

STIG EK:

Malmen och miljön

Miljövård är inget nytt problem för svensk industri. Europas på sin tid högsta skorsten byggdes inte på Rönnskär i reklamsyfte utan för att enligt dåtida teknik förhindra skador på omgivningen. Den kan tjäna som en symbol för svensk industris miljövårdsansträngningar, även om man numera har bättre metoder. Informationschefen i Boliden AB, redaktör Stig Ek, har i detta bolags årsberättelse för 1971 skrivit en artikel om företagets verksamhet på miljövårdens område. Med välvilligt medgivande återger Svensk Tidskrift i delvis bearbetad skick den del av artikeln, som berör några av Bolidens problem i Norrland och hur dessa i dag angrips. Denna typ av arbete är inte utmärkande för ett enda svenskt företag: det utförs överallt där det visat sig nödvändigt, men ännu är inte alla frågor lösta.

Bolidenverksamheten praktiskt taget föddes med miljöskyddsproblem. Att ta tillvara guldet, silvret och kopparen i den rika men komplicerat sammansatta malm, som påträffades i Boliden 1924, var i hög grad beroende av möjligheterna att skydda människor och miljö mot skador till följd av malmens stora arsenik- och sva-velinnehåll. Miljövårdsskäl fick därför ett avgörande inflytande på både utformningen av processerna för malmens behandling och på smältverkets lokalisering och utrustning.

Man skulle kunna säga att smältverkets grundare redan i slutet av 1920-talet tillämpade den regel som formulerats så här i miljövårdslagen från 1969: för miljöfarlig verksamhet skall väljas sådan plats, att ändamålet kan vinnas med minsta intrång och olägenhet utan oskäligen kostnad.

Som plats för smältverket valde man Rönnskär — då en liten ö i Skelleftebukten, avskild från bebyggelse, skog och odlingar och med ett även meteorologiskt sett fördelaktigt läge — för att så långt möjligt undvika skador på naturen av gas- och stoftutsläpp. Från utlandet hade man erfarenheter av vilka risker olämpligt lokaliserat smältverk innebar för omgivningarna.

Redan fyrtio år före miljövårdslagens tillkomst handlade man vid smältverket också i enlighet med den bestämmelse i lagen som säger att man skall vidta de skyddsåtgärder och iaktta de försiktighetsmått i övrigt som fordras för att förebygga och avhjälpa olägenhet. Sålunda ägnades

bl a stor omsorg åt gasreningen. Rostugnar och konvertrar försågs med väl dimensionerade elektrofilter. Eftersom det inte fanns någon lämplig teknik för svavelavskiljning byggde man Europas då högsta skorsten för att rökgaserna skulle spädas ut effektivt och svaveldioxidnedslag undvikas så mycket som möjligt. 1930, samma år som verksamheten kom igång, inrättade man en särskild miljövårdstjänst. Rönnskärnsverken var dessutom först i Sverige med kontinuerliga mätningar av svaveldioxidimmission.

Av den aktuella miljövårdsdebatten får man lätt det felaktiga intrycket att miljövård är något som hör de allra senaste åren till, sedan man allmänt fått klart för sig vilka risker den ökade industrialiseringen och urbaniseringen fört med sig. Detta är en anledning till att jag valt att inleda vår översikt över miljövårdsproblemet och miljövårdsarbete inom Bolidens olika verksamhetsgrenar med denna korta tillbakablick på det tidigaste skedet i företagets utveckling.

Gruvhanteringen

De industrigrenar som Boliden verkar inom — gruvindustrin, den metallurgiska industrin och tunga kemiska industrin — hör till de från miljövårdssynpunkt problemfyllda.

Redan det att man anlägger en gruva förutsätter ingrepp i naturen. Är det fråga om ett dagbrott är det utifrån synliga ingreppet påtagligt. För att komma åt malmen måste man där flytta undan stora jord- och bergmassor. Dessa bör läggas

upp så att omgivningen inte förfulas i onödan och att terrängen, när gruvan är utbruten, kan ställas i ordning på ett både estetiskt och ekonomiskt godtagbart sätt. Om uppläggningsplaneras riktigt från början, behöver iordningställandet inte medföra större svårigheter.

Så har emellertid inte alltid gjorts. De största svårigheterna när det gäller att restaurera en skadad landskapsbild och hindra erosion och utlakning av ämnen som kan ge upphov till vattenföroreningar ger gamla gruvanläggningar. Här kan det vara fråga om stora och dyrbara restaureringsarbeten, sterila områden som måste täckas med jord och besås så att en naturlig vegetation efter hand kan utvecklas. Man har i Bolidens Gruvförvaltning gjort långvariga försök att finna metoder för detta, acceptabla också från ekonomisk synpunkt. Detta arbete pågår alltjämt.

Gruvhanteringsens viktigaste miljövårdsfrågor är emellertid vattenvårdsfrågorna. Att inte få förorenat gruv- och anrikningsvatten ut i vattendragen är förenat med mycket omfattande arbete.

En gruva är som en bergbrunn. Både vatten från berggrunden och ytvatten tränger in i den och måste pumpas upp för att gruvdriften skall kunna fortgå. I flertalet gruvor rör det sig om årliga vattenmängder på mellan 100 000 och 500 000 kubikmeter. I Laisvallgruvan, som delvis ligger under en sjö, måste 12 miljoner kubikmeter vatten pumpas upp om året. Vattnet som tränger in i gruvan för med sig mineralslam. Sådant slam uppstår

också när man borrar och lastar malmen under vattenbegjutning för att hindra uppkomsten av damm, som kan orsaka silikos, och när man fyller utbrutna gruvrum. Vattnet samlas i bassänger och får klarna där innan det pumpas upp.

Malm och övriga bergarter påverkas kemiskt av grundvattnet. När sulfidmineral som består av föreningar mellan metaller och svavel angrips av vattnet, oxideras svavelatomer till sulfationer och metall går i lösning. Det kemiska angreppet blir större ju lägre pH-värdet är, dvs ju surare vattnet är. Är vattnet emellertid mycket alkaliskt, föreligger tungmetallerna som svårslösliga hydroxider. Surt gruvvatten måste neutraliseras så att metallerna fälls ut, och därefter skall vattnet klarna innan det leds ut.

Vattnet som förorenar

Det var under 40-talet som man vid två av våra äldre gruvor, Boliden och Kristineberg, först blev medveten om att gruvvattnet kan skapa föroreningsproblem. Man satte därför i gång undersökningar för att komma till klarhet om den kemiska mekanismen vid uppkomsten av surt gruvvatten. Man utarbetade också ett förfarande för att neutralisera detta med anrikningstvatten. Denna teknik används nu allmänt.

För att förklara begreppet anrikningstvatten skall jag nämna något om anrikningen, som går ut på att skilja de värdefulla mineralen från varandra och från gråberget och framställa mineralkoncentrat. Boliden tillämpar en metod som kal-

las selektiv skumflotation och förutsätter att malmen först finmåls så att alla dess mineralkorn friläggs. Vatten tillförs vid malningen, och den pulp av mineral och vatten som därvid bildas leds till flotationsapparater. Där får man mineralkornen att flyta upp till ytan i ett skumkoncentrat genom att sätta till vissa kemikalier och blåsa in luft i pulpen. För att få mineralslagen att floterar var för sig kombinerar man tillsatserna på olika sätt i skilda stadier av processen. Det som återstår när de värdefulla mineralen tagits till vara är anrikningstvatten, dvs en vattenuppslamning av ofyndig sand. Denna sand utgör mellan 45 och 93 procent av den tillförda malmen. Anrikningstvatten pumpas till sedimenterings- och klarningsmagasin. En del av sanden skiljs ifrån och används för fyllning av utbrutna gruvrum.

Anrikningen sker numera i alkalisk miljö, vilket bl a förhindrar metallutlösning. Anrikningstvatten blir därigenom ett effektivt medel för neutralisering av surt gruvvatten och utfällning av metallinnehållet i det. Anriknings- och gruvvatten blandas i samma magasin. För att vattnet där skall bli klart innan det går ut i recipienten tillgrips i vissa fall kemisk flockning. Magasinen utnyttjas på några platser också för sterilisering av sanitärt avloppsvatten och slamutfällning. Gruvvattnet har en starkt steriliserande verkan.

Dessa magasin innebär gruvhanteringsens kanske största ingrepp i naturen. Det är därför angeläget att de begränsas till antal och omfång så långt möjligt. Två åtgärder har i hög grad bidragit till detta.

Den ena är det system med anrikning av malm från flera gruvor i ett fåtal centrala verk som Boliden införde redan på 1950-talet. Den andra är den ökande användningen av anrikningssand för fyllning av utbrutna gruvrum, som dessutom medfört att uttagen av natursand för ändamålet har kunnat begränsas.

Centraliseringen av anrikningen ger å andra sidan svårigheter när det gäller att neutralisera gruvvatten från gruvor utan anrikningsverk. På sina håll tvingas man bygga långa ledningar för gruvvattnet.

Det vatten som används i anrikningsverken tas från vattendrag i deras närhet. För att begränsa de uttagen och därmed också utsläppen från anrikningsverken har man börjat gå in för att återvinna anrikningssvatten och recirkulera det i processen. Detta har genomförts vid verket i Aitik och är aktuellt vid verket i Kristineberg.

Att anlägga och driva anrikningsverk har med hänsyn till miljöriskerna varit beroende av särskilda tillstånd redan långt före den nuvarande miljövårdslagens tillkomst.

Luftvårdsfrågorna är i Bolidens gruvverksamhet av tämligen underordnad betydelse — om man bortser från de frågor som hör till den inre miljön och ligger utanför den här översikten. Det gäller främst att hindra luftförorening genom flygstoft som uppstår när mineralkoncentratet torkas. Därför används effektiv reningssutrustning.

En hel del bekymmer, dock särskilt i våra förädlingsindustrier, vållar det för-

hållandet att mineralkoncentratet är fin-korniga och lätt dammar. Många åtgärder har vidtagits för att söka hindra detta. Man bygger in utlastningsanläggningar, utnyttjar slutna transportbehållare eller sprutar bindemedel ovanpå koncentratet vid transport i öppna vagnar.

Rönnskärsverken

Den malm som Rönnskärsverken fick under sina första år från Bolidengruvan, då företaget enda gruva, var oanrikad. Man hade bara för hand sorterat bort en del svavelkis och gråberg. 1934 startade emellertid det första anrikningsverket. Det låg på Rönnskär intill smältverket. Att man lyckats lösa problemet med att anrika den komplicerat sammansatta malmen var ett viktigt framsteg inte minst för miljövården. Frånskiljandet av svavelkisen i anrikningsverket minskade radikalt svavelbelastningen på smältverkets rostugnar och därmed också svavelutsläppet i atmosfären. Dessutom utvecklade man en metod för att framställa svavel i fast form ur rökgaserna och byggde en anläggning som stod klar ungefär samtidigt som anrikningsverket. Den samlade effekten av dessa åtgärder blev betydande. 1938/39 var svavelutsläppet bara hälften så stort som fem år tidigare, trots att kopparproduktionen ökat betydligt.

Krigsårens forcerade produktionstakt medförde ökade svavelutsläpp. Dessutom måste svavelverket läggas ner 1944 på grund av koksbrist. Några allvarliga miljövårdsproblem vållades dock inte. Över huvud taget framstår följderna av Rönns-

skärsverkens rökgasutsläpp som ringa jämförda med de skador som utländska smältverk åsamkat sina omgivningar. De skador på växtligheten, som förekommit i Skelleftehamnstrakten, har varit tillfälliga och berott på röknedslag vid ogynnsamma atmosfäriska förhållanden.

När Rönnskärsverken förnyades efter andra världskriget inriktade man sig på att systematiskt ta tillvara svavlet i rökgaserna. 1954 startades den första svavelsyrafabriken, vilken utnyttjade en del av detta svavel. 1965 följdes den av ännu en fabrik. I och med detta orsakade svavlet inte längre några olägenheter. Fortlöpan- de automatiska mätningar av svaveldioxidhalten i luften visar att denna är lägre i skelleftehamnsluften än i stockholmsluften.

Svavelsyratillverkningen var 1965 utbyggd så långt att alla direkt användbara gaser togs tillvara. För att tillverka svavelsyra enligt kontaktmetoden — den metod som används i moderna svavelsyrafabriker — måste man ha gaser med i genomsnitt minst 3 procent svaveldioxid. Vid lägre halter fungerar metoden inte, utan svaveldioxiden går ut genom skorstenen. I regel får man gas med tillräcklig halt från rostugnar och konvertrar, men inte från smältugnar.

För att kunna utnyttja också smältugns- gas och därigenom ytterligare förbättra luftvården byggde man en anläggning för koncentrerings av svaveldioxid och för framställning av flytande svaveldioxid i samband därmed. Denna togs i drift i slutet av 1970.

Flytande svaveldioxid utnyttjas i cellu-

losindustrin för sulfittkoksyraberedning och massablekning. Produkten ersätter svaveldioxid som massafabrikerna själva framställer t ex genom att rosta svavelkis. Därigenom har tillverkningen av flytande svaveldioxid givit miljövårdsfördelar inte bara i Rönnskärs omgivning utan också på andra håll. Boliden tillverkar f ö flytande svaveldioxid även vid Reymersholmsverken.

Arseniken

Som framgått ovan ägnade man vid Rönnskärsverken särskild omsorg åt gasreningen för att hindra stoftutsläpp i atmosfären. Man vidtog också omfattande åtgärder för att ta hand om och lagra den råarsenik som avskiljdes vid gasreningen. Något som tilldragit sig oproportionellt stor uppmärksamhet är de arsenikbetongblock, som 1930—31 göts i trälådor och sänktes på över hundra meters djup i Botenviken. Det gjordes som skyddsåtgärd i avvaktan på att det svåra lagringsproblemet skulle få en betryggande lösning. En eventuell urlakning av arsenik från dessa block medför så liten höjning av arsenikhalten i vattnet att den saknar betydelse.

Trots omsorgen om gasreningen inträffade på 1940-talet en händelse som visade att oberäknade mängder arsenikhaltigt stoft lämnade rostugnarna. Biodlare i trakten såg sina bisamhällen decimeras, och vid analys av döda bin fann man arsenik i dem. När det stod klart att detta berodde på stoftutsläpp från Rönnskärsverken, vidtog företaget omedelbart åtgärder här emot. Några skador har därefter inte in-

träffat. Det kan nämnas att arsenikhalten i smältmaterialen minskat betydligt sedan Bolidenmalmen brutits ut.

Sedan några år tillbaka pågår en omfattande förnyelse av gasreningsutrustningen vid Rönnskärsverken, kombinerad med åtgärder för bättre vattenvård. Man har bl a genom nya elektrofilter i anslutning till kopparsmältugn och till kopparkonvertrar åstadkommit en mer än 99-procentig stoftavskiljning. Genom att man på detta sätt effektivt avskiljer stoftet vid de källor där det alstras, reduceras inte bara skorstensutsläppet av stoft utan också stoftbelastningen på gastvättarna. Ett annat exempel på likartade åtgärder är den extra rening, som gaserna till anläggningen för flytande svaveldioxid får genomgå i ett högeffektivt våtelektrofilter.

För bränning av plastbelagt kopparskrot — tråd och kabel — har man nyligen uppfört en särskild anläggning där förbränningsgaserna våtrenas och neutraliseras. Därigenom beräknas saltsyrautsläppet från plastbränningen minska med över 90 procent.

Före installeringen av den nya gasreningsutrustningen byggde man en sedimenteringsdamm för metallhaltigt slam från gastvättarna så att slammets hindras gå ut i Skelleftebukten.

Vattenförhållandena där har varit föremål för undersökningar vid olika tillfällen, bl a av Statens Vatteninspektion 1947 och 1963. Man fann då att ämnen, som ingår i Rönnskärsverkens avloppsvatten, fälls ut och sedimenterar samt att utsläppen var lokalt begränsade och inte hade

någon påvisbar menlig effekt på recipienten. Fisk fångad på olika avstånd från Rönnskärsverken har analyserats utan att oroande halter av kritiska ämnen påträffats. Detta utesluter dock inte att risker finns. Därför har man satt i gång med nya undersökningar och dessutom arbetar man på att innehålla slambundna och lösta metaller. Målet är att arbeta enbart med slutna processer på vätskesidan. I de fall man ändå måste släppa ut vatten skall detta höggradigt renas.

Vad kostar miljövård?

Även om jag här av utrymmesskäl inte kunnat gå in på alla detaljer, torde det framgå att den angelägna uppgiften att skydda luft och vatten mot föroreningar är komplicerad i verksamheter av den art som Boliden bedriver. En mångfald ämnen är bundna till malmernas huvudmineral och går med mineralkoncentraten ut i förädlingsleden. Av vart och ett av dessa ämnen är halten oftast mycket låg och man har därför haft svårt att hålla fullständig kontroll över dem i processerna. Kontrollen har emellertid skärpts sedan det klarlagts att element som kvicksilver och andra tunga metaller kan ge skadliga effekter om de släpps ut. Arbetet på att avskilja och fullständigt innehålla föroreningarna har som framgått också intensifierats.

Att lösa miljövårdsproblem kräver emellertid inte sällan långvarig forskning, nya processer i flera led och dyrbar utrustning. Och när man innehåller föroreningarna får man ofta ett annat problem i stället:

det samlas avfallsprodukter som det är svårt att bli av med. Att finna tekniskt och ekonomiskt riktiga sätt att överföra dessa till befintliga processer — eller andra sätt att utnyttja dem — tar i regel också lång tid och betydande kostnader i anspråk.

Här skall ges några exempel på miljöskyddskostnader: Anläggningen för koncentrerings av låghaltiga gaser och framställning av flytande svaveldioxid vid Rönnskärsverken gick på 20 milj kr, varav 3 milj kr hänförde sig till extra gasreningsutrustning. Elektrofilterenheterna vid kopparverkets konverteravdelning och smältugn kostade 9 resp 5 milj kr. En aktuell

anläggning för lagring av metallhaltigt slam går på 3,3 milj kr.

Att ge något mått på totalkostnaden för miljöskyddet under ett antal år är mycket svårt eftersom det i många fall är förbundet med teknisk-ekonomisk utveckling. En illustration till detta ger den nyss nämnda anläggningen för flytande svaveldioxid vid Rönnskärsverken, vilken medförde en betydande reduktion av svavelutsläppet samtidigt som man fick en säljbar produkt. Varken hela kostnaden 20 milj kr eller de 3 milj kr som utrustningen för extra gasrening gick till ger uttryck för den verkliga miljöskyddskostnaden.