

HD 504

ALUMINIUM I HUSHOLDNINGEN
OG NÆRINGSMIDDELINDUSTRIEN

av

Karl Wulfert

Få metaller har satt så dype spor i menneskehetens historie som kobber, tinn og jern. Bronsealderen ble forholdsvis kortvarig og ble etterfulgt av jernalderen. Jernet har i årtusener inntatt en dominerende stilling i menneskenes bevissthet og selv om man senere lærte andre metaller å kjenne var det intet som kunne tyde på at jernets monopol-liknende stilling en dag kunne bli rokket. Først den åndelige opprydning som fulgte med opplysningstiden skapte de nødvendige forutsetninger for eksakte kunnskaper i kjemien og metallurgien som var nødvendig for oppdagelsen av nye elementer, deriblant også de såkalte "lettmetaller" aluminium og magnesium. Da den danske fysiker H. C. Ørsted i 1825 for første gang fremstillet små mengder aluminium ved å redusere aluminiumtriklorid med kalium-amalgam var dette et vellykket eksperiment som så mange andre, og ingen kunne denne gang bare ane at man derved sto ved terskelen til en ny verden i metallkjemien. Hans tyske samtidige Woehler som var kjemiker gjentok eksperimentet i 1827 eller 28 - tidsangivelsen varierer en del på dette punkt. Woehler fikk i likhet med Ørsted bare meget små mengder. Det nye element presenterte seg i form av et grått pulver og det var derfor ikke mulig å beskrive dets forskjellige fysiske egenskaper nøyaktig. Woehler hadde med samme metode også fremstilt det nye element beryllium, likeledes som grått pulver. Først langt ut i det 20. århundre har beryllium blitt gjenstand for storstilt teknisk produksjon og begynner å spille en betydelig rolle. Tyve år senere, i 1845 klarte Woehler å fremstille aluminium i kompakt form og derved ble det mulig å studere metallens egenskaper meget inngående. Man ble da klar over at dette sølvglinsende metall var i besittelse av en hel rekke egenskaper av betydelig metallteknisk interesse. Både tyskeren Bunsen og franskmannen Charles St. Claire Deville var klar over at løsningen for en effektiv fremstilling måtte ligge i anvendelsen av en elektrolytisk smelteprosess. Men på det daværende tidspunkt, i midten av 18-hundretallet, var elektroteknikken ennå i sin spedeste barndom og det var utelukket å produsere de store mengder elektrisk energi som måtte til for en prosess i teknisk målestokk. I laboratoriene var man henvist til batterier hvis strømleveranse var beskjeden.

I 1854 satte Deville i gang en produksjon av aluminium i Javelle etter reduksjonsmetoden. Arbeidet fikk finansiell støtte i stor utstrekning

av den franske keiser Napoleon III. Det påståes til og med at arbeidet ble satt i gang etter direkte initiativ av Napoleon.

Deville var en av sin tids mest betydelige kjemikere og arbeidet var dermed lagt i de beste hender. På Pariser-utstillingen i 1855 som ble besøkt av "tout le monde" kunne de besøkende beundre en barre aluminium vel forvart i et glasskap. Det nye element, også kalt "sølv fra leire" var en av verdensutstillingens store sensasjoner. Prisen var 700 n.kr. (krone-verdi av 1950) pr. kilo. Ved det keiserlige hoff ble det ved høytidelige anledninger satt fram for keiseren et service av aluminium, mens de andre gjester fikk nøye seg med sine gulltallerkener. (Frederik VII av Danmark, 1808-1863, konge fra 1848, fikk laget en "spesielt komponert" hjelm av aluminium til sin generalsuniform. Hjelmen kan studeres i Rosenborg Slott, København, hvor den er utstilt i en glassmontre - katalognummer 8765, katalog av 1970.) (Tilføyelse 1971). Det er vanskelig å si hvilke momenter som kan ha spilt inn ved Napoleons store finansielle gaver til anlegget i Javelle. Hans farbror, den store korsikaner, hadde i sin tid ved et forsøk på å løse provianteringsspørsmålet for armeen gitt anledning til en hel ny industrigren: Hermetisk proviantfremstilling. Som emballasje ble det benyttet glasskar og de erfaringer som ble gjort med dette skjøre materiale må ha fremkalt ønsket om å finne noe bedre enn de tunge glasskrukker som ble benyttet. Kanskje var anlegget i Javelle også bare et uttrykk for Napoleons levende interesse for den unge vitenskapens muligheter - men det er et historisk faktum at det 3. keiserrike var fullt med ideer fra Napoleon I's dager. Hvordan det enn kan forholde seg med Napoleons innerste tanker i denne sak, så kan det i hvert fall sies at aluminiumet skulle bli fremtidens løsning for hermetikkemballasje. Det skulle dog gå mange år før det endelige mål ble nådd.

Som allerede nevnt var Deville klar over det uheldige ved å bruke den kostbare reduksjonsmetode som i prinsippet gikk tilbake helt til Ørsted. Det må ha vært litt av en tragedie for den geniale franskmann å kjenne løsningen samtidig med at han var avskåret fra å benytte den på grunn av elektroteknikkens daværende utviklingstrinn. Først i 1886 lykkedes det amerikaneren Charles M. Hall, i den unge alder av 22 år, å finne fram til en brukbar metode. Bare 6 uker senere og helt uavhengig av ham fant franskmannen Heroult samme løsning. St. Claire Deville døde i 1881 og

fikk ikke oppleve dette avgjørende fremsteg på et område hvor han hadde nedlagt så meget arbeid. Deville var i sine senere leveår gått over til å arbeide med magnesium og grunnla sammen med sin landsmann Caron magnesiumindustrien. Han kan derfor med full rett betegnes som lettmetall-industriens far. Ved offentliggjørelsen av Hall-Heroult - metoden kostet 1 kg aluminium omlag 130 kroner, men er siden falt jevnt og ligger i dag på ca. 2 kr. pr. kg. Heroult og Hall hadde den store lykke å leve i en tid hvor elektroteknikken hadde gjort store fremsteg, disse år var jo gjennombruddsår for elektrisiteten i teknisk målestokk. De store kraftmengder som er nødvendig til den elektrolytiske prosess kunne nå lett stilles til disposisjon takket være konstruksjonen av dynamo-maskinene. Så lenge den elektriske strøm måtte produseres ved hjelp av dampdrevne elektriske aggregater var det ikke til å unngå at kullprisene spilte en avgjørende rolle for strømproduksjonen og dermed også for aluminiumet. Under disse forhold begynte man å se seg om etter billige kraftkilder og utbyggingen av fossekraften begynte. De første aluminiums-fabriker fikk derved sin beliggenhet i nærheten av store vannfall og ble bygget i Sveits (Neuhausen), i USA ved Niagara Falls. Det var ikke den unge aluminiumsindustri alene som trengte store mengder elektrisk energi. I disse år var det blitt utarbeidet et flertall av teknisk-kjemiske prosesser hvor billige elektrisk energi var den avgjørende forutsetning for deres realisasjon. Interessen for fossefall og vannkraft ga seg i 90-årene i Norge uttrykk i oppkjøp av vannfall, det å være fosseoppkjøper for utenlandsk regning ble snart litt av et spesielt yrke i Norge. Som kjent resulterte utlandets stigende kjærlighet til norske naturherligheter i konsesjonslovene, de hører så og si med til den norske elektrokjemiske industriens fødselsveer.

Omkring århundreskiftet var den norske ingeniør Sam Eyde begynt å interessere seg for elektrokjemiske prosesser og var gått i gang med det forberedende arbeid som siden har resultert i utbyggingen av det verdenskjente anlegg Norsk Hydro. Av de Eydeske fosser ble Bøilestadfossene siden overtatt av et eget selskap - Arendals Fossekompani. Kraften ble i det vesentlige anvendt til produksjon av aluminium og carborundum. Med utbyggingen av vannkraften var Norge trådt inn på den industrielle verdensarena hvor det etter overvinnelsen av store startsvanskeligheter

har klart å skape seg en lederplass innen visse sektorer av den kjemiske industri. Det er alminnelig kjent at tyskerne i sine nyordningsplaner for den europeiske industri hadde regnet med de norske vannkraftressurser som basis for en europaomspennende aluminiumproduksjon (Nordisk Lettmetall). Dette viser i hvert fall hvilke muligheter Norge etter teknikernes oppfatning har på dette spesielle område.

Aluminium hører kjemisk sett til de såkalte lettmetaller (aluminium-magnesium). Metallet har en varig sølvhvit glans. Det er lett, seigt og smidig, men forholdsvis bløtt. Volum for volum veier det litt mer enn $1/3$ av jern og tinn, omtrent $3/10$ av kobber, $1/4$ av sølv og bare $1/8$ av gull. Takket være sin store trekkbarhet og smidighet kan det valeses ut til tynne folier og trekkes til de fineste tråder. Varmeledningsevnen er 3 ganger så stor som for jern. Dets evne til å magasinere varme er 2 ganger jernets og $2\frac{1}{2}$ ganger så stor som kobber, beregnet på samme vekt.

Aluminium eier visse kjemiske egenskaper som er av betydning for dets anvendelse i berøring med næringsmidler. Det "ruster" ikke og holder seg alltid blankt. En misfarging av aluminiumkar på grunn av fødemidlers innvirkning finnes ikke. Når man sier at fødemidler ikke angriper aluminium må dette forstås dit hen at angrepet er ubetydelig i husholdningsbruk. Ved lagring av fødemidler stiller forholdene seg litt annerledes, men dette skal man senere komme inn på. Avgjørende er at aluminium ikke danner giftige forbindelser med næringsmidler.

Aluminium er alltid dekket av en usynlig og uhyre tynn hinne av aluminium-oksyd. Tykkelsen av denne hinne er 10-20 Å (1 Å er $1 \cdot 10^{-7}$ mm). Det er denne hinne som gir aluminiumet de forannevnte gode egenskaper når det gjelder angrep fra fødemidlers side. Denne beskyttelsesfilm sitter meget fast og er meget tett. Ved avkjølingen av det smeltede aluminium utvider denne hinne seg litt i forhold til det underliggende rene metall og dette bevirker at hinnen ikke sprekker under dannelsen, hvilket er tilfellet hos visse andre metaller som også er i besittelse av en slik hinne. Hvis man i laboratoriet fjerner filmen ved hjelp av kjemikalier, slik at selve det rene element aluminium legges åpen viser det seg at aluminium er et meget aktivt element som endog reagerer med destillert vann under

utvikling av vannstoff. Hinnen kan blant annet ødelegges av sublimatoppløsninger eller av et par dråper metallisk kvikksølv. Dette forhold er av betydning når aluminiumet anvendes på sykehus resp. legekontorer hvor kvikksølvsalter resp. deres oppløsninger (sublimat) benyttes. Innen kort tid vil gjeldende gjenstand av aluminium være totalt ødelagt. Ødeleggelsen kan riktignok stoppes, men dertil kreves bestemte kjemikalier som i alminnelighet ikke står til disposisjon.

Kjennskap til beskyttelsesfilmens tilstedeværelse og dens betydning har ført til visse overflatebehandlinger av aluminium som resulterer i en øket filmtykkelse. Man kan ganske enkelt si at aluminium ikke angripes så lenge nevnte film klarer seg mot angrep. Organiske syrer som f. eks. sitron- eller vinsyre har liten eller ingen virkning. Sterke uorganiske syrer løser filmen og ødelegger aluminiumet. Det samme er tilfellet med soda, lut, ammoniakk og andre sterke alkaliske substanser som natriumfosfat. Heller ikke "skarp" grønnsåpe er bra. For en del av disse alkaliske substansers vedkommende kan angrepet holdes i sjakk ved en tilsetning av vannglass, men overfor lut er vannglass uten nytte. Spørsmålet om filmens effektivitet kan vitenskapelig defineres som et spørsmål om aluminiumoksydlagets stabilitet ved vekslende Ph-verdier.

Mat og alt som har forbindelse med mat er hos de fleste mennesker uløselig knyttet sammen med visse estetiske forestillinger. Av denne grunn vil en gjenstand av aluminium vinne fremfor en gjenstand av et annet metall som under innvirkning av luften, vannet og/eller fødemidler forandrer utseende. Den omstendighet at aluminiumoksyd er fargeløst mens det tilsvarende jernoksyd i form av rust gir de kjente brune rustflekker har ikke hatt så lite å si da husholdningsredskaper av aluminium, især kjøkkentøy, begynte å konkurrere med slike artikler av jern eller kobber. Sistnevnte metall kan være skinnende blankt, men har en lei tendens til å "irridere" hvis kobberkjelen ikke stadig pusses. Den skjønne grønne "patina" på kobberklede kirkespir ville ta seg ille ut i en husholdning eller en næringsmiddelbedrift. Litt etter litt har det blitt fremstilt en lang rekke av aluminiumsgjenstander for kjøkkenet. Kokekar, stekepanner, kaffekjeler, øser, tallerkener og skjeer er vel snart å finne i alle kjøkken, og ikke bare i de norske. Slike gjenstander kan med tiden bli brunaktig og skjoldet på innsiden. Dette skyldes vannet, spesielt

hardt vann danner avleiringer. De kan lett fjernes ved å koke rabarbra i kokekar, eller epleskrell, sitronskall og tomatpuré. Noen få kornvinsyre eller sitronsyre vil ha samme effekt. På grunn av aluminiumets bløthet bør man være varsom med bruk av stålull som lett kan frembringe riper og skjemmer poleringen som foretas i fabrikken før karene sendes ut på markedet. Visse typer av aluminiumredskaper, f. eks. kaffekjeler, blir innvendig forsynt med et ekstra tykt lag av den forannevnte beskyttelseshinne. Dette skjer i den såkalte "elokseringen". Slike kar må ikke bearbeides innvendig med stålull eller andre harde substanser, da man derved vil slipe bort filmen.

Det har allerede vært nevnt at aluminium ikke danner giftige forbindelser med matvarene. Det må ikke forståes dithen at det ikke skulle være i stand til å danne noen forbindelser med dem i det hele tatt. Men mengden av disse forbindelser er svært liten og de er helt uskadelige. Dette spørsmål har vært meget grundig undersøkt. I midten av 20-årene ble det - ikke bare ut fra edle motiver - fremsatt forskjellige påstander med hensyn til aluminiumforbindelsenes fysiologiske og farmakologiske virkninger. Man gikk da i gang med meget inngående undersøkelser, bl. a. fordi man fra visse hold også hadde manet fram kreftspøkelset. Den endelige facit av undersøkelsene ble at samtlige påstander om aluminiumets skadelige virkninger, selv bare i små mengder og gjennom lengre tidsrom, kunne avlives. Dette har neppe gledet de kretser som til dels av økonomiske grunner støttet "anti-aluminiumskampanjen". Man er fristet til å sitere W. Goethe: "Du bist ein Teil von jener Kraft, die stets das Böse will und doch das Gute schafft."

For aluminiumets anvendelse i næringsmiddel industrien var disse resultater av stor betydning. Så lenge det bare er spørsmål om kjøkkentøy kan man resonnerer som så at de som vil kan kjøpe kjøkkentøy av aluminium, det blir så å si et spørsmål om det enkle individets frie vilje. Annerledes stiller saken seg når store industrier går over til å benytte et nytt råstoff og når derved praktisk talt hele befolkningen nødvendigvis må komme i berøring med produkter som har vært i kontakt med dette råstoff, i foreliggende tilfelle aluminium .

Melkeforsyningen til større byer har alltid vært et problem. Melken må transporteres over til dels ganske lange veier, og blir derunder utsatt for en ganske sterk påkjenning. Transporten foregår enten i melkespann eller fra meieriene i store tankvogner og melken vil under hele transporten være i intim kontakt med metall. Man har i stor utstrekning brukt melkespann av fortinnet blikk, det såkalte hvitblikk. Så lenge fortinningen sitter fast på jernet, vil disse spanner løse sin oppgave. Fortinningen vil etter hvert slites bort og dette kan ikke konstateres uten videre.

Når melken kommer samtidig i berøring med både jern og tinn oppstår den vel kjente og ubehagelige metallsmak i melken. Det løses små mengder av disse metaller takket være en bestemt elektrolytisk prosess som begge metaller deltar i og hvor melken spiller rollen som elektrolyt. I bondens produksjonsplan spiller melken en meget stor rolle og den usikkerhet som hvitblikkmelkespann betyr for transporten av melk, representerer derfor et utpreget negativt moment i alle beregninger. Ut fra disse overveielser er det derfor klart at en transportbeholder av bare et metall vil være å foretrekke fremfor en beholder hvor to metaller under ugunstige forhold kan danne et galvanisk element og fører til mindreverdige melk. Aluminiumspann og transporttanker har vunnet innpass i stor utstrekning her. Ved siden av deres monometalliske natur, er de lettere i vekt og har alltid et tiltalende utseende, hvilket som sagt har betydning i forbindelse med matvarer. Man har aldri iaktatt usmak i melk på grunn av aluminiumet. Dertil kommer at endog sur melk kan transporteres i aluminiumspann uten at det blir metallsmak, hvilket ganske ofte har vært tilfelle under transport i hvitblikkspann, spesielt hvis deres fortinning var slitt.

Hele den melkeforarbeidende industri har etter hvert tatt i bruk gjenstander av metall, både spanner, bøtter, siler og såer av dette metall nyttes i stor utstrekning i meieriene.

I margarinindustrien finner man smeltekar og blandingskar, samt transportvogner og lagerbrett av aluminium. Som innpakningsmateriale har tynn aluminiumfolie forlenget fortrent den tidligere nyttede tinnfolie, det såkalte stanniol. Folien brukes bl. a. i sjokoladeindustrien og før krigen kunne man også se det rundt en bestemt sort ost. For rengjøring

av aluminiumredskaper i meieriene gjelder de samme forskrifter som for aluminium ellers, at det ikke må nyttes lut eller andre skarpe alkalier. For å hjelpe over de vanskeligheter som måtte melde seg her, har såpeindustrien laget en rekke rensemidler som er beregnet for rensing av aluminiumskar o.l.

Det har allerede vært nevnt at Napoleon III kanskje hadde hermetikken i tankene da han startet fabrikkene i Javelle. Siden den gang har hermetikkindustrien utviklet seg til en verdensindustri. Også her har Norge fra en beskjeden begynnelse klart å erobre seg en ledende posisjon. I årene fram til 1. verdenskrig ble det utelukkende benyttet hvitblikk som emballasje. Allerede den gang fikk man føle hva det betyr å bli avskåret fra det så viktige tinn. Sortblikkboksene vil også fra siste krig være i frisk erindring. Men man ble under krigen vitne til at forholdene ikke utviklet seg så katastrofalt som man på mange hold med god grunn hadde fryktet. Pakningen i aluminium som alt var kommet i gang før 1940 ble reddningen ved den skrikende mangel på hvitblikk. Kanskje har mange ment at aluminium-emballasje var et krisefenomen. Men forholdet er at emballasjen under krigsårenes enorme belastning har bestått sin prøve og det er derfor ingen grunn til å anta at denne emballasje vil forsvinne igjen, snarere tvert om.

Forsøkene med hermetikk pakket i aluminium går flere årtier tilbake. Omkring 1930 ble disse forsøk gjennomført sammen med det nystartede Hermetikklaboratorium i Stavanger. Det ble mange skuffelser og vanskeligheter den gang, men til slutt lyktes det å overvinne alle hindringer. På det daværende tidspunkt var man klar over at pakninger med sure sauser ikke ville tåle lagringsforsøkene. At koksaltoppløsninger angriper aluminium har lenge vært kjent, men vi som denne gang stelte med forsøkene, var dog en smule forbåuset over å se hvordan forsøksboksene med fiskeboller i kraft snart svulmet opp til en ubehagelig ballonglignende figur. Ved åpningen kunne innholdet til sine tider sprute ut under ganske sterkt trykk. Det samme var selvfølgelig tilfelle med forsøksboksene med rent saltvann. Undersøkelsen viste en sterk korrosjon, den dannede gass var vannstoffgass som fysiologisk sett er helt uskyldig. Oppblåste bokser har i hermetikkindustrien alltid vært betraktet som resultat av en bakteriell dekomposisjon, for det meste på grunn av utilstrekkelig sterilisering. Dette var også det kjøpende publikum blitt lært opp i, og det var derfor helt utelukket å kaste oppblåste - bomberte - bokser på markedet.

Dertil kommer at ikke alle slike "ballonger" var helt ufarlige. Under gasstrykket ble lokkene trukket opp fra falsene og innholdet ble infisert. Visse typer hermetikk i hvitblikk ble innvendig lakkert for å beskytte tinnet mot korrosjon, og lakkeringen av aluminium skulle da være en mulig løsning. Lakken hadde vanskelig for å sitte betryggende fast når det gjaldt aluminium. Som et kuriosum kan nevnes at vi fikk en prøve japansk harpiks som i Japan nyttes i hermetikkindustrien som utgangsmateriale til lakk. Harpiksen er giftig, men blir etter innbrenningen på boksen absolutt ufarlig. Denne japanske lakk sitter meget fast og gir en effektiv beskyttelse i mange tilfelle. Det lyktes ikke å få greie på harpiksens natur, og japanerne forholdt seg tause som rimelig var. Det gjaldt å finne en annen utvei. Alt den gang var man verden rundt opptatt med å finne metoder til å øke den så ofte nevnte beskyttelsesfilms tykkelse. Blant de kjemiske metoder er det den såkalt MBV (Modifizierte-Bauer-Vogel-Verfahren) som kan benyttes. I denne prosess behandles aluminiumblikk med en oppløsning av soda og natriumkromat ved 90-100°C i 5-20 minutter. Forsøkene med hermetikk i slik emballasje var ikke helt vellykket. Løsningen kom fra en helt annen kant. Ved en bestemt elektrolytisk prosess er det mulig å oksydere aluminiumets overflate og derved oppnår man en sterk økning av filmen. Tykkelsen ligger for mange emballasjesorters vedkommende omkring 1/1000 mm. Denne elektrolytiske oksydasjon (eloksering) ble forsøkt på flere hold, men problemet var å finne fram til en kontinuerlig arbeidsprosess som kan levere eloksert aluminiumblikk til en billig pris. Det var norske ingeniører som utarbeidet denne prosess og fant fram til en teknisk storproduksjonsmetode. I dag er den norske eloksalbandmetode internasjonalt anerkjent og flere utenlandske firmaer har sikret seg retten til å arbeide etter denne metode. De store fremskritt på emballasjens område har også resultert i besøk fra utenlandsk hold for å studere forholdene ved anvendelse av aluminiumemballasje for hermetikk inngående. I og med eloksalbandmetoden var veien fri for en allsidig anvendelse av aluminiumemballasje. Lagringsforsøk med det nye materiale - det nyttes for det meste en legering med kjennetegn 2 S, stundom også 3 S - har vist at mange forskjellige produkter kan lagres i aluminiumemballasje. Det er stadig forsøk i gang for å forbedre pakningsmulighetene. Tabellen s.10 vil gi en oversikt over situasjonen (våren 1947).

Som man vil se benyttes både lakkerte og ulakkerte bokser.

TABELL

(Etter Ian Herman Reimers: Aluminium)

	Pakket i eloksert 2 S	Lagringstid: flere år
Brisling i olje	" "	" "
Musse (sild) i olje	" "	" "
Urøkte sardiner	" "	" "
Ferskfisk filet	" "	" "
Fiskeboller	" "	" "
Fiskekaker	" "	" "
Torskerogn	" "	" "
Torskelever	" "	" "
Blåskjell, stuert el. naturell	" "	" "
Krabbe, stuert el. naturell	" "	" "
Reker	" "	" "
Erter	" "	" "
Kantareller	" "	" "
Fåresopp	" "	" "
Blodpudding	" "	" "
Leverpostei	" "	" "
Usukret kondens. melk	" "	" inntil 2 år
Sukret kondens. melk	" i ubehandlet 2 S	" flere år
Brisling i tomat	" i planlakkert eloks. 2 S	" ca. 2 år
Musse i tomat	" "	" ca. 2 år
Kippers	" i ueloksert 3 S	" 2-3 år
Gulrøtter	" i eloksert 2 S	} Under utforskning. Har vært pakket indu- strielt. Må antagelig delvis pakkes i plan- lakkert eloksert 2S for å oppnå helt tilfreds- stillende resultater.
Blomkål	" "	
Pastinakk	" "	
Snittebønner	" "	
Aspargesbønner	" "	
Voksbønner	" "	
Sukkererter	" "	
Kjøttkaker	" "	
Renskáret oksekjøtt (pakket rått)	" "	
Ansjos	" i planlakk. eloks 2S	} Industrielle forsøk lovende.
Gaffelbiter	" "	
Asparges	" "	} Må pakkes i lakkert materiale. Lagrings- tidens lengde noe variabel
Grønnkål	" "	
Karvekål evt. tilsatt CaCl_2	" "	
Spinat, evt. tilsatt CaCl_2	" "	
Persillerot, avhengig av blekemidler	" "	
Sellerirot, avhengig av blekemidler	" "	
Renskáret lammekjøtt (pakket rått)	" "	
Frukt bær og syltetøy	" "	Under utforskning. Enkelte sorter lovende.
Frukt bær og syltetøy	" i sprøytelakkert, eloksert 2 S	Vanligvis gode resultater.

Fordelen ved hermetikk pakket i aluminium er flere. En misfarging av boksens lokk og vegger vil man aldri finne. Innholdet presenterer seg alltid like appetittlig. Boksene er lette å åpne. De stygge snittsår som ikke så sjelden oppsto under åpningen av litt gjenstridige hvitblikkbokser er praktisk talt utelukket. I tilfelle av at man ikke har en passende hermetikkåpner, kan åpningen uten vanskeligheter foretas med en lommekniv. Boksene er lette. Dette spiller en ganske stor rolle ved eksport, når det skal betales vektoll. Brukte bokser av den runde type kan etter tømningen brukes som kokekar og egner seg da spesielt for turbruk. Dette var man klar over i begynnelsen av 30-årene da de første fiskebøllbokser uten kok-saltkraft og med innvendig lakkering ble sendt ut. Denne gang fikk man en 8-formet slynge av kraftig kobbertråd på kjøpet som kunne trekkes over boksen hvis man ville bruke denne som kokekar.

På grunn av aluminiumets bløthet har emballasjen visse drawback. Den er mottagelig for "inntrykk" i sterkere grad enn hvitblikkboksene og forsendelsen skjer derfor i spesielle transportkasser, eventuelt med innlegg av bølgepapp. Denne mindre styrke ved mekanisk belastning har også ført med seg at man i begynnelsen i hermetikkfabrikkene hadde en hel del vanskeligheter å kjempe med under nedleggingen. Påsettingen av lokkene skjer maskinelt og hele utstyr var opprinnelig beregnet på de stive hvitblikkboksene. Under påfalsingen av lokket kreves det stor aktpågivenhet fra falsereis side. En liten feil i sentrering gjør seg langt mer bemerket hos aluminiumbokser. Det samme er å si om justeringen av de små falsehjul som må innstilles nøyaktig før arbeidet kommer i gang og som også må kontrolleres under arbeidet. Det dreier seg her altså om en viss omskolering av arbeidsstokken, men i praksis har det vist seg at de tekniske vanskeligheter lett kunne overvinnes. Neste etappe er steriliseringen. Det benyttes sterilisering i vannautoklaver som opphetes til en passende temperatur. Under denne oppheting utvider luften seg i boksene og øver et sterkt trykk på lokket. Dette blir bulet ut. Hos hvitblikk-lokkene går denne utbulingen tilbake når boksene avkjøles, takket være jernblikkets elastisitet. Annerledes er det med aluminium. Dets elastisitet er liten og lokket faller ikke tilbake i sin utgangsstilling ved avkjølingen. En slik boks tar seg dårlig ut, idet den fremkaller mistanke om bombasje hos kjøperen. Verre er det dog at en del bokser under steriliseringen kan bli utette i falsen på grunn av det sterke

trykk lokkene er utsatt for. Slike bokser vil senere bli infisert og er ubrukelige. Denne vanskelighet ble overvunnet ved innførelsen av de såkalte overtrykksautoklaver. Hos disse presses det komprimert luft inn mens steriliseringen pågår, overtrykket holder da lokkene hele tiden på plass. Det er ingen tvil om at anskaffelsen av slike overtrykksautoklaver har vært en finansiell belastning for en rekke mindre bedrifter. Større bedrifter hadde også tidligere noen overtrykksautoklaver. Faren for opp-trekking av lokket og utett fals er nemlig - om enn i meget mindre grad - også til stede ved bruk av hvitblikkbokser. I realiteten har overgangen til overtrykksautoklav i hermetikkindustrien ført til en økt sikkerhet med hensyn til varens sterilitet og er derfor kommet alle til gode selv om den opprinnelig var foranlediget av den nye emballasje.

Til slutt skal det nevnes en skadetype som er meget interessant og som for så vidt har vært lite kjent i hvitblikkens dager. Det er den såkalte kontaktkorrosjon. Som navnet sier er det her spørsmål om en korrosjon som følge av berøring av flere metaller med hverandre. Hvis den fyllte boks samtidig er i kontakt med to metaller, er det mulighet for denne korrosjonstype. På grunn av elektrokjemiske virkninger kan det dannes små huller i metallet. Man skjeler mellom en innvendig og en utvendig kontaktkorrosjon. Den innvendige oppstår ved at man under pakkingen stabler fulle eskebrett av galvanisert eller fortinnet jern oppå hverandre på en slik måte at jernbrettet kommer i kontakt med de underliggende esker og deres innhold. Som følge av metallenes forskjellige potensial dannes det en galvanisk strømkrets med eskens innhold som elektrolyt. Strømmen angriper deretter eskens svakeste punkter, dvs. der hvor eloksallaget er sterkest oppsprukket under stansingen. Strømmen oppløser metall fra de anodiske punkter og innen kort tid kan det oppstå fine hull. På samme måte er det ved utvendig korrosjon når eskene står på et underlag av galvanisert eller fortinnet jern til-sølet med tomatpuré, sauser eller lignende. Ødeleggelsen kan unngås ved å bruke eskebrett av aluminium eller ved å dekke bordene med aluminiums-plater. Da denne korrosjon er en følge av en galvanisk strømdannelse, kan man også forhindre fenomenet ved å atskille eskebrettene av jern ved hjelp av små trebord, slik at eskebrettene ikke kan komme i kontakt med innholdet i eskene nedenfor.

Under våre norske forhold med billig elektrisk kraft kan aluminiumemballasje med hell konkurrere med blikkemballasje. Norge er, takket være årelangt arbeid, blitt selvhjulpen med hermetikkemballasje.

I USA hvor hvitblikk er langt billigere enn i Norge, ligger forholdene annerledes an. Men spørsmålet om å gå over til aluminiumemballasje er stadig aktuelt i USA. Artikler i amerikanske fagtidsskrifter gir uttrykk herfor. Alt før krigen ble det eksportert hermetikk i aluminium til statene og der fantes importører som bare ville ha slik hermetikk. Eksporten var oppe i omlag 500.000 kasser.

Historien om aluminiumet er ikke så lite av et eventyr, det er eventyret om askepotten i kjemisk forstand om man så vil. Fra en beskjeden begynnelse i et dansk laboratorium til anlegget i Javelle med den franske keiser som fadder, fra det lille kjøkken i USA hvor Charles M. Hall utarbeidet sin epokegjørende metode - det var morens kjøkken - fram til våre dagers kjempeindustribygg, fra en liten porsjon aluminium i form av et grått og uanselig pulver til skinnende barrer og kar. Her kan man med rette si: det begynte smått, men endte godt.