för att rena dricksvatten och avloppsvatten lokalt och globalt.
- Kemiska processer vid framställning och återvinning av metaller, papper och plaster.
- Innehållet i mat och drycker och dess betydelse för hälsan.
- Vanliga kemikalier i hemmet och i samhället, till exempel rengöringsprodukter, kosmetika, färger och bränslen samt hur de påverkar hälsan och miljön.
- Aktuella samhällsfrågor som rör kemi.

#### Hem- och Konsumentkunskap (Högstadiet)

- Hur livsmedel och andra varor produceras och transporteras och hur de påverkar miljö och hälsa.

#### Naturkunskap (Gymnasiet)

- Olika aspekter på hållbar utveckling, till exempel vad gäller konsumtion, resursfördelning, mänskliga rättigheter och jämställdhet.
- Samband mellan individens hälsa, dagliga vanor och livsstilar i samhället, till exempel i fråga om träning, kost, droger, konsumtion och påverkan på miljön.

### FILMFAKTA

**ÄMNE:** Kemi, Hem- och Konsumentkunskap, Naturkunskap

**ÅLDER:** Från 13 år (H, Gy, Vux)

**SPELTID:** 40 MIN

**TAL:** Svensk berättare, Engelska, Tyska

**TEXT:** Svenska

**REGI:** Bert Ehgartner

**PRODUKTIONSÅR:** 2013

**SVENSK VERSION:** 2015

**PRODUKTIONSLAND:** Tyskland

**ARTIKELNR:** ETS5051

# FILMHANDLEDNING

## Aluminiumets tidsålder

– Risker för människa och miljö

Innan ni startar en diskussion kring filmen är det viktigt att läraren/ledaren går igenom handledningen och tänker på hur man ska hantera diskussionen och svaren.

### DISKUSSIONSFRÅGOR

#### Aluminium i naturen

- Varför är aluminium ett unikt ämne i naturen när det kommer till biologiska system?
- Vilka tre grundämnen består den största delen vår jordskorpa av?
- Från vilken bergart utvinns aluminium?
- Främst i vilka områden finner man denna bergart?
- Varför tar regnskogen skada av brotten?
- Vad blir konsekvenserna?
- Varför är världens regnskogar så viktiga för oss?
- Varför är det så viktigt att bevara den biologiska mångfalden?
- Vad är det mer vi människor gör som kan hota den biologiska mångfalden?
- Vad kan vi göra för försöka minska detta hot?

#### Utvinningssprocessen

- Beskriv kortfattat de olika stegen i aluminiumutvinning.
- Vad är rödslam?
- Hur tar man oftast hand om rödslammet?
- Berätta om olyckan i en aluminiumfabrik i Ungern 2010 som blev en stor miljökatastrof.
- Vad är det i rödslammet som är skadligt och varför?
- Vad händer om rödslam kommer i kontakt med kroppen?



### FAKTARUTA

#### BAUXIT

Bauxit är en brunaktig jordart eller bergart som till övervägande del består av aluminiumhydroxidmineral. Bauxit är den enda kommersiellt använda råvaran vid aluminiumframställning och bildas vid kemisk nedbrytning av aluminiumrika och järnfattiga bergarter, t.ex. granit, i områden med varmt klimat och riklig nederbörd.

#### ALUMINIUM

Cirka 8,3 procent av jordskorpans massa består av aluminium i form av kemiska föreningar. Aluminium är näst syre och kisel det vanligaste grundämnet i jordskorpan och därmed det vanligaste metalliska grundämnet där. I naturen finns aluminium endast kemiskt bundet till andra grundämnen.

#### Utvinningssprocessen

Aluminium framställs kortfattat i två steg. I det första steget extraheras aluminium ur bauxit i en kemisk process med hjälp av främst natriumhydroxid. Sedan filtreras och sedimenteras det bort aluminat, en biprodukt också kallad rödslam, och ur den kvarvarande lösningen kan man fälla ut aluminiumoxid, ett aluminiumpulver. I det andra steget blandas pulvret med tillsatser och smälts genom smältelektrolys i speciella ugnar där man kan få ut ren aluminium i flytande form.

#### Återvinning

En ökande andel av aluminiumproduktionen utgörs av återvunnen och omsmält metall. Skrotet utgörs dels av aluminiumprodukter som tjänat ut, dels av sådant skrot som uppstår i bearbetningsprocesser av olika slag. Eftersom aluminium kan smältas om ett oändligt antal gånger är cirka 75 procent av all aluminium som producerats fortfarande i bruk.

Omsmältning av aluminium kräver endast omkring 5 procent av den energi som åtgår för nyframställning ur bauxit. Aluminiumskrot är därför en mycket värdefull råvara.

#### Fördelar och användningsområden

Aluminium är relativt mjuk och plastiskt formbar i både kallt och varmt tillstånd. Metallen är omagnetisk och kan svetsas, lödas och limmas. Aluminium väger dessutom lite och i kombination med hög hållfasthet och korrosionsbeständighet används aluminium inom en mängd områden såsom exempelvis byggnads-, fordons-, och livsmedelsindustrin samt i bland annat köksutrustning.

Metallen skyddar mot ljus, syre och fukt och används därför som förpackningsmaterial. Folie, tuber och burkar är exempel på detta.

# FILMHANDLEDNING

## Aluminiumets tidsålder

– Risker för människa och miljö

### Aluminiumets problematik

- Hur påverkas befolkningen och naturen i Barcarena i Brasilien av det lokala aluminiumraffineriet?

I filmen säger de att värdet på aluminium ökar fem gånger för varje steg i processen. Men den problematiska produktionsfasen läggs i allt högre grad på underleverantörer i utvecklingsländer.

- Fundera över detta. Fanns det exempel på detta i filmen?
- Varför gör man så och vad får det för konsekvenser?

- Hur tror du att framtiden kommer att se ut?
- Tror du att användandet av aluminium kommer att öka eller minska?

I filmen hade Christopher Exley undersökt surt regn.

- Vad är surt regn?
- Hur tar aluminiumet död på fiskarna?
- Hur kan skadligt aluminium hamna i våra vattendrag?
- Har du något exempel från filmen?
- Vad var det som hade hänt i Camelford på 70-talet, och vad var anledningen till det som inträffade?
- Hur använder man sig av aluminium i vattenreningsprocessen?

### En hållbar utveckling

På ca 60 år har aluminiumproduktionen ökat med 300%.

- Vad har hänt under dessa år som gör att produktionen av aluminium har ökat så avsevärt?
- Vad är det för produkter som tillverkas av aluminium idag?
- Vad är det som gör aluminium värdefullt att utvinna?
- Hur stor energianvändning krävs för att utvinna aluminium?
- Hur stor energianvändning krävs för att återvinna aluminium?
- Källsorterar ni hemma, på skolan? Vad källsorterar ni?
- Hur kan er avfallshantering förbättras?
- Tänker ni på miljön och på hur ni påverkar den?
- Vad gör du övrigt för att bidra till att miljön bevaras?
- Vem bär ansvaret för att miljön förstörs, för att regnskog skövlas, eller för att miljöfarliga kemikalier släpps ut i vatten och mark etc?
- Är det företagen? Är det politikerna? Eller är det du som konsument? Diskutera.

### FAKTARUTA

#### PRODUKTION

Den årliga produktionen av aluminium, återanvändning ej inräknad, var 2012 cirka trettio gånger större än 1950 (45,9 miljoner ton respektive 1,5 miljoner ton). Kina var 2012 den klart största producenten med 44 procent av världens totala produktion.

För tillverkning av 1 ton aluminium åtgår vid smältelektrolysen cirka 2 ton aluminiumoxid, som i sin tur kräver cirka 4 ton bauxit. För omvandling av denna mängd bauxit till aluminiumoxid åtgår cirka 150 kg natriumhydroxid och cirka 9 000 kWh energi, huvudsakligen för upphettningen. Som restprodukt får man cirka 2 ton rödslam.

#### ALUMINAT/RÖDSLAM

Rödslam är den biprodukt som återstår när man utvinna aluminiumoxid ur bauxit. Rödslammet är ofta starkt basiskt och består främst av olika metalliska oxider och föroreningar. Den röda färgen får slammet av järnoxid som står för ca 60% av innehållet.

Ett problem med rödslammet är att det pumpas ut i stora uppsamlingsdammar som upptar landyta som inte går att bebygga eller odla upp ens när slammet är torrt. I filmen nämner de att mängden rödslam som produceras är dubbelt så stor som mängden producerad aluminiumoxid.

#### BIOLOGISKA EFFEKTER

Naturligt förekommande aluminiumföreningar har låg löslighet i vatten och är därför fasta i marken. Om aluminium frigörs i vatten med ett pH-värde lägre än 5 kan fiskar och andra organismer ta allvarlig skada. Då behövs det enbart relativt låga koncentrationer av aluminium. Frigörs aluminium i marken kan även mikroorganismer och trädens finrötter ta skada och aluminiumet kan även suga åt sig fosfaterna i marken. Fosfater som är viktiga för växterna.

- Vad menar man med begreppet hållbar utveckling?
- Vem bär ansvaret för en hållbar utveckling?





# FILMHANDLEDDNING

## Aluminiumets tidsålder

– Risker för människa och miljö

### Aluminium i kroppen

- Eva Graves läkare råder henne att se över vilka deodoranter hon använder. Varför?
- Varför innehåller de flesta deodoranter aluminium?
- Vad har forskaren Philippa Darbre kommit fram till när det gäller utvecklingen av bröstcancer?
- Vad hävdar toxikologen Nicholas Priest angående aluminiumets giftighet?
- Hur används aluminium i experiment för att framkalla allergier?
- Vad menade forskarna i filmen att aluminium som beståndsdel i läkemedel kunde orsaka och påverka?
- Vilka exempel på sjukdomar gavs i filmen?
- Vad är autoimmuna sjukdomar?
- Om eller när du tar medicin, har någon förklarat för dig eventuella biverkningar? Läser du bipacksedeln?
- Vad menar Christoph Baumgärtel är anledningen till att inte sluta med produktionen av mediciner som innehåller aluminium?
- Tycker du att det räcker med att man informerar om biverkningar på bipacksedeln?
- Vem är ansvarig för att mediciner används korrekt?
- Trots att man har hittat bevis för att aluminium är skadligt så fortsätter vi att använda det, varför?
- Vad tror du skulle krävas för att minska användningen?

### UPPGIFTER

#### En hållbar utveckling

Låt eleverna skriva ett arbete om hållbar utveckling och aluminium utifrån perspektiven människans hälsa, världsnyttan och naturen.

#### Utvinningsprocessen

Låt eleverna läsa på och ta reda på hur hela processen går till vid framställning av aluminium.

#### Aluminium i hemmet

Ge eleverna i uppgift att leta hemma efter produkter som innehåller aluminium. Vad hittar de?

### FAKTARUTA

#### ALUMINIUMHYDROXID

Aluminiumhydroxid används bl. a. som flockmedel vid vattenrening och som tillsats i vissa mediciner, framför allt i vacciner där den har visat sig stimulera bildandet av vissa antikroppar. Eftersom aluminium antas bidra till hälsoproblem i centrala nervsystemet, t. ex. Alzheimers sjukdom så är aluminiumhydroxid inte lämplig som tillsats i mediciner som tas under en längre tid.

#### ALUMINIUMKLORID/ALUMINIUMKLORHYDRAT

De flesta deodoranter innehåller aluminiumklorid eller aluminiumklorhydrat. Båda kemikalierna är antiperspiranter. De tränger in i porerna och bildar en tjock gelé som blockerar svettkörtlarna. Då det handlar om mycket små molekyler tränger de lätt in i huden och vidare till blodet där de med tiden förhöjer kroppsnivån av aluminium.

#### NATRIUMHYDROXID

Natriumhydroxid (NaOH), lut eller kaustiksoda, är den viktigaste industriella råvaran för neutralisation eller åstadkommande av basisk miljö. Föreningen består av natrium- och hydroxidjoner; de senare är starkt basiska och frätande på organisk vävnad.



### GRUPPUPPGIFTER

#### Förpackningsmaterial

Dela in klassen i grupper och tilldela dem varsitt typiskt förpackningsmaterial, exempelvis glas, hård plast, mjuk plast, papper, metall, kartong etc. Ta reda på materialets fördelar och nackdelar. Hur, av vad och i vilka områden det tillverkas, produktionskostnad, miljöpåverkan, återvinningsgrad, samt fördelar och nackdelar med materialets användningsområde. Låt grupperna redovisa och jämför de olika materialen.

### LÄNKAR

[www.pantamera.nu/](http://www.pantamera.nu/)

[www.miljonnytta.se/ekologiskt/hallbara-forpackningsmaterial/](http://www.miljonnytta.se/ekologiskt/hallbara-forpackningsmaterial/)