

# Stawfordska Sällskapet

Historiegrupp för Höganäs AB

[www.stawford.se](http://www.stawford.se)



**Rapport nr 2**

Från stenkolstjära till plaströr

Börge Carlström

Mars 2006

## **FRÅN STENKOLSTJÄRA TILL PLASTRÖR.**

En berättelse om kemiska fabriken, plastfabriken och kemiskforskning vid Höganäs AB förtiden 1944 - 1975 av Börge Carlström.

Under många år användes gas för uppvärmning av de keramiska fabrikerna och gropugnen för tillverkning av järnsvamp vid Höganäs-Billesholms AB. Namnet ändrades senare till Höganäs AB och kallas nedanför Höganäsbolaget.

Vid tillverkning av gas med hjälp av traditionella generatorer bildas stenkolstjära. Under senaste världskriget började man att destillera tjäran för att utvinna i första hand formolja för tegelpressarna i de keramiska fabrikerna, men under krigsåren växte tillverkningen till många för Sverige viktiga kemiska produkter.

### **Praktikarbeten på kemiska fabriken.**

Min första kontakt med kemiska fabriken var sommaren 1944. I anslutning till natrolitfabriken hade man uppfört ett flertal små enkla byggnader, i vilka tjäran förädlades:

Först avvattnades tjäran i två steg och sedan startar destillationen, varvid råolja och beck erhålles. Paraffin avskiljes från råoljan genom filtrering. Ur råoljan utvinnes ett flertal produkter, såsom Håbinol, Höganol, motorbrännolja, kresol, xylenol och borrolja. Även en försökstillverkning av pyridin gjordes sommaren 1944, i vilken jag deltog.

Mitt arbete bestod annars i huvudsak av kontroll av avhärdningsförmågan hos vattenreningsmassorna Natrolit och Beolit.

Natrolit tillverkades av lera från Margreteberg, som bröts strax intill egendomen Nytorp, där jag bosatte mig 1949. Efter lufttorkning bränns leran i form av små stycken, så att ytan sintras. Därefter krossas massan till ca en mm storlek och behandlas med natriumsilikat och ett vattenolösligt silikat bildas genom jonbyte i kornens porer. Natroliten användes huvudsakligen industriellt t.ex. vid ångcentraler för att mjukgöra vattnet genom att omvandla kalkföreningar till lösliga salter.

Beolit tillverkades från Höganäsbolagets egna stenkol genom behandling med svavelsyra. Namnet kom från chefen för kemiska fabriken Erik Bengtsson. Chef för laboratoriet var Erik Nilsson. Vi var båda scoutledare och Erik hade arrangerat min praktikanställning.

Förman för kemiska fabriken var Otto Nilsson, en mycket auktoritär sådan.

Nästa kontakt med kemiska fabriken var sommaren 1947.

Trots att kriget var slut, var det svårt i Sverige att inköpa utländska råvaror för tillverkning av vissa kemikalier, t.ex. ren fenol. I Tyskland hade man tillverkat vattenreningsmassor - jonbytare - med hög kvalitet från fenol. För oss i Sverige var det lätt att studera tillverkningen av kemikalier vid t.ex. IG Farben genom en massa rapporter från ockupationsmakterna. Detta var en intressant läsning för mig som till hösten skulle börja som kemistuderande vid KTH, Kungliga Tekniska Högskolan, i Stockholm.

Erik Bengtsson och Erik Nilsson föreslog att jag skulle använda de tyska underlagen men i stället använda naftalin i stället för fenol, som var lättillgängligt. Mina försök startade i kemiska fabriken laboratorium med att behandla naftalin med koncentrerad svavelsyra vid temperaturer över 100 grader och därigenom framställa sulfonerad naftalin. Denna produkt behandlades därefter med formalin och ett vattenolösligt konsthartharts erhöles. Det var till en början mycket svårt att genomföra reaktionen med formalin, när hela blandningen lätt flög i luften. Så småningom lyckades jag finna lämpliga temperaturområden för att genomföra processen och försöken fortsatte i halvstor skala.

När jag i slutet av september åkte till Stockholm hade vi fått fram en intressant jonbytare med 250 % högre jonbyteskapacitet än Natroliten och Beoliten. Den gick i försöksstadiet under namnet Konvertat, från ordet konvergera.

På sommaren 1948 var jag tillbaka som praktikant på kemiska fabriken. Försöksanvändning av Konvertaten hade visat att vatten som filtrerades genom jonbytare hade en svag lukt av något som löstes ut från jonbytare. Försök hade gjorts med klorofyll för att ta bort lukten men misslyckats. Jag gick då in för att förbättra uthärdningen av jonbytare. Dels genom att få formalinet att reagera bättre med naftalinsulfonsyran och dels genom att efterhärda kornen vid förhöjd temperatur. Så småningom lyckades detta och vi fick fram en kommersiell produkt, som marknadsfördes under namnet Konvertit. Viktigt var att namnet slutade på it som Natrolit och Beolit. En bidragande orsak var också att den tyska produkten, som jag försökte kopiera - men som var baserad på fenol - hette Wolfatit. Namnet kom från IG Farbens fabrik Wolfen utanför Leipzig.

Intressant att i detta sammanhang nämna är, att jag efter sammanbrottet av DDR hade möjlighet att besöka Wolfen. Man hade redan börjat med den stora nedläggningen där som i stora delar av gamla IG Farben och andra stora kombinat. Det kändes egendomligt och sentimentalt att gå gata efter gata upp och ner och

se de föråldrade industrianläggningarna, som jag läst så mycket om under mitt arbete på kemiska fabriken.

Även somrarna 1949 och 1950 var jag tillbaka på kemiska fabriken. Mycket hade ändrats sedan 1944. Det mesta av "tjärnan" hade lagts ner. Huvudprodukterna var syntetiska garvämnerna och Håbinol. Anledningen till att man hade startat tillverkning av garvämnerna var att råvaran kunde utvinnas ur stenkolkstjärnan. Men så småningom övergick man till att använda importerad fenol. Denna importerades i fat om ca 200 kg. Fenol smälter vid ca 50 grader, varför faten före användning måste uppvärmas över denna temperatur. Tömningen av faten i reaktorerna var en farlig procedur. Handskar och skyddsglas måste användas. Besvärligt för oss på laboratoriet var det att ta ut mindre mängder från faten.

Som konsult användes professor Stiasny. Demie hade redan 1911 framställt de första syntetiska garvämnerna vid IG Farben i Leverkusen, nuvarande Farbenfabrik Bayer, som jag senare besökt många gånger.

Två olika förfaranden användes vid tillverkningen. Vid den ena framställdes först en novolack ur fenol och formalin genom kondensation i närvaro av syra. Novolaken avvattnas och sulfoneras med svavelsyra till en vattenlöslig produkt, som kan användas som garvämnerna efter vissa tillsatser. Vid det andra förfarandet sker kondensationen i alkalisk miljö i närvaro av natriumsulfit. Fenol och formalin bildar en hydroxylgrupp i bensolkärnan, som reagerar med sulfitgruppen. Ett helt annat garvämnerna bildas på detta sätt. Denna reaktion är helt okänd i fackkretsar fann jag ut på KTH! Mitt eget arbete med garvämnerna var att försöka använda sulfitlutstorn tillsats till garvämnerna. Sulfitlut erhålles vid tillverkning av cellulosaeligt sulfitmetoden och innehåller sulfonerad lignin. Försöken ledde emellertid ej till någon kommersiell användning.

Vid kemiska fabriken hade man installerat ett särskilt laboratorium för Håbinol. Omfattande undersökningar gjordes med bakteriekulturer för att förbättra konserveringsförmågan genom tillsatser, t.ex. av pentaklorfenol.

Försöken leddes av professor Kopwille.

Vi utvecklade även en variant av Håbinolen, nämligen Håbisan, genom att använda en fraktion av råolja, som innehöll flervärda fenoler som kresol och xylenol. Prover av denna kondenserades med formalin, och en lackartad produkt erhöles, vilken gav mycket vackra fasader vid normal påstrykning. Försök med att pigmentera den typ av Håbinol, som utvanns ur tjärnan misslyckades.

Det stora projektet på kemiska fabriken vid denna tid var att försöka framställa läkemedlet Magnesia Alba ur dolomit. Dolomit "halvbrändes", så att endast kolsyran från magnesiumdelen avlägsnades och kolsyran från kalciumdelen

stannade kvar och kunde ej lösas ut med vatten. Genom lakning med vatten erhöles en lösning av magnesiumhydroxid, ur vilken magnesiumoxid kunde utvinnas. Projektet realiserades ej, enär för stora vattenmängder erfordrades. Själv fick jag tillbringa många nätter och övervaka bränningen. Vilken temperatur det var minns jag ej, men den torde ha varit omkring 700 grader. Personalen hade nu utökats med en driftingenjör, ing. Romberg. Förman Otto Nilsson hade ersatts av förman Gustavsson. På laboratoriet arbetade Ottos dotter Solveig, Bittan (sedermera gift med Bernt Lindelöf, barberare på Bruksgatan) och Bertil Nilsson (Balle). Balles stora förtjusning var att på måndagarna reta flickorna med överdrivna beskrivningar av sina amorösa eskapader under den gångna helgen.

### **Anställd vid centrallaboratoriet**

I början av 1951 hade jag anställts vid centrallaboratoriet. Samtidigt anställdes Yngve Bohlin sedermera chef för experimenthallen samt tre bergsingenjörer, Ernst Geijer, Örjan Wiberg och Sten Lilja. (När Lilja senare flyttades över till Riverton i USA blev jag ägare till dennes av särskilt de anställda kvinnliga medarbetarna mycket beundrade Ford Custumline). Min anställning började den förste april som forskningsingenjör vid kemiska forskningsavdelningen. Erik Nilsson hade nu flyttats över till centrallaboratoriet och var chef för denna avdelning. När Erik slutade vid företaget 1953 blev jag chef för avdelningen. Min första uppgift var att arbeta med bindemedel för glasull för Höganäsbolagets dotterbolag Billesholms Glasull AB. Detta företag stod under stark utveckling under sin energiske och idérike chef, Åke Svende. Trots flera år i Skåne var hans gotländska härkomst tydlig. Mitt första uppdrag var att finna ett lämpligt bindemedel för en helt ny typ av produkt, nämligen en tunn matta av glasfiber. Dessa fibrer framställdes från en långsmal platinadegel med många hål i botten. Fibrerna samlades upp på en nätconveyer, där bindemedlet påsprutades.

Mattan skulle användas som separator i blyackumulatorer. Mitt val föll på polystyren. Det var då nödvändigt att finna detta i form av en emulsion. Någon sådan fanns ej tillgänglig på marknaden. Det gällde då för den nyutbildade civilingenjören att själv tillverka en sådan. Försök påbörjades i laboratoriet och fortsatte i experimenthallen. I dag kan jag ej komma ihåg hur detta var möjligt, men det gick! ! !. Jag lyckades också få tag på ett företag, som hade en lämpligutrustning för kommersiell tillverkning. Recept överlämnades, tillverkning och leverans startade.

### **Bakelithartser.**

I Billesholm byggdes en ny smältvanna för glas till den gamla typen av glasullsmaskiner, Hagerrnaskiner. Olika bindemedel försöktes här. Men det stod klart att det lämpligaste var en vattenlösning av bakelit. En sådan erhöles från

Perstorp, Det visade sig, att Hagerullen ej var lämplig för bakelitbundna produkter. Glasullsbolaget var licensierat från det franska företaget St. Gobain förtillverkning av glasull. Jag hade besökt ett flertal andra licenstagare i utlandet och funnit ett lämpligt förfarande för en glasull med mindre fiberdiameter, som var lämplig för bakelitbundna produkter. Det lyckades mig med hjälp av andra personer involverade, t.ex. den nye chefen för glasullsbolaget, Helge Rickman, att övertyga vår VD att det helt nya St. Gobain förfarandet skulle användas i den nya planerade fabriken i Söråker.

Under tiden hade jag i laboratoriet och i experimenthallen utvecklat en egen vattenlös bakelit. Provtillverkning hade också skett vid plastfabriken. Två olika egna patent låg till grund för tillverkningen av första steget, Höganäsbakelit 58. Sedan tillkom att det lyckades mig att inkorporera karbamid(urea) i bakeliten utan att i de färdiga glasullsprodukterna det skulle komma ut någon dålig lukt. Även detta patenterades och det nya hartset kallades Höganäsbakelit 60. Det visade sig, att det var oerhört ekonomiskt för glasullsfabrikerna att framställa denna typ av bakelit direkt i anslutning till glasullstillverkningen. Såvitt jag minns rätt byggde vi den första fabriken i Söråker. Sedan byggdes anläggningar i Danmark och Finland. Utrustningen tillverkades vid centralverkstaden i Höganäs.

En del av processen var att avlägsna den natriumhydroxid som använts som katalysator genom jonbyte, vilket hade skyddats genom patent. Det andra patentet var att tillsätta aminopropyltriethoxysilan till bakeliten. Detta hade utprovats vid vårt laboratorium i Höganäs. Karl Axel Rumberg var den som gjorde detta arbete. Han byggde en liten anläggning med en smältdegel av platina med ett hål i botten. En fiber drogs ut från degeln. Tråden lindades på en snabbt roterande trumma och bakelitharts tillfördes. De så bildade knippena provades på hållfasthet efter härdning. Patent söktes och beviljades för ett generellt sätt att erhålla en förbindning mellan glasytan och ett konstharts innehållande hydroxylgrupper, t.ex. bakelit, furanharts och karbamidharts med hjälp av en silan, som kunde reagera med konsthartset med mig och Karl Axel som uppfinnare. Jag hade t.o.m. haft en forskare vid universitetet i Lund, som skulle tillverka en dylik silanförening. Den silanförening, som vi sedan använde levererades av Union Carbide Corp i USA. Nils Bergling, VD för AB Höganäsmetoder, och jag förhandlade med detta företag om en licens på silanpatentet och lyckades få ett avtal till stånd i form av en försäljningsprovision. Vi var flera gånger hos Union Carbide i New York, innan avtalet blev klart. Kontoret låg i ett av de många höghusen på Manhattan. Mycket tätt intill i ett annat höghus kunde man se en man som ofta låg i en fåtölj, väl inklädd i filter. Det var Mac Arthur, välkänd general från Koreakriget.

Med Ashland, Canada, slöts ett licensavtal gällande användning av det i Canada beviljade patentet i samband med furanhartser för skalgjutning i gjuterier. Anläggningen i Danmark byggdes hos Dansk Glasuld på Amager med hjälp av förman Ejnar Christenson från kemiska fabriken. Denne hjälpte även till i Finland. Fabriken där byggdes i Varkaus hos Ahlströmkoncernen. Några år tidigare hade Yngve Bohlin, Lennart Ivarsson och jag varit hos Ahlström's glasulls företag i Karhula och där träffat Ole Quickström från Varkaus. Med Ole och hans chef Gustav Nyman, tillika professor vid Tekniska Högskolan i Helsingfors, inleddes ett mångårigt samarbete på plastområdet. Ole var många gånger i Höganäs och var mycket omtyckt av flickorna på laboratoriet.

Under tiden hade min gamle scoutkamrat Bengt Ekdahl anställts hos mig på laboratoriet. Med hans hjälp byggde vi och satte i gång bakelitanläggningar hos följande glasullfabriker. I Stockerau utanför Wien hos Linzerglasspinnerei. Hos St. Gobains fabrik i Lucens strax utanför Lausanne, hos Fibreglass Ltd i England samt hos Gullfiber i Billesholm. Höganäsbakelit 60 hade levererats från kemiska fabriken i Höganäs till den nya Supertellullfabriken, som den nye chefen Malte Johansson hade låtit uppföra. Billesholms Glasull AB hade då sålts till Gullhögens Bruk i Skövde. Med Höganäsbakelit 60 som bindemedel blev glasullsplattorna gula. Detta plus Gullhögen gjorde att namnet ändrades till Gullfiber.

I Lucens hände olyckan att 400 kg fenol och 700 kg formalin rann ut i floden Broie. Fiskbeståndet 20 km nedströms dog på några timmar. Några års domstolsförhandlingar följde.

Hos två tillverkare av bergull byggdes också anläggningar, nämligen i Norge och Sydafrika. Bakelitperioden avslutades med att St. Gobain koncernen köpte en generell licens på våra bakelitpatent för sina europeiska fabriker. Dagen detta hände minns jag mycket väl. Det var i Paris. Jag hade ofta problem med halsen dessa år. På grund av överansträngning enligt doktor Stillvén. På kvällen innan efter en ansträngande resa via England och Belgien med många försenade eller inställda flyg kom jag med tåg till Paris från Bryssel med feber och halsböld. På natten brast bölden! På förmiddagen gjorde jag avslut med St Gobain om närmare en miljon kronor. Hem på kvällen. Två olika samtal från högsta ledningen: Hur gick det, när kommer pengarna?

Anläggningarna i Stockerau och Lucens byggdes i anslutning till att den nya tekniken med Supertellull från St. Gobain infördes där. De två ingenjörer från St. Gobains utvecklingsbolag Sodefiv som gjorde detta och med vilka Bengt Ekdahl och jag hade ett trevligt samarbete träffade jag många år senare i plaströrs-sammanhang. De hade då blivit ledande personer inom koncernen. Den ene var

chef för dotterbolaget Certainteed i USA. Den andre var chef för hela glasfiber- sidan inom St. Gobain.

Att St. Gobain gick in för att använda våra patent kunde men senare se på lastbi- lar med glasull ute i Europa. Tidigare var färgen på de bakelitbundna produk- terna smutsigt bruna. Nu kunde man mer och mer se härligt gula produkter.

ST. Gobain inbjöd vartannat år sina licenstagare till licenstagarmöten. 1954 var detta i Wiesbaden. Deltagare var den nye chefen på Glasullsbolaget Helge Rick- man, Åke Swende och jag. Fruarna var också medbjudna. Resan dit företogs med bil. Kerstin, min fru, och jag åkte i vår bil och de andra i en nyköpt Ford med många hästkrafter. Första anhalten var glasullsfabriken i Bergisch Glad- bach, strax utanför Köln. För min del innebar besöket en kontakt, som senare blev mycket värdefull. Nästa anhalt var Glasullsfabriken i Aachen.

Här kom jag i kontakt för första gången med tillverkning av glasfibertråd från stapelfiber - ej från kontinuerlig fiber som i Robertsfors, vilket jag berättar om senare.

Övernattning skedde i Hotel Petersberg strax utanför Bonn. Hotellet ligger på ett mindre berg med härlig utsikt över Rhen. En serpentinväg leder upp till hotellet och jag lyckades köra om Swende på vägen med mina färre hästkrafter, vilket var mindre lyckat. Petersberg är känt för att Hitler och Chamberlain hade ett möte där. Så vitt jag minns rätt var det efter detta möte som Chamberlain vid hemkomsten yttrade de kända orden ”peace in our time”.

Vid mötet i Wiesbaden gjorde jag en presentation om våra arbeten med ny sizing för kontinuerlig glasfiber. Det var första gången jag höll föredrag på eng- elska.

Nästa licenstagarmöte skedde 1956 i Oxford. Deltagare var Nils Bergling och jag. Vi var inhysta på Magdalen College med egen butler. Denne fick vänja sig vid att passa upp herrar, ty detta college var för flickor.

Följande möte ägde rum 1960 i Wien med bland annat separat föreställning i Spanska Ridskolan för konferensdeltagarna. Jag visade för dem den bakelitan- läggning vi hade installerat i Stockerau, vilket så småningom ledde till att St. Gobain köpte våra patent, som omnämnts ovan.

### **Habenitbruk.**

Redan under praktikarbetet på kemiska fabriken gjordes försök med att tillverka fenolhartser för syrafasta murbruk. Detta lyckades senare på centrallaboratoriet Den stora frågan var emellertid att få fram ett furanharts i stället för en bakelit- produkt (fenolharts). Denna är nämligen ej bara syrafast utan även



alkalibeständig. Omfattande studier gjordes i Chemical Abstracts, som fanns i centrallaboratoriets bibliotek. Även studier gjordes på biblioteket på patentverket i Stockholm. Besök gjordes hos ICI i England, som var ende leverantören på den tiden av den nödvändiga råvaran furfurylalkohol. Furanhartser fanns redan på basis av furfural, men erfarenheter från USA visade att sådana ej var tillräckligt beständiga. Ingen tillverkare av furanhartser på basis av enbart furfurylalkohol fanns i Europa. Svårigheten var att kontrollera den exoterma temperaturen. Försök startade i laboratoriet och många gånger flög hela satsen i luften. Taket måste målas om flera gånger. Så småningom kunde jag prova ut i vilken takt katalysatorn skulle tillsättas portionsvis, så att reaktionen kunde kontrolleras. När det var helt klart att vi kontrollerade processen, startade försök i halvstorskala ute i experimenthallen. Där fanns tre (?) små reaktorer, en t.o.m. med vakuumpump med en volym av ca 400 liter. Kommersiell tillverkning kunde sedan starta i kemiska fabriken - den första i Europa.

Furanhartset användes sedan tillsammans med kvartssand, i vilket det var inblandat en katalysator, under namnet Habenit SAK. Med grafit i stället för kvartssand blev det Habenit SAG, som använde, där alkalibeständighet behövdes. Båda produkterna blev mycket viktiga för AB Höganäsarbeten i deras inmuringsarbeten.

Utvecklingen av Habelibruk fortsatte sedan med några trekomponentbruk på basis av omättade polyesterhartser, nämligen Habenit OS och Habenit OS 1500. Sista steget blev sedan att använda polyuretanhartser. Normalt en mycket giftig isocyanat vid framställning av polyuretanhartse och härdningen skedde på den tiden vid förhöjd temperatur. Farbenfabriken Bayer hade emellertid utvecklat en isocyanat, som ej var giftig och med vilken härdningen kunde ske vid rumstemperatur. Fördelen med polyuretanhartse är, att de är flexibla, d.v.s. ej spröda. De kan mycket väl användas som dilatationsfogar och beläggningar.

Den först produkten vi utvecklade fick namnet E-43. Sedan följde ett sättbruk för keramiska plattor E-47.

Försök gjordes även att få fram en produkt för golvbeläggningar. En försöksplats var vårt köksgolv, där beläggningen gjordes lillejulafton. På juldagsmorgon var golvet klubbigt! ! ! Förlåtelsen kom sent den dagen. Till hjälp med golvbeläggningar (monolitiska golv) fick jag sedan Jan Wägnerud och det gick mycket bättre. Vi gick emellertid över till att använda epoxiharts i stället för polyuretanharts.

## **Ny jonbytare.**

I USA hade man utvecklat en helt ny typ av jonbytare. Basis var encopolymerisation av styren och divinylbensen. I princip gjordes polymerisationen på samma sätt, som vid tillverkning av polystyrenemulsioner, men utan dispergeringsmedel. De så framställda pärlorna tvättades och torkades, varefter de behandlades med svavelsyra (sulfonerades). Tillsatsen av divinylbensen gjorde att produkten var olöslig i vatten. Tillverkningen av konvertit upphörde, när den nya vattenreningsmassan blev kommersiellt tillgänglig.

## **Skumplast.**

Vid en av de keramiska fabrikerna pågick tillverkning av isolertegel med hjälp av små ”pärlor” av skumplast. Skumplasten bestod av polystyrenpärlor, vilka innehöll små mängder av lackbensin. Vid uppvärmning av sådana pärlor avgick lackbensinen. Därvid uppstod porer i pärlorna. Denna typ av skumplast saluförs idag under varumärket ”Frigolit”. Råvaran tillverkades av Badische Anilin und Sodafabrik i Ludvikshafen strax norr om Frankfurt. Produkten var skyddad av patent. Vid studium av patenten fann jag att en viss typ av lackbensin användes som fordrade en i patentet specificerad temperatur. Genom att använda en annan lackbensin fann jag, att en annan temperatur kunde användas. Vi startade en tillverkning på kemiska fabriken i mindre mängder. Hela projektet med skumplast lades emellertid ner, enär skorstenarna blev belagda invändigt med polystyren i stora mängder. Vid bränningen av teglen omvandlades polystyrenen till styren. Styren polymeriserades sedan högre upp i skorstenen till polystyren.

## **Basaltull.**

Vid glasullsfabriken hade Åke Svende börjat med att försöka ersätta skrotglas med basalt (en vulkanisk bergart, som smälter vid något högre temperatur än glas) för att få ner råvarukostnaden och öka användningstemperaturen.

En intressant användningstemperatur var ljuddämpningsburar för de första reaflygplanen. Claes Bothen vid Rivertonfabriken spådde en stark export av produkten till USA.

Den gamla glasullen från Hagerugnarna var starkt hotad av konkurrens från Rockull. Där hade man börjat med en ny process med hög kapacitet på licens från John Manville, USA. Vår VD, Per Egon Gummesson, tillsatte en arbetsgrupp, som skulle utvärdera olika utvecklingssteg, bl.a. nya processer från St. Gobain. I Bergisch Gladbach hade man ökat kapaciteten från Hagemaskinerna med att på slungskivorna bygga upp en vägg runt om skivorna, ca 100 mm hög. Väggen var full med hål runt om, genom vilka glasslungades ut. Genom val av håldiameter kunde man minska fiberdiametern och få en bättre ull.

Ett liknande förfarande arbetade man med hos St. Gobain i Paris. Där arbetade man utan de keramiska slungskivorna utan hade en stålvägg i botten (Telull). En variant var Supertelull, varvid en jetström drog ut fibrerna till ännu mindre diameter. Under en studieresa i USA studerade jag utvecklingen hos Owens Coming Fiberglass (OCF), vad de olika glasfiberprodukterna beträffar.

Vidare besökte jag olika tillverkare av berg- och slaggull. Bl.a. fick jag lov att titta på en John Manville maskin och se hela uppbyggnaden av de fyra hjulen, mellan vilka smältan passerade och omvandlades till ull - en uppbyggnad över vilken vi hade spekulerat mycket i Billesholm. Mitt val föll på en maskintillverkare i Ohio, där smältan fördelades på en metallskiva. En kringliggande jetstråle av ånga fördelade sedan smältan till fiber. Det beslöts sedan, att vi skulle inköpa en sådan utrustning. En kupolugn installerades i experimenthallen av Yngve Bohlin. USA maskinen installerade sin anslutning till densamma och försöken med smält basalt från kupolugnen startade. Någon separat uppsamling av de framställda fibrerna fanns ej, utan de spreds över delar av experimenthallen. Inkom Gummesson vid ett av de första försöken. Han stoppade omedelbart vidare försök med motiveringen, att fibrerna kunde blandas med järnpulver, som var under experiment eller undersökning.

Så småningom lyckades vi få tillstånd för två ytterligare försök. Tyvärr visade det sig, att vi måste tillsätta för mycket bränd kalk (CaO) för att få fram en lämplig ull. Beslut fattades då att man i Söråker skulle gå in för Supertelullsförfarandet.

### **Armerad plast.**

Glasfiberarmerad polyesterplast fick för vart år som gick allt större användning. Min första erfarenhet med materialet var att vi i Höganäs Scoutkår byggde en kåta i fyra sandwichdelar med isolering av glasull. Ytterytan av delarna belades sedan ur forskningssynpunkt med polyester och glasfiberväv. Delarna forslades till Kullaberg och monterades till en kåta någonstans ca tre kilometer väster om Håkull, där den stod i flera decennier. Nästa steg var att Åke Svende och jag tillverkade var sin trampbil i glasfiberarmerad polyester för våra barn. Svendes bil kom in i Husmodern och hela Sverige trodde att Höganäsbolaget skulle starta tillverkning av plastbilar likt Corvette i USA.

På den tiden hade Höganäsbolaget licens från USA för tillverkning av kontinuerlig glasfiber. Anledningen därtill att på den tiden det mesta av sådan fiber användes för isolering i elektriska motorer. Tillverkningen skedde i Robertsfors ca 60 km norr om Umeå. Vid tillverkningen av fibern användes ett binde- och smörjmedel på basis av stärkelse. Den så tillverkade fibern användes huvudsakligen för tillverkning av glasfiberväv eller tape. Skulle Väven användas som

armering tillsammans med polyesterharts, måste det använda bindemedlet först brännas bort. Sedan måste den behandlas med på den tiden vinyltriklorsilan. Klören reagerade då med glasytan och vinylgruppen med polyesterhartset. Det hela var en kostsam process och det arbetades i fackkretsar över hela världen med att få fram en appretur, som kunde användas vid tillverkningen av glasfiber men även reagera med polyesterhartset. Jag startade på laboratoriet med en sizing baserad på ett celluloserivat (Modocoll, från Mo Domsjö). Efter åtskilliga försök i Robertsfors fick jag fram en användbar produkt. Resultatet presenterades sedan vid Wiesbadenkonferensen. Ytterligare användning av armerad plast vid Höganäsbolaget blev glasfiberarmerade furanhartsprodukter.

Vi hade ju utvecklat furanharts för Habenitbruk. Nästa steg i utvecklingen vara att ersätta stengodset med produkter av armerad furanharts. Användningen av furanharts i stället för polyesterharts ställde till problem, ty furanharts är mycket reaktiv. Yngve Bohlin hjälpte mig. Vi doppade glasfibermattan eller glasfiberväven i en högkoncentrerad syrablandning och torkade sedan bort vattnet. Armeringen lades sedan in i den form som motsvarade slutprodukten. Furanhartsen injekterades i formens lägsta punkt. Härdningen skedde normalt vid rumstemperatur. På detta sätt tillverkades rör såväl som lådor.

Vår VD, Per Egon Gummeson, bildade då ett dotterbolag i Lomma, Höganäs Plastprodukter. Tillverkningen av armerade furanhartsprodukter startade då där. Håbinolfärger och reflexfolier. Vid dessa två projekt var jag ej projektledare utan deltog som ”expert” på bindemedel. Vid aktuell tid tillverkades Håbinolen ej längre från stenkolstjära. Den stora konkurrenten var Cuprinol från Bönnellyche&Thureöe. Konserveringsmedlet i detta var kopparnaftenat, som löstes i lacknafta. För vår del använde vi åtminstone inledningsvis pentaklorfenol i den nya Håbinolen. Därigenom var det lättare att tillverka färger från Håbinolen. För att använda lämpliga bindemedel inledde jag ett samarbete med Farbenfabrik Bayer i Leverkusen utanför Köln.

Efter någon tid inkopplades en expert på färgtillverkning och så småningom kunde en omfattande tillverkning och försäljning av Håbinolfärger starta. När Höganäsbolaget sedan övertog Bönnellyche & Thuröe omkring 1959 (?) överfördes tillverkningen av Håbinolfärger till detta företag. Helge Rickman blev då chef där och Malte Johansson för glasullsbolaget i Billesholm. Åke Svende hade på sin tid startat tillverkningen av glaspärlor vid glasullsbolaget. Tillverkningen skedde, på så sätt att aggregat i storleksordningen en mm blåstes genom en oljefflamma, varvid kornen sintrade/smälte till runda korn. Glaspärlorna användes i samband med målning av mittstrecken på de större riksvägarna, varvid dessa blev mer synliga. Vanligt fönsterglas användes. Detta hade ett

brytningsindex av 1.5. Från USA importerades en helt ny liknande produkt, nämligen reflexfolier från Minnesota Mining and Manufacturing Corp (3M). Återskenet från sådana folier var mycket starkare än från våra glaspärlor. Analyser visade, att de använda pärlorna hade ett mycket högre brytningsindex, nämligen ca 1.8. Det visade sig också att ett specialglas hade använts. Vi försökte tillverka ett dylikt glas, men det visade sig att de vanliga keramiska smältdeglarna korroderade. Svende löste problemet genom att använda deglar av sandsten. Att sedan tillverka folier visade sig oerhört svårt. Med hjälp av Bayers svenska agent, Anilinkemi, och deras energiske chef, Johannesson, löste vi bindemedelsproblemen. Svårigheten var appliceringen av pärlorna. En storproduktionsanläggning hade byggts och försöken var mycket dyra. Den stora svårigheten var de spetsvinkliga folierna, där det reflekterande bottenlaget skulle försees med ett mycket tunt genomskinligt skikt, innan pärlorna applicerades. Klas Slage var den pådrivande och anskaffade en expert från Danmark.

Gummeson förlorade emellertid tålamodet och beslöt, att tillverkningen skulle flyttas till Höganäs Plastprodukter i Lomma. Där klarade man ej heller av problemen och någon kommersiell tillverkning kom till stånd. För min del applicerade jag högreflekterande pärlor på de stora stenarna vidnerfarten till Nytorp, där de gjorde stor nytta.

### **Patentavdelningen och AB Höganäsmetoder**

1963 hade Nils Bergling slutat vid Höganäsbolaget. Jag blev chef för både patentavdelningen och AB Höganäsmetoder, som då ej längre omfattade hela centrallaboratoriet utan bara holdingdelen, d.v.s. licensiering av bolagets patent. Till min hjälp hade jag Ruth Sjöberg. Denna duktiga dam klarade av det mesta själv, varför jag fick specialuppdrag vid sidan om.

### **Rörkopplingar**

En ny fabrik för tillverkning av lerrör hade tagits i bruk 1962. Viktigt var att komma in på marknaden för gatuledningar med hänsyn till den ökade kapaciteten. Detta innebar, att man ej längre kunde använda det sedvanliga sättet att foga ihop rören med drev och bindemedel. Någon typ av fabriksapplicerade kopplingar måste utvecklas i stil med vad som användes i USA såväl som i England, Tyskland och Danmark (Bornholm). Uppdraget tilldelades mig med Walter Cronström vid Skrombergaverken som uppdragsgivare. Studieresor företogs hos i USA, England, Tyskland och på Bornholm. Besöken underlättades av vårt medlemskap i den europeiska lerrörsgemenskapen och att vi blev medlem i den amerikanska. Det fanns tre typer av kopplingar. Den mest avancerade var hos Dickey Clay i USA, som använde polyuretanharts. Den som användes på Bornholm och hos Dalton i England var baserad på mjukgjord PVC och fordrade

uppvärmning vid mycket hög temperatur, för att få PVC blandningen att stelna. I Tyskland användes genomgående ett system enligt följande: Inuti muffen göts en katalyserad blandning av polyester med kvartsmjöl som fick härda. På rörets spetsända göts en ring av samma massa, men med ett spår för en gummiring. Beslut fattades, att vi skulle gå in för det tyska förfarandet. En försöksproduktion startade i en mindre av den nedlagda finkeramiskans byggnader. Som hjälp därvid hade jag Rune (?) Lundberg. Systemet fungerade bra, men kostnaden var hög, vilket sammanhänge med den låga kapaciteten. Tillverkningen lades ner i samband med att tillverkningen av lerrör upphörde. Rune Lundberg överfördes då till kemiska forskningsavdelningen på laboratoriet.

### **Plaströrproblem**

Vid Höganäs Plastprodukter i Lomma hade ett kontinuerligt förfarande för framställning av glasfiberarmerade plaströr i polyester utvecklats i första hand för att ersätta stengods- och andra rör i cellulosaindustrin. En ny fabrik hade uppförts för detta ändamål i Höganäs. Diameter gick ända upp till 1800 mm men rören var mycket tunna och problem uppkom vid markförläggning. Min uppgift blev att undersöka anledningen därtill.

En stor jordtryckslåda uppfördes i en av de nedlagda finkeramiska fabrikerna. Diametern på lådan var 3500 mm och höjden ca två meter. Plaströr med olika uppbyggnader lades på ett sandskikt i botten av lådan. Ytterligare sand fylldes över röret. Med hjälp av en vattenfylld gummiblåsa kunde trycket på röret ökas, så att det motsvarade mer än sex meter överfyllnad med jord. Karl Axel Rumberg med hjälp av Tord Olsson från Centrallaboratoriet var involverade i undersökningarna. Trådtöjningsgivare klistrades både invändigt och utvändigt på rören. Både vertikal och horisontell deformation mättes. Nio olika rör undersöktes, varav två var stålrör.

Hemma på Nytorp hade min son Bengt, 14 år gammal, skaffat sig en lastare till vår traktor. Vi monterade på lastaren och jag körde ner maskineriet. Sedan hjälpte Bengt till med lastning av sanden i lådan för alla rören. Se foto, vilket jag använt i många sammanhang speciellt senare, när Bengt blev chef för HOBAS. Behjälplig med försöksplanering och utvärdering av försöksresultaten var Jan Molin från Sydsvenska Ingenjörbyrå i Göteborg. En rapport om försöksresultaten presenterades i oktober 1966 av mig och Molin i Freudenberg, Schwarzwald vid årsmötet med AVK, Arbeitsgemeinschaft Verstärkte Kunststoffe. Resan dit gjordes med bil tillsammans med hustru och den sistfödde sonen Mats, endast ett halvt år. Övernattning gjordes åter på Petersberg. När bilen lastades av, råkade en toalettpappersrulle rulla ut ur bilen och sedan nedförslutningen som gick upp till hotellet. En livréklädd dörrvakt gjorde sitt bästa att hinna fatt

rullen, men lyckades först, när hela rullen var slut. Redan tidigare hade undersökningar gjorts i en kraftig trycklåda i plastfabriken med att undersöka bucklingsrisken av plaströren. Rören inbäddades i sand eller grus och den omgivande sanden utsattes för ett jämfördelat övertryck. Trycket ökades till dess att rören gick sönder. Det visade sig att om det omgivandematerialet hade packats mycket bra, röret gick sönder ej genom för stor deformation utan genom buckling - en instabilitet i rörväggen. Även mycket tidigare hade tunnväggiga plaströr med stor diameter nedgrävts vid Jompes.

Vi införskaffade en stridsvagn från P2 i Hässleholm och lät denna köra över rören. Inuti rören låg Rumberg - fastjord med livlina - och gjorde mätningar. Det visade sig, att på grund av den goda kring packningen med ett bra material rören klarade sig bra.

Jag hade 1946-47 gjort min militärtjänst vid P2 då förlagt till Helsingborg. Vid en övning i Kullabygden var jag förare av en av stridsvagnarna vid genomfarten av Höganäs. På den tiden var det vänstertrafik och då jag skulle ta en kraftig vänstersväng förbi refugen vid Sundstorget, fungerade ej centrumstyrningen. Jag försökte då bromsa vagnen, men den gick in i slakteributiken. Den sergent som var med stridsvagnen i Jompes berättade för mina medarbetare, som deltog vid försöken hela historien och fick sig ett gott skratt, när han fick veta, att det var deras chef, som varit förare.

Av de genomförda undersökningarna drog jag den slutsatsen, att så tunna plaströr som man hade tillverkat, ej var lämpliga för markförläggning. Tjockleken var normalt ca 0.4 - 0.5% av rördiametern och detta måste ökas till minst 1%. Lösningen var att införa en sandwichkonstruktion. Yngve Bohlin byggde en rotationsanläggning i experimenthallen. På denna lade vi ett tunnväggigt plaströr. Sedan fördelade vi en blandning av kvartsmjöl och polyesterharts inuti röret under rotation av detsamma. Slutligen lades en glasfibermatta ovanpå polyesterblandningen. Blandningarna var så katalyserade, att härdning kunde ske vid rumstemperatur.

Sedermera byggdes en större anläggning i plastfabriken och de så framställda rören betecknades FSP 68. En patentansökan utarbetades på förfarandet och produkten, vilken inlämnades i Sverige i början av 1963. Närmare 20 utlandsanmälningar inlämnade inom prioritetsåret, vilka alla ledde till patent. Dessa patent blev senare ett viktigt förhandlingsargument i de olika förhandlingar som skulle komma, vilka beskrives senare.

## **Sulfitkokare.**

Inom cellulosaindustrin framställdes kemisk pappersmassa med hjälp av två processer, sulfitmetoden eller sulfatmetoden. Sulfitmetoden var baserad på användning av kalciumbisulfit. Man började nu att övergå till natriumbisulfit. Då uppstod problem med sådana kokare, vilka var inmurade. Inmurningen bestod av ett skikt av keramiska tegel murade i vattenglasbruk och därefter ett skikt med koltegel murade i Habanit SAK. När kalciumbisulfit användes tätade porerna i tegel och bruk med kalciumutfällningar. Så skedde ej, när natriumbisulfit (löslig bas) användes. T.o.m. tidigare utfällningar av kalk kunde lösas upp av den lösliga basen! Det hela ledde till att kokvätska trängde in till kokarens plåt, som korroderade och läckage uppträdde. Höganäsbolaget hade ett tekniskt samarbete med Stebbins Engineering i Watertown nära den kanadensiska gränsen. Jag reste dit och fick som nykomling vad inmurningar beträffar lära mig mycket om hållfasthetsberäkning av inmurade kokare med hänsyn till svällning av det keramiska teglet, det invändiga tryckets utvidgning av kokarplåten samt de olika materialens termiska utvidgningar. Någon lösning på problemet löslig bas hade Stebbins ej.

Jag hade tidigare varit uppe vid Böksholms Bruk och studerat korrosionsproblemen. Därvid fann jag att det var fråga om galvanisk korrosion koncentrerad till studsar. Således gällde det att med beläggning skydda dessa. Även andra åtgärder vidtogs och problemet torde vara löst. Erfarenheterna vad gäller beräkningar hade jag sedan stor nytta av, när det gällde armerade plaströr.

## **Över till huvudkontoret.**

När Axel Wester 1966 slutade som chef för försäljningsavdelning syrafast tog jag efter. Samma resultat, när Sten Porat slutade som chef för anläggningsavdelningen. Efter en tid ingick också försäljning lerrör i min Avd. K samt kemisk forskning. 1968 blev jag produktgruppchef och även chef för produktionen. Först under Ernst Geijer och senare under K.G. Paulson.

## **Försäljning i Östeuropa.**

Med mitt goda samarbete med syrafasta avdelningen på Höganäsarbeten i Stockholm som bakgrund kom vi överens att gemensamt bearbeta Polen för syrafast material och arbeten. Detta lyckades och vid årets slut kunde vi notera en order på en halv miljon kronor för syrafasta Habanitbruk till ett blekeri i en nyuppförd cellulosafabrik i Swietsje.

Regelbundna resor i Polen företogs sedan tillsammans med min ställföreträdare Sven Hedén. Vi fick så småningom upp en regelbunden marknad där efter många symposier om syrafast. Före kriget hade Polen och Balkan varit en stor



marknad för Höganäsbolagets lerrör och syrafasta tegel. Vid en del ingenjörbyråer kunde vi finna gamla specifikationer på användning av keramiskt material från Höganäs. Vi skaffade oss hjälp i en herr Skozcynski, som ordnade kontakter och översatte för oss vid symposierna. Skozcynski var en mycket trevlig herre med stora erfarenheter. Han var utbildad vid Tekniska Högskolan i Wien. Varje gång vi satte oss ner vid ett bord i en restaurang kände han efter under bordet, att det ej fanns några dolda mikrofoner. Han hade suttit i tyskt koncentrationsläger under kriget men klarat sig. Var skild från fru och sina två söner under många år, enär de blev kvar i ryska zonen. Efter flera år återförenades hela familjen och bosatte sig i en villa i Gliwice, som jag besökte ofta.

Vi lyckades även sälja en stor plaströrsledning i Elana, Polen. Flera gånger deltog vi i Poznan mässan. Även i Tjeckoslovakien började jag marknadsbearbetningen tillsammans med Höganäsarbeten. Resultatet blev ej så lovande som i Polen. Endast småbeställningar erhöles. Östeuropabearbetningen fortsatte sedan in Ungern. Där kom vi in med plaströr. Vi fick kontinuerliga leveranser av stora diametrar FSP 70 rör för gatuledningar i Budapest. I Rumänien gick vi en annan väg. Tillsammans med Bo Lundahl på exportavdelningen arrangerades ett flertal symposier. Även K.G. Paulson deltog i en mycket stor konferens med 200 deltagare (matgäster).

Rumänien höll då på att bygga ut sin export av livsmedel för att få utländsk valuta. Många stora slakterier byggdes. Vi fick stor avsättning av golvplattor och Habenitbruk till flera sådana nya fabriker.

I Jugoslavien gick det mycket bra, med både syrafast och rör. I samband med ett stort projekt i Banja Luka, Bosnien, lyckades jag få kontakt med Miljenko Urlicic. Han flyttade till Wien och grundade en ingenjörbyrå där. Från denna bearbetade han sedan inte bara Jugoslavien utan även Ungern, Rumänien och Bulgarien. Vi fick uppdraget i Banja Luka och levererade även en skorsten i armerad polyester. Senare inträffade det en jordbävning där. Vår skorsten och de markförlagda plaströren klarade sig men inte betongrör i mark och betongskorstenar.

I Ryssland gjordes många försök, främst vid industriutställningar. K.G. Paulson hjälpte till även här, men några beställningar fick vi ej. Något bättre gick det i DDR, där vi flera gånger ställde ut på Leipzig mässan. Vi levererade en gasledning som prov utanför Berlin. Rören var dimensionerade för 25 bar. Provtryckning skedde vid 50 bar. Bo Jönsson övervakade markförläggningen och provtryckningen. Han observerade att rören blev kortare trots markförläggningen och höll på att krypa ur kopplingarna, men förkortningen stannade vid 50 bar och det var tillräckligt kvar av lilländan inne i kopplingarna. Något rädd var han nog!!! Till min hjälp att sälja plaströr utanför Sverige hade jag Henry Nord.

## **Anläggningsavdelningen.**

Anläggningsavdelningen vid Höganäsbolaget sysslade i huvudsak med tillverkning av klordioxidanläggningar för blekerier vid cellulosafabriker. Med från anläggningsavdelningen följde Arvid Gartmo och Gertrud Lundberg. Gertrud blev då min sekreterare. Hon var ett mycket värdefullt stöd för mig speciellt när Techite problemen kom. Gertrud kom ursprungligen från Österrike. Hennes tyska språkkunskaper var mycket värdefulla. Stommen i klordioxidanläggningar var en stor behållare i svetsad PVC. Vi arbetade en hel del med att försöka tillverka dessa i armerad polyester, men lyckades ej få tag i något polyesterharts, som var tillräckligt resistent. Ett avtal hade nyligen ingåtts med ingenjörsfirman Ruthner i Wien angående utrustning för stålindustrin, speciellt betanläggningar. Vi lyckades sälja en sådan till Surahammars Bruk och fick då hålla mycken kontakt med Ruthner för att genomföra affären.

## **Techiterör**

I USA hade ett helt nytt armerat polyesterrör utvecklats av United Technology i Sunnyvale, Kalifornien (UTC). Röret innehöll mycket sand och betecknades därför som ett RPM rör (reinforced plastic mortar pipe). Höganäsbolaget köpte i oktober 1968 en licens för tillverkning och försäljning av detta rör i Skandinavien, Finland och Östeuropa.

Första röret tillverkades under pompa och ståt i december 1969, men kommersiell tillverkning startade först i april 1970. Vi hade planerat introduktionen av detta rör länge. En omsorgsfull reklamkampanj gjordes. Symposier hölls på många ställen i Sverige ofta i samarbete med de stora återförsäljarna av lerrör. Till min hjälp hade jag rått lerrörsförsäljningen med Lennart Boman i spetsen, Herbert Hultman och Lars Johansson. Från syrafast försäljning överfördes Göran Runsten och Jan Nilsson, som fick hand om teknisk service. Som chef för tillverkningen hade jag Bengt Ekdahl med Yngve Persson från den nedlagda lerrörsfabriken som driftsingenjör. Vidare hjälpte Arvid Gartmo från anläggningsavdelningen till med tekniska frågor. Han konstruerade stöden för den 100 m höga skorsten i armerade plaströr, som vi levererade till Ferro-legeringar i Trollhättan.

Det visade sig snart att stora problem med den tekniska kvaliteten hos röret fanns inte enbart hos oss utan även hos licenstagarna i England och Tyskland. Jag satte in ett stort team med Karl Axel Rumberg, Tord Olsson, Bo Jönsson och Rune Lundberg att lösa frågan om läckage hos rören. Varje rör täthetsprovades vid dubbla nominella trycket i en hydrotestanläggning. Antalet otäta rör varierade från dag till dag och kunde variera från ett par procent till flera tiotalprocent. Trots noggranna mätningar och protokollföring av parametrarna lyckades

vi aldrig få klart i vad variationerna berodde på. Besök gjordes på fabrikerna i USA och hos den amerikanska licenstagaren Johns Manville.

I England var segjärnstillverkare Stanton & Stavely licenstagare. De europeiska Eternitröretillverkarna hade en gemensam tillverkning i Hochheim, Tyskland. Utbytet av erfarenheter var intensivt men framför allt i frågor om egenskaper hos rören samt installationsfrågor. För att få rören godkända av myndigheter och rörkonsulter i Sverige, var vi tvungna att göra omfattande långtidsundersökningar av rören på centrallaboratoriet, ty tillräckligt med sådana undersökningar hade UTC ej gjort. I detta avseende var utbyte av erfarenheter med Johns Manville och Stanton&Stavely värdefulla.

Våra egna resultat var banbrytande för hela branschen och presenterades både i USA och Tyskland 1972 hos sammanslutningar för armerad plast. I USA var det Reinforced Plastic Composite Institute och i Tyskland hos AVK. Techite rören marknadsfördes av Höganäsbolaget under namnet FSP 69 rör. FSP kommer från ”förstyvade plaströr”. Det var viktigt att möta sådana begrepp som PVC rör och PEH rör. De stora problemen kom vid täthetsprovningarna av installerade rör. Detta var en mardröm, ty för ofta klarade de ej täthetskraven.

Vi provade olika metoder för att hitta läckageställena, t.o.m. med radioaktiva isotoper. Ibland måste vi gräva upp stora sträckor och lägga om rören. Några gånger visade det sig vid kamerakontroll av ledningarna att brott hade uppträtt i hjässan av rören. För min del ansåg jag att detta berodde på buckling. Vi hade av ekonomiska skäl gått in med en lägre styvhetsklass än planerat och måste ersätta vissa sträckor med en betydligt högre styvhetsklass. Jan Nilsson var tvungen att syssla med dessa frågor långt efter det att tillverkningen var nedlagd. Vi lyckades sälja en fabrik för tillverkning av Techite rör såväl som FSP 70 rör i Rumänien. När försäljningen väl hade avklarats sköttes projektet av Henry Nord tillsammans med Rolf Näsström på den nybildade anläggningsavdelningen (Centralverkstad m.m.). Av många olika anledningar lades tillverkningen av Techite rör hos Höganäsbolaget ner 1974. I Tyskland och hos Johns Manville hade man slutat tidigare.

### **FSP 68 samt F SP 70 rör**

När jag hade kommit till slutsatsen att armerade polyesterrör måste ha en styvhet motsvarande ca en procent av diametern, ansåg jag att den rätta tillverkningsmetoden var centrifugaljutning. En sådan anläggning fanns hos Basler Stueckfärberei i Basel, Schweiz. Jag tog kontakt med detta företag, som ägdes av familjerna Schetty och Lindenmeyer. Rudolf Schetty var min normala kontakt. Tillsammans med Ernst Geijer slöts ett avtal om närmare samarbete, vilket också

blev fallet. Ledningen vid Höganäsbolaget hade emellertid beslutat, att vi skulle gå in för Techite systemet. Ingen blir profet i sitt fädernesland! !!

Vi fick inga pengar att investera i en riktig centrifugalanläggning. Det var ingen mening att tillverka några mer rör i lindningsmaskinerna på plastfabriken, men vi kom på en lösning. Tunna rör tillverkades i lindningsmaskinerna. Dessa lades på/mellan rullar, av vilka ett par kunde rotera. Under rotation hälldes en blandning av kvartsmjöl och polyesterharts ner från en ränna på plaströret. Då blandningen hade gelatinerats rullades en glasfibermatta ut på hartsskiktet med en metodik vi hade lärt oss i Basel. Polyesterharts göts sedan från rännan och impregnerade glasfibermattan. Dessa rör marknadsfördes sedan under namnet FSP 68 rör. Ett stort arbete erhöles för Billeruds fabrik i Portugal. 1970 fick vi pengar för att installera en insprutningsmaskin och två centrifugalmaskiner med stålkärnor sådana som man använde hos Basler Stueckfärberei. De så tillverkade rören såldes under namnet FSP 70 rör.

## **HOBAS.**

I november 1973 bildade Höganäsbolaget tillsammans med Basler Stueckfärberei HOBAS Engineering AG med säte i Basel. Ett halvår senare beslöt Höganäsbolaget att all plaströrstillverkning skulle läggas ner. Basler Stueckfärberei övertog då all utrustning för tillverkning av FSP 70 rör i plastfabriken. 1975 flyttades denna till Emmaboda och installerades där tillsammans med modernare utrustning från Basel. Därmed upphörde all plaströrstillverkning vid Höganäsbolaget.

I och med att Sven Hedén och jag hade "sålt" tillbaka garvämnesverksamheten till Farbenfabrik Bayer i Leverkusen hade all tillverkning vid kemiska fabriken upphört.

Med min utnämning som VD för HOBAS Engineering och flyttningen av rörtillverkningen till Emmaboda startade ett intensivt utvecklingsarbete. En helt ny muffkoppling utvecklades. En ny röruppbyggnad utvecklades med upp till tolv skikt i stället för de fyra vi hade i det gamla sandwichröret. Tryckrör utvecklades med hjälp av längre glasfiber orienterade i omkretsriktning. 1978 flyttade jag till Basel med hustru och yngste sonen. Nu gällde det att få fart på försäljningen. Detta var svårt i synnerhet med hänsyn till de internationellt kända problemen med Techiterör. Tillverkningen av sådana hade lagts ned slutgiltigt i USA med stora reklamationer särskilt i Kalifornien.

Till detta kom ytterligare reklamationer med ett sandfyllt armerat polyesterrör, som Owens Corning Fibreglass Corp hade utvecklat i USA. Detta tillverkades i Europa i Norge och Dubai (Verocrör). En stor tryckledning i Abu Dhabi på 80 km måste t.ex. repareras invändigt vid rörfogarna. Med ledningar av Verocrör i

Bang Bangi Vietnam var det stora problem. Det visade sig emellertid att det nya HOBAS-röret klarade sig bra även som tryckrör. Goda referenser erhöles från Stockholmstraktens Vattenverksförbund (Norrvatten), vilka användes vid försäljning av både rör och tillverkningslicenser.

Min dotter Eva Willquist som arbetade på olika ingenjörbyråer hade i många år uppdrag från HOBAS att syssla med godkännandefrågor och undersökningsmetoder för glasfiberarmerade plaströr i samband med dricksvattenfrågor. Detta gällde ej enbart inom Sverige. Hon deltog i olika arbetsutskott inom CEN, vad gäller godkännandefrågor allmänt av rör för dricksvatten. Detta material användes intensivt vid licensförsäljningen.

Tillverkningslicenser såldes i England, Österrike, USA, Italien, Slovenien, Kina, Libanon, Japan, Australien, Filippinerna, Abu Dhabi, Sydafrika och Uzbekistan. Egna fabriker byggdes i Tyskland och Tjeckien.

Min son Bengt var till en början chef i Emmaboda men flyttade sedan till HOBAS joint venture i Österrike och övertog därifrån ledningen av HOBAS Engineering från mig, när jag pensionerades och arbetade som konsult. Konkurrerande tillverkare av glasfiberarmerade polyesterrör, speciellt Veroc blev tvungade att förbättra sina rör med följd att väggupbyggnaden i rören mer och mer började likna HOBAS-röret. Detta har lett till att glasfiberarmerade polyesterrör i dag användes i mycket hög grad vid vattenförsörjningsprojekt i diameter över 400 mm, där förspända betongrör tidigare varit förhärskande. När det gäller se-gjärnsrör är det i huvudsak centrifugaljutna polyester rör som kommer i fråga som ersättningsprodukt.

## **Swedepipe**

Bengt och jag slutade vid HOBAS 1997. Jag inlämnade då 1998 flera patentansökningsansökningar på förbättring av det centrifugerade polyesterröret, Dessa exploaterades senare av C-TECH, Bahrein, där min son Lennart var VD. Fabriker för tillverkning av Swedepipe byggdes i Brasilien, Kina, Turkiet och Saudiarabien. Fabriken i Kina byggdes i den självständiga delrepubliken Xinkian strax utanför Ummqui. Jag var själv där fem gånger under ett år. Området är mycket intressant med inslag av mongolisk bebyggelse. En del är dominerat av oljeutvinning och den andra delen av vinodling med mycket goda rödviner.

Höganäs,

2006-03-19