Arbejdsrapport fra Miljøstyrelsen

NR. 13 1987

FRAGMENTERINGSANLÆG TIL GENVINDING AF BLYAKKUMULATORER

JOHNNY SØNNICHSEN
H.J. HANSEN GENVINDINGSINDUSTRI A/S

Miljøstyrelsen

Strandgade 29, 1401 København K, tlf. 01-57 83 10

ex. 2

FRAGMENTERINGSANLÆG TIL GENVINDING AF BLYAKKUMULATORER

UDARBEJDET AF

JOHNNY SØNNICHSEN

H.J. HANSEN GENVINDINGSINDUSTRI A/S

Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

MILJØSTYRELSEN
BIBLIOTEKET
STRANDGADE 29
1401 KØBENHAVN K

INDHOLDSFORTEGNELSE

		Side
	PROJEKTETS FORMÅL	1
	PROJEKTETS BAGGRUND	2
1.o	VALG AF TEKNISK METODE TIL GENVINDING/ OPARBEJDNING AF KASSEREDE BLYAKKUMULATORER	3
1.1	UNDERSØGELSE AF RÅVAREGRUNDLAGET	4-6
2.o	LAYOUT-FORSLAG MED FLOW CHART (se bilag med tegningsmateriale)	7
2.1	PROCESBESKRIVELSE	8-9
2.2	SPILDEVANDSBEHANDLING	1o-12
3.o	BUDGET FOR ANLÆGSINVESTERING	13-14
4.o	DRIFTSBUDGET (med bilagsmateriale)	15-22
5.o	BEMÆRKNINGER TIL DRIFTSRESULTAT	23
6.o	BESKRIVELSE AF INDSAMLINGSMETODE	24
7.o	BEMÆRKNINGER TIL DE VIA PROCESANLÆGGET GENVUNDNE FRAKTIONER	25-26
8.o	RAPPORTERING FRA BESIGTIGELSE AF FUNKTIONELT SYSTEM I ENGLAND	27-28
9.o	KONKLUSION	29
1o.o	KILDEANGIVELSE	3o

PROJEKTETS FORMÅL

Projektets formål er at undersøge tekniske og økonomiske muligheder for at etablere et fragmenteringsanlæg for blyakkumulatorer i Danmark ved udarbejdelse af et skitseprojekt og opstilling af investerings- og driftsbudget. Det forudsættes, at langt den overvejende part af de indsamlede blyakkumulatorer tilføres anlægget.

Dette kræver dog en ændring af de markedsmæssige forhold for handel med kasserede blyakkumulatorer. Det har dog ikke været formålet med projektet at fremkomme med forslag hertil.

PROJEKTETS BAGGRUND

H.J. Hansen fik i juni 1985 tilsagn om tilskud til undersøgelse af, om der var basis for at etablere et fragmenteringsanlæg for blyakkumulatorer i Danmark. Udgangspunktet var at opnå en miljømæssig sikker bortskaffelse af blyakkumulatorer samt deres indhold af syre med blyslam og tilvejebringe størst mulig genanvendelse af akkumulatorernes hovedelementer her betragtet som:

metallisk bly
blyoxid (sulfat)
polypropylen

Ved følgende gruppemøde i januar 1986 blev de økonomiske forhold ved etablering og drift af et anlæg gennemgået, ligesom forudsætningen for at opnå en optimal udnyttelse af anlæggets kapacitet blev drøftet.

Konklusionen herpå var, at en hensigtsmæssig udnyttelse af anlægskapaciteten og et rimeligt driftsresultat kun kunne opnås, såfremt langt den overvejende del af de kasserede blyakkumulatorer, der indsamles i Danmark, kan tilføres anlægget.

Miljøstyrelsen fandt på denne baggrund, at dette kunne opnås ved at tilstræbe en bredere sammensætning af ejerkredsen bag en sådan virksomhed.

Efter forhandling mellem H.J. Hansen og Miljøstyrelsen besluttedes det at ændre projektet fra et virksomhedsspecifikt projekt til et alment projekt. En forudsætning herfor var fra H.J. Hansen's side, at undersøgelsesprojektet blev finansieret af Miljøstyrelsen, og fra Miljøstyrelsens side, at resultatet af undersøgelsen blev afrapporteret og offentliggjort.

Miljøstyrelsen besluttede efterfølgende at nedsætte en arbejdsgruppe med repræsentanter fra genvindingsbranchen og batteriproducenterne.

Afrapporteringen af projektet skulle herefter indgå som en del af beslutningsgrundlaget for denne arbejdsgruppe.

1.o VALG AF TEKNISK METODE TIL GENVINDING/OPARBEJDNING AF KASSEREDE BLYAKKUMULATORER

En nøje vurdering af dette spørgsmål har ført os til den antagelse, at en fragmentering/separation af objektet "blybatterier" i sine hovedbestanddele må være den rigtige løsning.

Denne løsningsmodel kan sikre en rimelig god, ensartet kvalitet på skrotprodukterne, et rimeligt konsekvensoverskueligt internt arbejdsmiljø, hvor miljøpåvirkningen fra tungmetallet bly kan vurderes/måles med stor sikkerhed, og hvor "dårlige" arbejdsfunktioner kan undgås.

Ligeledes vil den her valgte teknik sikre en økonomisk overskuelig styring/overvågning af virksomhedens externe miljøpåvirkning.

Den her beskrevne "nye metode" er ikke ny, men nyudviklet i teknikken og bedømmes efter en besigt af et idriftværende anlæg i England - maskinteknikken er udviklet i USA - som en absolut teknisk realistisk mulighed.

Bergsøe-metoden er baseret på en knusning med efterfølgende indfyring af batterier i en højovn, hvor man opnår det, man kunne opfatte som en pyroteknisk fraktionering.

Denne proces er styringsteknisk vanskelig grundet en ikke styrbar materialesammensætning og afledt heraf tilsvarende miljøkrævende problemer med bl.a. behandling af røggasfasen.

Den "valgte" procesmetode er baseret på en teknik, kendt som fragmenteringsmetoden, hvor man sønderdeler objektet (batteriet) i mindre enheder, der via klassifikationssystemet frembringer nogle fraktioner med en god og ensartet kvalitet, hvorefter disse genindtræder i råvarekæden på et rimeligt højt forædlingsniveau.

1.1 UNDERSØGELSE AF RÅVAREGRUNDLAGET

Med henvisning til bilagsmateriale skal man konkludere, at potentialeområdet må være

10.000 til 14.000 ts/år

Denne mængdeangivelse skønnes at være bestemt med tilstrækkelig sikkerhed til at kunne danne basis for valg af anlægskapacitet.

Bilag: Potentialeundersøgelse H3H

Råvarepotentialet betyder, at der vælges et maskinanlæg med en nominel kapacitet på 5 tons/time og med en driftsform varierende mellem daghold og toholdsdrift.

Vurdering af det danske marked for skrot-blyakkumulatorer

Forsyningen af nye blyakkumulatorer kommer dels fra import af køretøjer, der er forsynet med blyakkumulatorer, og dels fra import og produktion + eksport af løse akkumulatorer til udskiftning.

Produktionen oplyses kun i looo kr. bortset fra traktionsbatterier, der også oplyses i stk. For at beregne den danske produktion i stk. og tons anvendes forholdene kr./stk. og kg/stk. fra eksportstatistikken, idet det antages, at en væsentlig del af eksporten stammer fra den hjemlige produktion.

Skrotmængden antages at være lig med udskiftningssalget, samt at der udtages et batteri fra hvert køretøj, der skrottes.

Skrotmængden af blyakkumulatorer i 1986 kan herefter opgøres til følgende:

Fra udskiftning		Tons	Stk.
Blyakk. ≤ 7 kg		2o2	98.42o
Traktionsbatterier > 7 kg		2.421	91.o29
Startbatterier > 7 kg		7.239	464.1o7
Øvrige > 7 kg		1.613	68.316
		11.475	721.872
Fra skrotning af køretøjer			
Personbiler	112.ooo a 12 kg	1.344	112.ooo
Vare- og lastvogne	ca.25.ooo a 15 kg	375	25.ooo
Traktorer m.v.	ca. 5.ooo a 15 kg	75	5.ooo
		1.794	142.ooo
I alt	ca.	13.2oo	864.ooo

Til sammenligning hermed kan det oplyses, at der i 1986 blev eksporteret 14.362 tons skrot og affald af bly.

Bilag

Forsyning af blyakkumulatorer i DK - 1986

85.04.11o ≤ 7 kg	Tons	Stk.	1ooo kr.	kr./ stk.	kg/ stk.
Import	172,5	89.1o3	7.455	84	1,9
Eksport	14,6	4.595	631	137	3,2
Produktion	44,5 +)	13.912 +)	1.9o6		
Forsyning	2o2,4	98.42o			2,1
85.04.21o > 7 kg - Traktion					
Import	92o,4	44.423	16.546	372	2o,7
Eksport	81,o	2.519	2.137	848	32,2
Produktion	1.582,o +)	49.125 +)	41.658		
Forsyning	2.421,4	91.o29			26,6
85.04.23o > 7 kg - Start					
Import	4.285,7	261.423	69.79o	267	16,4
Eksport	9.443,1	64o.618	141.256	22o	14,7
Produktion	12.396,5 +)	843.3o2	219.962	261	
Forsyning	7.239,1	464.1o7			15,6
85.04.28o > 7 kg - Andre					
Import	49o,6	23.813	9.875	415	2o,6
Eksport	33o,1	13.115	8.367	638	25,2
Produktion	1.452,o +)	57.618 +)	36.76o		
Forsyning	1.612,5	68.316			23,6

NB: Produktionen oplyses kun i 1ooo kr. bortset fra 85.04.23o, hvor stk. oplyses. Tons og stk. er derfor beregnet efter kr./stk. og kg/stk. forholdene ved eksport.

Kilde: Udenrigshandel stat. 1986
Varestat. for industri 1986

2.o LAYOUT-FORSLAG MED FLOW CHART

Forslag til fysisk opstilling af anlæg er vist i vedlagte A3 folder.

Anlægget er placeret på en rektangulær grund i et industrikvarter med god afstand til beboelsesområder.

Forslaget er baseret på et grundstykke med gode bundforhold.

Det forudsættes, at vand, el og kloakforhold forefindes.

Anlægget er omkranset af et stålpladehegn, der bl.a. skal fungere som støjskærm.

Generelt vil anlæggets endelige placering bestemme, hvilke krav der vil blive udtrykt i kap. 5 godkendelse.

Maskinanlægget er udviklet og fremstillet af:

M.A. Industries, Ing.
Engineering Division
3o2 Dividend Drive
Peachtree City
Georgia 3o269

2.1 PROCESBESKRIVELSE

Det viste layout-forslag har baggrund i følgende forudsætninger:

Blyakkumulatorerne forudsættes indsamlet via et net af modtagepladser fordelt over hele landet. Dette system skal være miljøsikret og kontrollerbart og måske givet en art autorisation. Batterierne opbevares i specielle syrefaste containere, der - når disse er fyldt - transporteres til oparbejdningsvirksomheden, idet man via en telefonopringning rekvirerer afhentning.

På modtagepladsen afleveres i forbindelse med afhentningen en tom container og en rekvisition, der beskriver transaktionen og resulterer i en afregning af materialeleverancen.

Ved transportens ankomst til behandlingsanlægget indvejes indholdet og tømmes af i en lagersilo. Transportenheden vaskes i en automatisk vognvask, inden den kører på vægten for tomvejning.

Alle data vedrørende leverandøren og varebetegnelsen kodes ind i et dataanlæg, og afregning udskrives straks.

Varerne kontrolleres ved aflæsningen, og indeholder leverancen blyelementer i stålkasse, frasorteres disse og bearbejdes manuelt med en skærebrænder.

Fra siloen føres batterierne via en programstyret traverskran ind på et transportbånd, hvor en mand kontrollerer, at batterierne opfylder viste kvalitetskrav, og uønskede elementer fjernes.

Fra lamelbåndet køres batterierne ind på fødebånd til hammermølle, hvor batteriet knuses. Via en skrueconveyer føres materialet til metallisk-bly-separator, hvor en opadrettet vandstrøm fører plastik og organisk materiale over en "dæmning" og videre til den spiralformede skærm - blyoxid classification conveyer.

Gittermetal og loddeblik og polen føres sammen med en del pastafraktion via en skrueconveyer fra bunden af metallisk-bly-separator til en container for oplagring og senere forsendelse.

Oxidfraktionen vaskes gennem oxid-klassifikations-conveyer ind i det primære oxid-separationssystem. Overskuddet fra metallisk-bly-separator føres til det sekundære oxid-udvindingssystem.

Efter bundfældning føres oxiden fra separatoren på wiretrucktransportbånd ind i en skruetransportør.

Overskudsopløsningen fra den sekundære oxidseparator sendes til spildevandsbehandling.

Den store fraktion fra oxidseparatoren strømmer direkte videre ind i hård gummi/plastik separatoren. Plastikken sættes her i bevægelse af et skovlhjul til delvis rensning og transporteres ud af en skruetransportør.

En sidste renseenhed sprøjter vand over plastikken i skruetransportøren.

Fra transportøren falder plastikken ned i en blæseluftunit og føres af lufttransportøren til en container for mellemlagring og senere forsendelse.

Organisk affald - herunder hård gummi, PVC o.s.v. - transporteres fra bunden af hård gummi/plastik separatoren af en anden skruetransportør.

En anden renseenhed vasker materialet, medens det befinder sig på transportøren.

Affaldet ledes via en skruetransportør til en container, hvor materialet bortskaffes via kontrolleret losseplads eller forbrænding.

Alt procesvand/spildevand behandles over et spildevandsbehandlingssystem, beskrevet under afsnittet "Spildevandsrensning".

2.2 SPILDEVANDSBEHANDLING

2.2.1 Overfladevand

Alt overfladevand fra tage og køreveje føres via et dobbelt sandfang til olieudskiller og igen via et kontrolbassin med automatisk måling og registrering af ønskede parameterværdier, i overensstemmelse med kap. 5 godkendelsen.

2.2.2 Bilvaskeanlæg

Vaskevand fra bilvaskeanlæg føres til systemet for overfladevand.

2.2.3 Procesvand

Procesvand fra separationsanlægget føres til sit eget spildevandsanlæg, beskrevet nedenstående:

Kaustisk metode til neutralisering og rensning af syre fra skrottede blybatterier.

Systembeskrivelse:

Flydende ætsmiddel (NaOH) eller ætskalk fra lagertank tilføres Sodium Hydralid tanken (1,o).

Behandlet eller ferskt vand tilføres for at opnå ca. 2o% kaustisk koncentration.

Polyelektrolyt-flokkulationsmiddel blandes med vand i Polymertanken (2,o).

Spildevandet opsamles i opsamlingstanken, hvorfra det pumpes med fødepumpen (3,o) ind i dobbeltneutraliseringsenheden (4,o). Pumpeoperationen kontrolleres af et vandstandskontrolkredsløb, der er anbragt i opsamlingsbeholderen.

Dobbeltneutraliseringsenheden består af en tank med 2 rum, røreværk og pumper af hulrumstyper til kaustiske væsker er hydraulisk drevne.

Kontrolsystemet (5,o) med en pH-sonde i hver tank kontrollerer og styrer pumpernes hydrauliske system og regulerer dermed mængden af neutraliseringsmiddel, der føres ind i systemet.

Fra dobbeltneutraliseringsunitten strømmer det neutraliserede spildevand ind i Settling Sludge Removal enheden (6,o), hvor flokkulationen tilsættes væsken.

Fra denne enhed ledes det bundfældede slam ud ved hjælp af en slæbekædetransportør.

Det separerede spildevand løber over og ind i pumpebundkarret (7,o), hvorfra det pumpes ind i sandfilteret (8,o).

Det neutraliserede, rensede og filtrerede spildevand ledes til kloakken eller tilbage til kredsløbet.

Tilbagegående strøm og rensevand fra sandfilteret føres tilbage i dobbeltneutraliseringssystemet.

Specifikation:

a) Input

Op til 4 m3/tm procesvand.
Procesvandets sammensætning.

Svovlsyre:	max. 12% i vægt.
Opslæmmede stoffer:	max. 2%
Bly:	max. totalt 5o mg/l

b) Output

pH: Iflg. kap. 5 godkendelsen.

Opslæmmede stoffer:	mindre end 2oo mg/l
Bly:	mindre end 5 mg/l

c) Tekniske krav

Natriumhydroxid (NaOH) tørt eller i opløsning ca. 1o2% af det stochiometriske.
Polyelektrolyt i henhold til producentens anbefaling.

d) Energikrav

Totalt tilsluttet effekt: 2o kw

e) Arbejdskraftbehov

Ca. 2 tm pr. produktionsdag.

Specifikation af udstyr

1.o Sodium-hydroxid-tank

4 m3, T-3o4 rustfrit stål, med en hydraulisk vaskestol, komplet med afløbsventil og alarm ved for lav vandstand.

2.o Polymer-tank

o,5 m3, T-3o4 rustfrit stål, med hydraulisk mixer, polymers fødeenhed af venturi-typen, hydraulisk pumpe med indstillelig hastighed.

3.o Fødepumpe

Luftdrevet slampumpe af membran-typen, syreresistent, med vandstandskontrol og elektrisk luftventil.

4.o Dobbeltneutraliseringsenhed

T-3o4 rustfrit stål, ca. 4 m3 total volumen med hydrauliske mixerenheder, automatisk kontrolleret, variabel hastighed. Kalk-fødepumper med hydrauliske drev, afløbsventiler og indstillelige overløb.

5.o Kontrolsystem

Med to trin, to typer (proportional og integral) pH strømfordelere, forstærker, prober og elektrisk betjente hydrauliske ventiler.

6.o Enhed til bortskaffelse af bundfald og slam

3 m3 volumen, T-3o4 rustfrit stål, wire-bælte-trukket transportør med variabel hastighed og med hydraulisk motor og indstillelige overløb.

7.o Pumpebundkar

o,75 m3 rustfrit stål, med vandstandskontrol, og pumpe af str. 5o Vortex typen med elektrisk drev.

8.o Sandfilter

Min. kapacitet 6 m3 pr. time, med højtryksalarm i tilfælde af tilbageløb samt rensekredsløb.

9.o Hydraulisk enhed

12 kW til at trække alle de hydrauliske drev.

1o.o El-panel

Specifikationer i henhold til krav.

3.o BUDGET FOR ANLÆGSINVESTERING

Mekanisk fragmenteringsanlæg, iflg. tilbud fra M.A. Ingineering (9/4 85):

Type MA 21ss	US dollar	287.67o,-
De Watering Equipment (anslået juni 84)	- -	62.33o,-
Prisstigning anslået	- -	35.ooo,-
Leverance fra M.A. ialt	US dollar	385.ooo,-

Kurs 31/3 87: 68o,- (der forventes en stigning, og derfor er beregningen udført med en kurs på 775,-).

1.o	MA Investering i Dkr.	2.984.ooo,-
1.1	Transport og forsikring	175.ooo,-
1.2	Ingeniør- og montageass. ved opstilling og idriftssætning	25o.ooo,-
1.3	Told (3-4,4%)	15o.ooo,-
1.4	Transportbånd til materiel fra/til lagre	75o.ooo,-
1.5	Diverse el-arbejder (incl. Trafo + tilsl. afg. OKE)	65o.ooo,-

Bygningsfaciliteter:

1.6	Stålbygning med halvtag	2.ooo.ooo,-
1.7	Kontorbygning sammenbygget med folkerumsfaciliteter	1.ooo.ooo,-
1.8	Entreprenørarbejder (fundering/tanke/betonlager/silo/kloak/hegn)	1.75o.ooo,-
1.9	Undervognsvaskeanlæg (til fjernelse af blystøv)	35o.ooo,-
1.1o	Brovægt med databehandling for adm.	85o.ooo,-
1.11	Traverskran til materialetransp. fra lagersilo til fragmenteringsanlæg	1.5oo.ooo,-
1.12	Rørføring for sprinkling samt pumpning af syre	15o.ooo,-
1.13	Vand/varme (stik/afgift)	1oo.ooo,-
Transport		12.659.ooo,-

Transport		12.659.000,-
1.14	Inventar	75.000,-
1.15	Multiloader	750.000,-
1.16	Støvsuger til opsamling af Pb-støv køreveje	400.000,-
1.17	Asfalt/beton belægn. på veje	2.000.000,-
1.18	Rådgivning og myndighedsbehandling	750.000,-
1.19	Uforudsete udgifter	750.000,-
Overslag anlægsinvestering		17.384.000,-
Byggelånsrenter, anslået		300.000,-
Anlægsinvestering afrundet ialt		17.700.000,-

4.o DRIFTSBUDGET (PRODUKTKALKULATION)

Oparbejdningsmængde pr. år	lo.ooo t	
Varesalg I note 2		14.882.ooo kr.
(Varesalg II note 3)		(lo.336.ooo kr.)
+ varekøb (= vareforbrug) lo.ooo t a 53o kr./t (incl. lo% syre)		5.3oo.ooo kr.
+ fragt (til anlæg) lo.ooo t a 175 kr./t		1.75o.ooo kr.
Bruttoavance		7.832.ooo kr. (3.286.ooo kr.)
Variable prod.omk. note 4	3.o76.ooo kr.	
Faste omk. adm. note 5	1.o5o.ooo -	
Faste omk. maskinanlæg note 6	1.77o.ooo -	
Faste omk. bygningsanlæg note 6	1.o79.ooo -	
Faste omk. husleje note 6	225.ooo -	
Prod.omk. ialt		7.2oo.ooo kr.
Driftsresultat før renter til driftskapital		632.ooo kr. (+3.914.ooo kr.)
+ renter af driftskapital (K-kredit 3,5 mill.)		42o.ooo kr.
Driftsresultat før skat		212.ooo kr. (+4.394.ooo kr.)

NOTE 1:

Produktkalkulation (driftsøkonomi)

Forudsætninger

Input matr. pr. år 10.000 t

Det antages, at input-mixet fordeler sig med:

50% polypropylenkasser
og 50% bakkelitkasser

Det antages, at batterierne indeholder 10% syre.
(kalkulationen kan gennemregnes med andre procentfordelinger for at bedømme spredningen på produktøkonomien).

Estimeret materialesammensætning for det materiale, der leveres til anlægget

	Mængde tons	%
Metallisk bly	3200	32
Blyoxid	4200	42
Polypropylen	500	5
Bakkelit + PVC o.s.v.	1100	11
Syre	1000	11
Ialt	10000	100

Efter behandling i anlæg optræder materialet med en varierende fugtighed, der estimeres som følger:

Pb metal	6% fugt
Pb oxid	20% fugt
Plast og affald	6% fugt

Pb oxid vægtfylde: Tør: 2,2727 kg/l
Våd (100%) 2,7272 kg/l

Vægtfyldeforholdet:

$$\frac{\text{Blyoxid}}{\text{Metallisk bly}} = \frac{2,27}{11,40} = 0,2$$

NOTE 2:

Omsætningsværdi (beregningsværdier på basis af LME og £-kurs d. 3/4 1987.)

Beregningsmodel i øvrigt identisk med beregning i NOTE 3.

Low: 343 x 11,19 = 3.838 kr./ton
Kurs £: 1.119 kr.

Metallisk bly:

Beregningsmodel = mængde "udvundet" x tørstof x prisfaktor = omsætningsværdi

$$\text{Prisfaktor} = \frac{95 \times \text{low}}{100} + \frac{90\ £ \times \text{kurs}}{1000}$$

$$3.392.000\ \text{kg} \times \frac{1}{1,06} \times \left(\frac{95 \times 3.838}{100} + \frac{90 \times 11,19}{1.000}\right) = 8.445.000$$

Pb oxid: (blyindhold 80%)

$$5.040.000\ \text{kg} \times \frac{1}{1,20} \times \left(\frac{48 \times 3.838}{1.000}\right) = 7.737.000$$

Omsætningsværdi lev. værk	16.182.000
+ fragt	1.300.000
Omsætningsværdi ab anlæg	14.882.000

Plast, syre og affald beregnes ikke som positivværdi p.t. og medtages under produktionsomkostn.

Ordforklaring:

Low: = LME (metalnotering på Londons metalbørs)

Prisfaktor (metallisk bly): = $\left(\frac{95 \times \text{low}}{100}\right)$ forventet smelteudbytte 95% af low

$\left(\frac{90\ £ \times \text{kurs}}{1.000}\right)$: = oparbejdningsfradrag (90 £/ton)

Prisfaktor (Pb oxid): $\left(\frac{48 \times 3.838}{100}\right)$: = forventet smelteudbytte 48 %

Beregningsmodel for Pb oxid oplyser et blyindhold på 80%, hvoraf der fra virksomhedens side afregnes 48%.

NB: Note 2 og 3 er baseret på samme beregningsmodel, kun LME og kurs på £ varierer.

Note 3 er medtaget for at understrege, at der er en stor spredning i omsætningsværdierne, der periodemæssigt ikke kan modregnes i indkøbspriserne.

NOTE 3:

Værdimodel pr. d. 13/5 1986

Low 242 a 12,44 = 3,01 kr.(kg

Metal Pb 3.392.000 x 1/1,06 x (95 x 3,01/100 - 90 x 12,44/1000) =		5.568.000
Pb oxid 5.252.000 x 1/1,20 x 48 x 3,01/100		6.068.000
Omsætningsværdi lev.		11.636.000
- fragt		1.300.000
Omsætningsværdi ab		10.336.000
Omsætningsværdi kr./t input		1.034 kr./t

NOTE 4:

Variable produktionsomkostninger

Produktionsgrundlag	10.000 t input
Lønudgifter	1.180.000 kr.
Ferie og div. bidrag: = + 31%	366.000 -
Personaleudgifter	100.000 -
El: 2500 x 150 x 0,8 x 0,3	90.000 -
Vand	40.000 -
Vedligeholdelse maskiner	200.000 -
- bygninger	30.000 -
Forsikringer (ikke driftstal)	100.000 -
Deponering filterkager	100.000 -
Variable produktionsomkostn.	2.206.000 kr.
Omk. ved behandling af syre	700.000 -
Deponering af ikke-salgbart matr.	
Plast + affald: 1700 t a 100 kr./t	170.000 -
Produktionsomkostn. ialt	3.076.000 kr.
Omk./+ input	308 kr./t

NOTE 5:

Administrationsomkostninger

Gager: Leder	400.000 kr.
Kontorpersonale	300.000 -
Øvrige adm. omk. incl. data	350.000 -
Adm.omk. ialt	1.050.000 kr.
Omk. pr. t input	105 kr./t

NOTE 6:

Faste omkostninger
Afskrivning og forrentning af investeret kapital

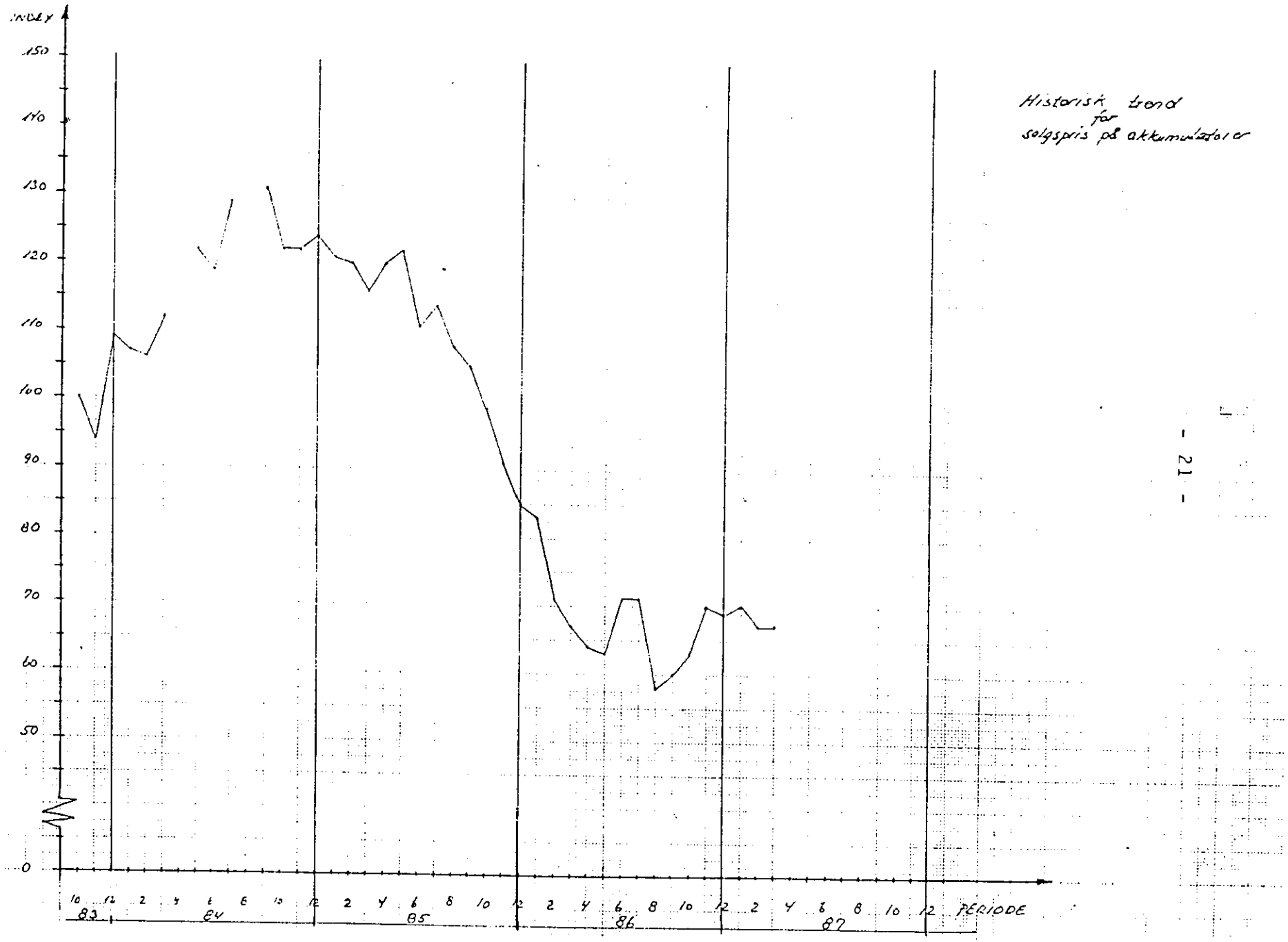
Maskinanlæg

Forrentning 11% p.a.
Afskrivningsperiode = 8 år.
Amortisationsfaktor = o,194321.
Investering: 9.1o9.ooo kr.
Årlig afskrivning + forrentning: 1.77o.ooo kr.

Fast anlæg (bygningsanlæg)

Forrentning 11% p.a.
Afskrivningsperiode = 2o år.
Amortisationsfaktor = o,125576.
Investering: 8.591.ooo kr.
Årlig afskrivning + forrentning: 1.o79.ooo kr.

Husleje (årlig) 225.ooo kr.



Historisk trend for salgspris på akkumulatorer

BEMANDING AF ANLÆG

	Personer
Administration:	
a) Ansvarlig leder	1,o
b) 1,5-2,o medarbejdere til vejning og div. administrativt arbejde	1,5-2,o
Produktion:	
c) 1 medarbejdende formand på anlægget (uddannelse som elektriker)	1,o
d) Betjeningsmandskab	3,o
1 mand til kontrol af modtagne varer. 1 mand til kontrol af varer på fødebånd til shredder. 1 mand til afløsning og div. service-opgaver.	
e) Vedligeholdelse	(1,o)
1 mand - maskinarbejder	
Alternativ lejeaftale med maskinfabrik.	

Den estimerede produktionsmængde indikerer, at der skal arbejdes på overtid eller skiftehold. Ved skiftehold øges bemandingen med 2-3 mand.

6.o BEMÆRKNINGER TIL DRIFTSRESULTAT

Omsætningsværdi:

Kun blyfraktionerne er værdisat som positive salgsobjekter. Plastfraktionen vil givet også kunne afsættes, når en niche erkendes og bearbejdes, dog afhængig af prisen på virginplast.

Note 2 angiver en modelberegnet pris p.t. Ingen værk har dog accepteret den anførte pris.

Note 3 er baseret på en prismodel fra maj 1986, hvor varerne kunne afsættes efter den angivne beregningsmodel.

Varekøb:

I kalkulationen er indsat den p.t. gældende indkøbspris på akkumulatorer = 53o kr./ton.
Prisen er baseret på et gennemsnitsindhold af syre på 1o%. Det virkelige syreindhold kan antages at være større, når systemet med indsamling i syrefaste containere indføres.

Fragten er regnet som en fragtudgift, hvor varen afhentes i containere over hele landet.

Driftsomkostninger:

Reparation af containere er ikke medtaget under driftsomkostninger på anlægget.

Dette spørgsmål kan f.eks. klarlægges i forbindelse med autorisationsmodellen eller i afgifts-/betalingsmodellen.

Omkostningerne ved behandling af syre er anslået ud fra forventningen om, at der må kun gives tilladelse til udledning af en vandfase i lighed med det anlæg, der findes på Kommune-Kemi. Det har ikke været tidsmæssigt muligt at få fastsat vilkårene og prissat disse.

Som indikeret i driftskalkulationen er systemet kun muligt ved en økonomisk understøtning af f.eks. afgiftsmæssig karakter.

5.o BESKRIVELSE AF INDSAMLINGSMETODE

Modellen indeholder et system af modtagepladser fordelt over hele landet. I princippet skal alle bysamfund være dækket i rimelig komfortabel grad, så ingen behøver at erkende rimelig grad af motivation for at bortskaffe batterier eller syreindhold ulovligt.

Modtagepladsen

Med hensyn til indsamlingsmønstret bør det nuværende system via produkthandlere og genvindingsindustrier stadigvæk opretholdes.

Der indføres et autorisationssystem, hvori metoder og kontrol beskrives.

Autorisation omfatter investering i en lukket, syrefast container i hovedmålene L = 6,o m, B = 2,5 m, H = 2,o m. Containeren har trapezformet overdel med låger, således at regnvand holdes ude.

Indsamlingsmodel

Publikum afleverer X antal akkumulatorer og modtager f.eks. X kr./stk. fra en autoriseret indsamler. Denne indsamler er forsynet med et blanketsystem (rekvisitionssystem), der beskriver den aktuelle udbetaling.

Når indsamlerens container er klar til forsendelse til det centrale anlæg, kontaktes kørselslederen på anlægget, og afhentning rekvireres.

Ved udskiftning af fyldt container med tom container medfølger ny rekvisitionsblok (den gamle følger den fyldte container), og afregning følger, når centralmodtager har indvejet container og kontrolleret, at vægt og forbrug/betaling for akkumulatorerne er overensstemmende.

Herefter afregnes indsamleren med et beløb, der følger modellen X kr./stk. + handlingsgodtgørelse (indsamlerens bruttoavance, f.eks. 6-8 kr./batteri - skal dække handlingsomkostninger, fortjeneste, afskrivning og forrentning af container og autorisationsbetaling).

Der skal i den endelige model også indregnes beløb til almindelig vedligeholdelse af de syrefaste containere.

6.o BEMÆRKNINGER TIL DE VIA PROCESANLÆGGET GENVUNDNE FRAKTIONER

Procesanlægget er baseret på en teknisk meget enkel fragmenterings-/og klassifikationsteknik.

De fraktioner, der fremkommer, er følgende:

1. Metallisk bly
2. Blyslam (blyoxid/sulfat)
3. Hård gummi/bakkelit/tung plast (PVC)
4. Polypropylen
5. Syrerest

og kan medgives følgende kommentarer:

Ad. 1) Metallisk bly

Denne fraktion rummer i princippet alt det helt tunge materiale, d.v.s. også jernmaterialer, dersom disse ikke opdages af kontrollanten ved fødebåndet.

I princippet burde fraktionen kunne bruges direkte til støbning af nye gitre hos en batterifabrik, anvendes som blykappe i kobber-kabler etc., men spørgsmålet kræver nok en nærmere analyse, produktet er jo ikke en handelsvare i dag.

Afsætningsmodellen er baseret på salg til et engelsk eller tysk værk, der p.t. anvender samme fragmenteringsteknik.

Ad 2) Blyslam

Det af anlægget udvundne blyslam (hovedsagelig i form af blyoxid og blysulfat) er stærkt vandholdigt. Det er vigtigt, at det forbliver vådt, da det ellers vil støve kraftigt.

Det er svært at forestille sig et genbrug uden forudgående reduktion og raffinering, så dette produkt skal sendes direkte til et smelteværk for at kunne genindføres i genbrugsringen uden store miljøgener til følge.
NB: Det er vigtigt, at fraktionen forbliver våd, i modsat fald haves et betragteligt miljøproblem.

Ad 3) Affaldsfraktion (hård gummi/tung plast)

Denne fraktion består af alle de elementer, der ikke flyder i den sidste separationsunit, d.v.s. bakkelit og tung plast. Fraktionen er i øvrigt velegnet til afbrænding (brændværdi ca. 6ooo kcal/kg tør fraktion). Der er dog et problem,

nemlig en mindre mængde blyslam (oxid/sulfat), men er forbrændingsanlægget forsynet med et moderne røggasrensningsanlæg (her tænkes ikke på elektrofilter), vil blyet kunne opfanges inden udsendelse til atmosfæren.

Ad 4) Polypropylen

Den plast, der p.t. anvendes til batterikasser, burde være et oplagt sted at indføre genbrugspolypropylen, og dermed substituere dyr virginplast med genbrugsplast.

Den genvundne polypropylen må i øvrigt kunne anvendes på en del produktområder, hvor materialet ikke kan tænkes at komme i forbindelse med "fødevarekæden".

NB: Der findes en mindre rest af blyoxid/sulfat på den fra anlægget genvundne plast, og afhængig af vaskeprocessens effektivitet og produktmål må der findes afsætningsmulighed, således at man slipper for den i driftskalkulationen beregnede deponering.

En målrettet analyse af de anvendelsesmuligheder, der kan tænkes, bør gennemføres og i øvrigt have problematikken omkring replast i venlig erindring.

Ad 5) Syrerestfraktionen

I forbindelse med skrotning af blybatterierne optræder elektrolytten (svovlsyren) i to koncentrationer.

I modtagesiloen kan der udpumpes en væskefase med en rimelig syrekoncentration.

Denne syre kan opsamles i tanke, hvorefter denne kan eksporteres til genbrug efter en raffinering eller neutralisering via procesvandbehandlingsanlægget.

Procesvandet oparbejdes i et vandrensningsanlæg, der antages at være analogt med det, der findes på Kommunekemi.

Herved fås en vandfase, der udledes til kloaksystemet samt en filterkage, der deponeres på en kontrolleret losseplads i specielt depot.

Som slutbemærkning til fraktionen kan nævnes, at der også findes elektrolytisk teknik til oparbejdning af metalfraktionen, men dette system er p.t. ikke analyseret af os.

7.o RAPPORTERING FRA BESIGTIGELSE AF FUNKTIONELT SYSTEM I ENGLAND

Chloride Metals Ltd.
Thorpe Lower Lane, Thorpe
Wakefield WF3 3BS Telephone: o532 823811

Chlorides anlæg var opbygget som en "totalløsning" på genvinding af de hovedelementer, der indgår i et blybatteri og omfatter følgende hovedaktiviteter:

1. Administrationsbygning med folkerum
2. Brovægt
3. Automatisk bilvask
4. Fragmenteringsanlæg Type MA21SS
5. Vand/syrebassin uden neutralisering og filtrering
6. Betonbåse og containere til lagring af ubehandlede og fraktionerede materialer, alt under åben himmel. Hele arealet udendørs var dækket af sprinkler, der anvendes i tørre perioder.
7. 2 gasfyrede smelteovne til nedsmeltning af metallisk bly og blyoxid. Der udstøbes i grydeforme, der giver barrer på 3oo-4oo kg.
8. 2 stk. gas-/oliefyrede legeringsovne.
9. Automatisk udstøbningsmaskine for blybarrer.
10. 25 m høj skorsten med røggasrensningsanlæg.
11. Anlæg til ekstrudering/granulering af polypropylen.

Virksomheden er en selvstændig produktionsvirksomhed under Chloride-koncernen. Der var p.t. en mulighed for, at den merkantile og den tekniske leder ville overtage virksomheden og selv drive denne, eventuelt med en leveringsaftale af bly til Chloride.

Batterierne forbehandles på fragmenteringsanlægget, og de to blyfraktioner smeltes første gang i grydeovne.

Efter udstøbning i store barrer 4oo-5oo kg foretages legering i gryde og tromleovne. Herefter udstøbes i traditionelle handelsblokbarrer, der pakkes på paller forsynet med krympeplast. Med alt salg af blokke følger en analyse.

Plastfraktionen vaskes efter fraktionering og ekstruderes/granuleres med salg bl.a. til virksomhed der støber polypropylenkasserne til batterier.

Hård gummi fraktionen deponeres, kan dog afbrændes, men ingen tilladelse findes p.t.

Vand/syre fasen fjernes fra virksomheden i tankvogne til destruktion. Nærmere oplysninger kunne ikke gives over for os.

Konklusion

Almenindtrykket var absolut rimeligt, når engelske forhold tages i betragtning.

Specifikt kan udtrykkes den opfattelse, at fragmenteringsanlægget fungerer teknisk tilfredsstillende.

Alt under åben himmel virker ikke miljømæssigt eller driftsteknisk forsvarligt set med danske forhold.

Smelteteknikken er forureningsmæssigt set problematisk og dermed dyr, hvorfor vi ikke mener, at denne aktivitet umiddelbart vil blive "lønsom" i videste forstand.

Spildevandet opsamles, men behandles ikke ud over sedimentering af slam i vandbassiner, hvorefter det transporteres bort i tankvogne.

Oparbejdningen af polypropylen foregår efter vaskning i et traditionelt plast-ekstruderingsanlæg med granulator. Økonomien i denne projektdel er meget følsom over for råvarepriserne på plasten og vil i denne sammenhæng blive udeladt.

Det hovedindtryk, der stod tilbage efter besøget, var, at man indledningsvis skulle koncentrere sig om at modtage batterierne på passende lokaliteter i bysamfundene f.eks. via et autorisationssystem. På disse pladser opbevares batterierne i passende containere, der, når disse når en passende fyldningsgrad, transporteres til et centralt anlæg, hvor containerne nu indvejes og tømmes i en silo. Ved denne metode kan miljø- og indsamlingsproblematikken overskues.

Man kunne herefter fragmentere batterierne og dermed give disse en værditilvækst i Danmark.

Afsætning af de 4 fraktioner metallisk bly, blyoxid, polypropylen og hård gummi, bakkelit o.s.v. (affaldsfraktion) virker afsætningsmæssigt noget usikker, idet man ikke på virksomheden ville give klare svar på afsætningsspørgsmålet.

Det smeltetekniske anlæg ville givet kræve tilførsel af større mængder, end der naturligt findes i potentialet fra batterierne i Danmark.

Det samme forhold synes at gælde for plast-ekstruderingsaktiviteterne.

9.o KONKLUSION

Det nærværende skitseprojekt indeholder adskillige problemer, ikke mindst af økonomisk art.

Driftsøkonomien må, som det fremgår af kalkulationer side 15, betegnes som meget usikker og absolut ikke interessant set fra en privatøkonomisk synsvinkel.

Omsætningsværdierne betegnet som Varesalg I og Varesalg II viser en konjunktursænkning på 4,5 mill. eller 3o% på ca. 1 år, og alt afhængig af hvor stor prisreduktion, der kan overføres på købspriserne uden at påvirke indsamlingsgraden i negativ retning - "miljøforholdet" skal være uændret, hvad enten afsætningspriserne er høje eller lave - er der konjunktursvage perioder, hvor man har behov for et økonomisk sikkerhedsnet f.eks. i form af et afgifts- eller pantsystem.

Projektet skønnes udformet rimeligt optimalt, når der tages hensyn til parametre som optimal rationel arbejdsgang, sikring og bevarelse af det interne såvel som det externe miljø. Spildevandsrensning bør ligeledes kunne etableres efter det skitserede princip.
- Af primært økonomiske årsager skal man vælge ætskalk (reaktivitetsbehov bestemmer kalktype) i stedet for NaOH.

Blyslammet er den primærfraktion, der er mest problematisk, idet det er en miljømæssig absolut forudsætning, at materialet forbliver vådt.

I projektet transporteres materialet direkte ud i lukkede containere klar til transport til oparbejdningsvirksomheden.

Specielt med henblik på blyslamsproblematikken kan man pege på det elektrokemiske procesanlæg, hvilket dog ikke skal omtales nærmere, da emnet ligger uden for projektideen og dermed vurderes gennem et selvstændigt projekt.

1o.o KILDEANGIVELSE

1.
Maskinteknologi, driftsøkonomi, fraktioners anvendelsesmuligheder samt samtaler om emneanaloge procesanlæg er ført med:

M.A. INDUSTRIES INC.
Engineering Division
3o2 Dividend Drive
Peachtree City
Georgia 3o269

2.
Besigt af idriftsværende anlæg med drøftelse af de fysiske markeds- og driftsforhold hos:

Chloride Metals Ltd.
Thorpe Lower Lane, Thorpe
Wakefield, WF3 3BS
England