

Förstudie IR-värmning SCA Emballage AB

SWEDEGAS AB

Förstudie IR-värmning
SCA Emballage AB

5411.41.2730-01

Göteborg 1989-04-20



INNEHÅLL

0	SAMMANFATTNING	1
1	INLEDNING	2
1.1	Bakgrund	2
1.2	Syfte	2
2	NUVARANDE PROCESS	3
2.1	Wellpapptillverkning i korthet	3
2.2	Kapacitetsbegränsningar	4
2.3	Kvalitetsproblem	4
3	FUKTSTYRNING MED GAS-IR	5
3.1	Allmän beskrivning av gas IR	5
3.2	Korrigerigering av fuktprofilen	7
3.3	Fuktutjämning översida/undersida	8
3.4	Kapacitetsökning tvåwell	9
4	PROCESSREGLERING	9
4.1	Effektreglering	9
4.2	Säkerhet	11
5	FÖRSLAG PÅ INSTALLATION AV IR-UTRUSTNING	
5.1	Teknisk lösning	
5.2	Kostnader	
5.3	Intäkter	
6	FÖRSLAG TILL DEMO-ANLÄGGNING	12
6.1	Tester	12
6.2	Demoanläggning	12
7	FIGURBILAGA	

Sammanfattning

VIAK AB har på uppdrag av SWEDEGAS gjort en förstudie vid SCA Emballage AB för att utröna förutsättningar och förtjänster vid övergång till användning av gaseldade infrarödstrålare. Förstudien ingår i Swedegas FUD-verksamhet under 1988.

Förstudien visar att stora vinster finns att hämta vid användning av gas-IR teknik förutsatt att utrustningen håller vad leverantören lovar. Innan man beslutar sig för en permanent installation önskar därför SCA pröva tekniken i mindre skala vid deras anläggning i Värnamo och köra den på gasol.

De positioner där gas-IR kan komma till användning är

- utjämning av fuktskillnader mellan övre och undre planskikt
- reglering av fuktprofilen tvärs pappersbanan
- förvärmning av mellanskiktet vid 2-well för att öka kapaciteten.

Från VIAK AB i Göteborg har deltagit Anders Eriksson och Thomas Andersson och från SCA Teknik AB Thomas Gustafsson. Projektledare på Swedegas har varit Thomas Carlqvist.

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Naturgasintroduktionen pågår nu i Sverige och i första hand som ersättning för olja i pannanläggningar. Naturgas har emellertid många förbränningstekniska fördelar jämfört med olja som t ex renhet, lätt att transportera i rörsystem, ett redan förgasat bränsle osv vilket medför att naturgas har många användningsområden som kanske inte är så väl kända för svenska förhållanden. Swedegas har därför som uppgift att genom sin FUD-verksamhet söka sprida kunskaperna och införandet av effektiv och miljövänlig naturgasteknik.

1.2 Syfte

Swedegas har gett VIAK AB i uppdrag att studera förutsättningar och möjligheter att använda gas-IR-teknik vid två företag i Göteborg, SCA Emballage och Forbo-Forshaga. Det senare behandlas i en separat delrapport.

Uppdraget syftar till att kartlägga befintlig process och presentera de förutsättningar som gäller för en eventuell gas-IR-installation, samt ha karaktären av förstudie och utgöra beslutsunderlag för SCA-Emballage att genomföra ett demonstrationsprojekt tillsammans med Swedegas för gas-IR-teknik.

2 NUVARANDE PROCESS

2.1 Wellpapptillverkning i korthet

I Sverige finns ca 10 st produktionsanläggningar för wellpapp. Anläggningarna är lokalt placerade då man måste undvika långa transportavstånd pga att produkten är skrymmande.

SCA-koncernen har 4 st tillverkningsenheter däribland Göteborg och Värnamo.

SCA har från sin sida studerat problematiken vid wellpapp-tillverkning under ett antal år och har vid Värnamofabriken installerat mätutrustning för temperatur, fukt m m. Man har i dagsläget kommit fram till vilka parametrar som styr processen och man söker nu utrustning som kan klara av att eliminera processtörningarna. Ansvarig för detta arbete inom SCA är Thomas Gustafsson på SCA Teknik i Sundsvall.

Wellpapp tillverkas i huvudsak enligt följande storlekar.

Miniwell	-	wellhöjd	2 mm
Finwell	-	wellhöjd	3 mm
Grovwell	-	wellhöjd	4 mm
Tvåwell	-	består av två wellskikt med wellhöjd	
		3 resp 4 mm	

De två yttre skikten vid enkelwell och tvåwell samt dessutom mellanskiktet vid tvåwell tillverkas av en papperskvalitet kallad liner i ytviktsområdet 100-440 g/m², normalt 150 g/m². Wellskiktet tillverkas av fluting i ytviktsområdet 112-150 g/m². Vid tillverkning av enwell passerar överskiktet en förvärmare och limmas ihop med

wellskiktet i ett limverk. Överskikt och wellskikt bildar enkelwell, som därefter passerar bryggan, ett buffertlager, innan sammanfogning sker med underskiktet i nästa limverk. Limmet påstrykes på welltopparna och limfogen färdigställes genom att de två banorna pressas ihop och värme tillföres i torkpartiet (värmebordet). Se fig 1.

Vid tillverkning av tvåwell får man två nya limfogar som skall torkas i värmebordet varav den mittersta skapar problem eftersom den är isolerad från värmebordet av ett wellskikt. Se fig 2.

Limmet som påstrykes på welltopparna är stärkelsebaserat med en TS-halt på ca 20%. Limmängden uppgår till 3-5 g/m² torrtänkt, dvs påförd vattensmängd är 12-20 g/m².

2.2 Kapacitetsbegränsningar

Banhastigheten uppgår normalt till 160 m/min. Efterföljande bearbetning som skärning, klippning begränsar hastigheten. Vid körning av tyngre kvalitéer som tvåwell måste hastigheten minskas pga att torkningen annars blir otillräcklig.

2.3 Kvalitetsproblem

Ett kvalitetsproblem man har att brottas med vid tillverkning av wellpapp är att den färdiga wellpappen kan kröka sig efter avslutad tillverkningsprocess. De krökta arken skapar problem vid påtryckning av dekor och vid sammanfogning till lådor. Att arken kröker sig beror på fuktojämheter dels mellan dom två yttre skikten och dels att det kan finnas s k fuktstråk dvs fuktskill-

nader tvärs över banan. Fuktskillnader i wellskiktet har mindre betydelse.

För närvarande har man möjlighet att justera fukten till viss del, ca 2%, i längsled genom förvärmare. Förvärmaren består av en stillastående ångcylinder där pappersbanans omslutningsvinkel kan varieras. Fuktkorrigerig i tvärsled kan inte göras alls.

Fuktskillnaderna i de olika skikten kan uppkomma redan vid tillverkningen i pappersmaskinen men även vid lagring och dessutom i själva wellmaskinen. Om papperets tjocklek varierar i tvärsriktningen eller slackar i någon sida fås ojämn anliggning mot förvärmaren och därmed en ojämn torkning och påföljande fuktstråk.

3 FUKTSTYRNING MED GAS-IR

3.1 Allmän beskrivning av gas-IR

Våglängdsområdet för gaseldade infrarödstrålare ligger i området mellanvågig IR dvs 2-4 my (tusendels mm). Enl Wien's förskjutningsats motsvaras det av en yttemperatur på 1200°C - 450°C. De flesta tekniska material har sitt spektrala absorptionsmaximum i intervallet 2-4 my. Vattenfilm 0.01 mm t ex har ett absorptionsmax vid 3 my och ytterligare ett vid 6 my. Se fig 5.

Avgiven effekt från en IR-strålare bestäms av

$$P = E \cdot C \cdot A \cdot T^4$$

P = avgiven effekt i watt

E = emissionstalet (temperaturberoende)

$$C = 5.67 \cdot 10^{-8} \text{ W/m}^2\text{K}^4$$

A = strålarens yta i m²

T = strålarens yttemperatur i K

Härav framgår att om för en given strålarare yttemperaturen minskar från 1150°C till 870°C (vilket motsvarar Solaronic's resp Stordy-Marsden så minskar avgiven strålningseffekt med ungefär 60 %. Med andra ord för att bibehålla samma IR-effekt måste ytan ökas ca 2,5 gånger. En ökning av strålararens temperatur förskjuter dess emissionsmax åt vänster (se fig 5) dvs allt mindre av den emitterade energin faller inom produktens (papprets) absorptionsområde. Det skall också påpekas att all energi omvandlas ej till IR-energi. IR-verkningsgraden är 45-60%. Att välja strålningstemperatur blir således en kompromiss mellan högt absorptionstal för den bestrålade ytan (låg temperatur) och hög avgiven effekt per ytenhet (hög temperatur). Eftersträvas en kompakt enhet för montage i trånga utrymmen väljes företrädesvis hög temperatur. Önskas hög IR-verkningsgrad bör en lägre temperatur väljas.

IR-strålararen är oftast utförd i ett keramiskt material. En typ är i form av ett permeabelt block (ex vis Solaronic's) dvs en keramisk platta perforerad med en mängd små hål med diameter 0.5-1.5 mm där gas-luftblandningen passerar. Gasen tillförs i ett ejektormunstycke och suger med förbränningsluften via en fläkt. Avgiven effekt är ca 170 kW/m² vid ca 1150°C. Tid för uppvärmning/avsvalning är ca 30 s, vilket är i längsta laget och kan innebära att man måste lyfta från strålararen vid driftstopp alternativt skärma av strålararen.

En annan typ av strålarare (ex vis Stordy-Marsden) är uppbyggd som en skiva bestående av hårt

Härav framgår att om för en given strålarare yttemperaturen minskar från 1150°C till 870°C (vilket motsvarar Solaronic's resp Stordy-Marsden så minskar avgiven strålningseffekt med ungefär 60 %. Med andra ord för att bibehålla samma IR-effekt måste ytan ökas ca 2,5 gånger. En ökning av strålararens temperatur förskjuter dess emissionsmax åt vänster (se fig 5) dvs allt mindre av den emitterade energin faller inom produktens (papprets) absorptionsområde. Det skall också påpekas att all energi omvandlas ej till IR-energi. IR-verkningsgraden är 45-60%. Att välja strålningstemperatur blir således en kompromiss mellan högt absorptionstal för den bestrålade ytan (låg temperatur) och hög avgiven effekt per ytenhet (hög temperatur). Eftersträvas en kompakt enhet för montage i trånga utrymmen väljes företrädesvis hög temperatur. Önskas hög IR-verkningsgrad bör en lägre temperatur väljas.

IR-strålararen är oftast utförd i ett keramiskt material. En typ är i form av ett permeabelt block (ex vis Solaronic's) dvs en keramisk platta perforerad med en mängd små hål med diameter 0.5-1.5 mm där gas-luftblandningen passerar. Gasen tillförs i ett ejektormunstycke och suger med förbränningsluften via en fläkt. Avgiven effekt är ca 170 kW/m² vid ca 1150°C. Tid för uppvärmning/avsvälning är ca 30 s, vilket är i längsta laget och kan innebära att man måste lyfta från strålararen vid driftstopp alternativt skärma av strålararen.

En annan typ av strålarare (ex vis Stordy-Marsden) är uppbyggd som en skiva bestående av hårt

Härav framgår att om för en given strålarare yttemperaturen minskar från 1150°C till 870°C (vilket motsvarar Solaronic's resp Stordy-Marsden så minskar avgiven strålningseffekt med ungefär 60 %. Med andra ord för att bibehålla samma IR-effekt måste ytan ökas ca 2,5 gånger. En ökning av strålararens temperatur förskjuter dess emissionsmax åt vänster (se fig 5) dvs allt mindre av den emitterade energin faller inom produktens (papprets) absorptionsområde. Det skall också påpekas att all energi omvandlas ej till IR-energi. IR-verkningsgraden är 45-60%. Att välja strålningstemperatur blir således en kompromiss mellan högt absorptionstal för den bestrålade ytan (låg temperatur) och hög avgiven effekt per ytenhet (hög temperatur). Eftersträvas en kompakt enhet för montage i trånga utrymmen väljes företrädesvis hög temperatur. Önskas hög IR-verkningsgrad bör en lägre temperatur väljas.

IR-strålararen är oftast utförd i ett keramiskt material. En typ är i form av ett permeabelt block (ex vis Solaronic's) dvs en keramisk platta perforerad med en mängd små hål med diameter 0.5-1.5 mm där gas-luftblandningen passerar. Gasen tillförs i ett ejektormunstycke och suger med förbränningsluften via en fläkt. Avgiven effekt är ca 170 kW/m² vid ca 1150°C. Tid för uppvärmning/avsvälning är ca 30 s, vilket är i längsta laget och kan innebära att man måste lyfta från strålararen vid driftstopp alternativt skärma av strålararen.

En annan typ av strålarare (ex vis Stordy-Marsden) är uppbyggd som en skiva bestående av hårt

packade keramiska fibrer. Gas-luft blandningen strömmar igenom de håligheter/hålrum som finns i skivan och antänds på eller strax under ytan. Den termiska massan är mycket liten varför uppvärmnings- och avsvälningstiderna är mycket korta, 3-5 sekunder. Avgiven effekt är ca 100 kW/m^2 vid 870°C . Förbränningsluften passerar ett venturirör där gasen ejakteras med. Förbränningsluften måste filtreras för att ej sätta igen fiberplattan.

3.2 Korrigerig av fuktprofilen

Fuktstråk i ytterskiktet, linern, kan uppkomma vid tillverkningen i pappersmaskinen men även i wellmaskinen pga att tjockleksvariationer eller slack i pappersbanan ger upphov till en ojämn torkning över förvärmare.

Man bör sätta in fuktprofilregleringen så nära värmebordet som möjligt, helst efter sista limverket för att kunna korrigerera ev ojämnheter pga limpåstrykningen. Oftast är det dock ganska trångt mellan limverk och värmebord varför det kan vara svårt att få plats. Dessutom upplever man från wellproducentens sida att limpåstrykning kan göras mycket jämn med rätt intrimmad utrustning. Lämpligaste platsen blir därför före eller efter sista förvärmaren.

De fuktstråk som kan uppträda har en minsta bredd av ca 2 dm. En IR-ramp bör därför ha en indelning på ca 15 cm i tvärsriktningen och individuell styrning via fukt- eller temperaturgivare som styr gastillförseln.

Enl SCA önskar man kunna torka ca 2% över profileringsrampen vid hastigheten 160 m/min.

Fukthalten på linern är normalt 8-10%. För att förångna 1 kg vatten vid denna fukthalt åtgår 3 gånger mer energi vid cylindertorkning jämfört med IR-torkning. Orsaken till detta är papperets isolerande egenskaper och svårigheten att överföra värmen från ångcylindern via ledning till vattnet inuti pappret. IR-strålningen absorberas av pappret/vattnet och den värmeöverföringen går lättare. Som riktvärde anges att för IR-värmare åtgår ca 1.3 kWh per kg förångat vatten.

En uppskattning av effektbehovet hos profileringsrampen blir för banhast. 160 m/min och fukt-sänkning ca 2%.

liner (normal) 150 g/m² - 85 kW

liner (max) 440 g/m² - 250 kW

Banbredden på 2.2 m delas in i 15 sektioner a 15 cm, var och en med individuell kapacitetsreglering.

Två stycken ramper erfordras för att kunna korrigera de två ytterskikten. Vid tillverkning av tvåwell behöver det mittre skiktet ej profil-korrigeras pga att dess inverkan på krökningen kan försummas. Se fig 3. Viss ombyggnad kan behövas för att få plats.

3.3 Fuktutjämning översida/undersida

En av svårigheterna vid wellpapptillverkning, för att skapa ett rakt ark som ej kröker sig, är att ha en minimal fuktskillnad på de två yttre skikten. Går man in i värmebordet med det ena skiktet fuktigare än det andra kommer man att få krökta ark efter skärverket.

Idag har man möjlighet att korrigera en fuktskillnad på ca 2% mellan de två yttre skikten genom att ändra på omslutningsvinkeln på beförvärmare. Önskemålet är att kunna korrigera ytterligare 2%. I likhet med beräkningarna i kap 3.2 skulle det, för att sänka fukthalten 2% vid banhastigheten 160 m/min, krävas 85 kW för 150 g/m² resp 250 kW för 440 g/m².

Dessa ramper placeras i likhet med profilramperna så nära värmebordet som möjligt. En lämplig placering för det övre skiktet är före förvärmaren och för det undre skiktet efter förvärmaren. Se fig 3. Viss ombyggnad kan behövas för att få plats. Vid tillverkning av tvåwell korrigeras endast de två yttre skikten med IR-värmare.

3.4 Kapacitetsökning tvåwell

Som nämnts i kap 2.2 är banhastigheten idag begränsad till 160 m/min pga efterföljande bearbetning i skär- och rillverk.

Vid tillverkning av en-well är torkkapaciteten tillräcklig för att köra 160 m/min. Vid två-well däremot måste hastigheten sänkas pga av svårigheter att torka den mittersta limfogen som ju är isolerad av två wellskikt.

En tänkbar lösning är att förvärma det mittersta linerskiktet omedelbart före sammanfogningen i värmebordet med en gas IR-ramp. Se fig 3. Platsbrist kräver dock vissa ombyggnader. Förvärmningen begränsas också av att limmet inte får gelatineras före sammanfogningen. Effektbehov utreds via tester.

Man bör även överväga möjligheten att helt eller

delvis ersätta värmebordet med gas IR-strålare. Nackdelarna med värmebordet är trög reglering, hög energiförbrukning och utrymmeskrävande. Dessutom har man vid anläggningen i Göteborg problem när man kör PVC-bestruken liner. PVC-skiktet tål ej de höga temperaturer som värmebordet ger varför man måste minska ångtillförsel och därmed torkkapacitet varför hastigheten minskar till ca 100 m/min. PVC-bestruken liner körs ca 8h/vecka eller 10 % av drifttiden. En komplettering eller ersättning av värmebordet med gas-IR bör studeras, speciellt vid ev framtida om- eller utbyggnad.

4 PROCESSREGLERING

4.1 Effektreglering

IR-värmarna för profilreglering skall byggas upp med minst 15 sektioner i tvärsriktningen. Varje sektion har ett effektregleringsområde på 1:3 till 1:5.

Med 15 sektioner a 15 cm fås en tillräckligt fin upplösning för att kunna torka upp smala fuktstråk. Totala bredden på rampen blir 225 cm vilket innebär ca 7.5 cm "utstick" på övre sidan vid max bredd. Ett litet utstick är nödvändigt för att eliminera vissa randeffekter.

Den avgivna värmeeffekten från strålaren är helt beroende av strålarens yttemperatur. En sänkning av yttemperaturen från 900°C till 800°C innebär en minskning av den utstrålade värmeeffekten med 30 %.

Pappersbanans fukthalt och fuktprofil avläses via en traverserande fuktgivare som vidarebefordrar en signal till IR-rampens kapacitetsreglering för

individuell reglering av varje sektion. Regleringen av respektive IR-ramp (-sektion) kan tillgå på i princip två olika sätt. Se fig 4.

Typ Solaranic's. Gasen tillförs genom ett ejektormunstycke där förbränningsluften sugas ned i en blandningskammare. Förbränningsluften tillförs via fläkt. Effekten regleras genom strypning av förbränningsluften. En speciell blandningsventil på gasledningen reglerar rätt blandningsförhållande gas-luft. Gas- och luftflödena är separerade ända fram till ejektormunstycket strax före IR-rampen. Gasen tillförs med ett övertryck. Reglerområdet är 20-100%.

Typ Stordy-Marsden. Gas tillförs ett venturirör vid ungefär atmosfärstryck och ejekteras med av förbränningsluften som tillförs via fläkt vid ett tryck av ca 70 mbar. Effekten regleras genom strypning av förbränningsluften. Rätt blandningsförhållande erhålles tack vare venturiröret. Blandningen gas och luft sker omedelbart före IR-rampen och gas/luft blandningens tryck strax före IR-rampen är ca 12 mbar. Reglerområdet är 35-100%.

En viktig länk i regler-systemet är givarna. Kravet är att givaren skall mäta papperets fukthalt på ett riktigt sätt utan störningar från ex vis papperets yttemperatur, ytvikt osv. Här har SCA en egen kompetens och kan installera givare och förse strålarens kapacitetsreglering med nödvändig signal ex vis 4-20 mA.

4.2 Säkerhet

Med anledning av att en gaseldad IR-strålarare innebär öppna lågor bör säkerhetsfrågan beröras. Den strålände ytan har en maxtemperatur på 870-1150°C beroende på fabrikat. IR-rampen befinner sig några centimeter från pappersbanan. Vid banstopp måste gastillförseln till strålaren brytas för att undvika antändning av pappret. En signal från en hastighetsvakt eller maskindriften stänger gasventilen.

Restvärmen i strålaren kan också ställa till en del problem. Hur snabbt strålningsytan kyls ner är beroende av fabrikat och vilken typ av strålarare. Solaronic's använder sig av en keramisk platta med hål. En relativt stor del av plattan blir uppvärmd.

Detta innebär att avsvälningstiden blir längre, ca 30 s. Det rekommenderas att rampen lyftes ifrån pappersbanan vid driftstopp alternativt att man för in en skiva mellan ramp och pappersbana. Stordy använder en platta uppbyggd av sammanpressad keramisk fiber. En mycket liten del blir uppvärmd och avsvälningstiden blir kortare, 3-5 s. Frånlyft av IR-rampen är ej nödvändigt. I övrigt kan nämnas att baksidan på rampen får en yttemperatur på ca 65°C under drift, varför någon akut fara för antändning av damm ej föreligger. En god städmoral rekommenderas ändock.

5. FÖRSLAG PÅ INSTALLATION AV IR-UTRUSTNING

5.1 Teknisk lösning

I kap 2 och 3 har beskrivits de problem som finns vid tillverkning av wellpapp samt hur de kan klaras av med gas-IR.

Följande uppgifter skall lösas med gas IR:

1. Fuktutjämning över/undersida

Effektbehov 250 kW per ramp vid en linerytvikt på 440 g/m² och 160 m/min, 2 ramper erfordras.

2. Justering av fuktprofil

Effektbehov 250 kW per ramp vid en linerytvikt på 440 g/m² och 160 m/min.

2 ramper erfordras.

3. Förvärmning av mellanskikt vid 2-well

Effektbehovet uppskattas till mellan 40 och 80 kW. Närmare besked om effektbehov måste utredas vid en test. 1 ramp erfordras.

Utrustningen placeras lämpligen vid SCA's fabrik i Göteborg där naturgas finns indraget.

Beträffande reglerutrustningen i form av givare och kapacitetsreglering har man från SCA's sida framhållit att man i jämförelse med dagens situation tar ett stort steg genom att bara montera IR-ramperna. Man kan ev avvakta med automatiken. Operatören kan "se" fuktstråk och fuktojämnheter och manuellt öka/minska effekten på ramperna. I den efterföljande ekonomiska redovisningen har dock kostnader för reglerutrustning och givare tagits med.

5.2 Kostnader

En uppskattning av totala investeringskostnaden har gjorts. Kalkylen baseras på erfarenhetsuppgifter för rörinstallation och reglerutrustning. För IR-ramperna har offerter inhämtats från Stordy-Marsden.

Kostnaden för en fuktgivare har uppskattats av SCA till mellan 250 - 750 kkr per styck installerad och klar. Samma givare kan förse både fuktutjämningsramp och profilramp med lämplig signal. Man behöver således en givare för övre linern och en givare för undre linern.

Priserna nedan avser på plats inkl montage

<u>Gemensamma kostnader</u>	<u>kr</u>
- Rörssystem	400
- El	50
- Abonmentcentral	150
- Projektering	<u>80</u>
S:a	680
 <u>Fuktprofil</u>	
- Gasramp á 250 kW, sektionerad för utjämnning av fuktprofil, 2 st	400
- Givare, 2 st	1000
- Styrutrustning	<u>400</u>
S:a	1800
 <u>Fuktutjämnning över/undersida</u>	<u>kr</u>
- Gasramp á 250 kW för fuktutjämnning 2 st	300
- Styrutrustning	200
- Givare (utnyttjas givare för fuktprofil)	<u>-</u>
S:a	600

5.2 Kostnader

En uppskattning av totala investeringskostnaden har gjorts. Kalkylen baseras på erfarenhetsuppgifter för rörinstallation och reglerutrustning. För IR-ramperna har offerter inhämtats från Stordy-Marsden.

Kostnaden för en fuktgivare har uppskattats av SCA till mellan 250 - 750 kkr per styck installerad och klar. Samma givare kan förse både fuktutjämningsramp och profilramp med lämplig signal. Man behöver således en givare för övre linern och en givare för undre linern.

Priserna nedan avser på plats inkl montage

<u>Gemensamma kostnader</u>	<u>kr</u>
- Rörsystem	400
- El	50
- Abonntcentral	150
- Projektering	<u>80</u>
S:a	680
 <u>Fuktprofil</u>	
- Gasramp á 250 kW, sektionerad för utjämnning av fuktprofil, 2 st	400
- Givare, 2 st	1000
- Styrutrustning	<u>400</u>
S:a	1800
 <u>Fuktutjämnning över/undersida</u>	<u>kr</u>
- Gasramp á 250 kW för fuktutjämnning 2 st	300
- Styrutrustning	200
- Givare (utnyttjas givare för fuktprofil)	<u>-</u>
S:a	600

5.2 Kostnader

En uppskattning av totala investeringskostnaden har gjorts. Kalkylen baseras på erfarenhetsuppgifter för rörinstallation och reglerutrustning. För IR-ramperna har offerter inhämtats från Stordy-Marsden.

Kostnaden för en fuktgivare har uppskattats av SCA till mellan 250 - 750 kkr per styck installerad och klar. Samma givare kan förse både fuktutjämningsramp och profilramp med lämplig signal. Man behöver således en givare för övre linern och en givare för undre linern.

Priserna nedan avser på plats inkl montage

<u>Gemensamma kostnader</u>	<u>kk</u>
- Rörsystem	400
- El	50
- Abonnentcentral	150
- Projektering	<u>80</u>
S:a	680
 <u>Fuktprofil</u>	
- Gasramp á 250 kW, sektionerad för utjämnning av fuktprofil, 2 st	400
- Givare, 2 st	1000
- Styrutrustning	<u>400</u>
S:a	1800
 <u>Fuktutjämnning över/undersida</u>	<u>kk</u>
- Gasramp á 250 kW för fuktutjämnning 2 st	300
- Styrutrustning	200
- Givare (utnyttjas givare för fuktprofil)	<u>-</u>
S:a	600

Kapacitetsökning 2-well

- Gasramp á 80 kW för förvärmning av mellanliner, 1 st	150
- Styrutrustning (manuell)	<u>10</u>
	<u>S:a 160</u>
	<u>Totalt 3.240</u>

5.3

Intäkter

Intäkter kan förväntas genom ökad produktion och mindre kassation. SCA har gjort följande uppskattningar av besparingarna.

Fuktutjämning (förstärkt förvärmning)

Man bedömer att den förstärkta förvärmningen minskar kassationen motsvarande ett värde av ca 250 kkr per år.

Utjämning av fuktprofil

SCA saknar bra underlag på omfattningen av tvärsvariationerna men man bedömer besparingen till lika stor som för fuktutjämning (förstärkt förvärmning).

Förvärmning av mellanskikt vid 2-well

Andelen 2-well av totala produktion varierar. I Värnamo uppgår den till 20 % och i Göteborg är den 4 %. Om förvärmningen resulterar i att hastigheten 160 m/min kan bibehållas vid 2-well och efterbearbetning klarar den ökade produktionen fås en produktionsökning på 5 % resp 1 % värderat till 4,5 Mkr resp 0,9 Mkr.

OBS! Att förvärmningen ger ökad produktion kan verifieras först efter gjorda tester. Ovanstående förutsätter även att marknaden kan ta den ökade produktionen.

Utöver produktionstekniska fördelar kan även minskade energikostnader förväntas vid gas IR-användning. Enligt uppgift åtgår i dagsläget ca 2 ton ånga per timme i well-maskiner. Ångan produceras vid Göteborgsfabriken i naturgaseldade pannor. Energiförbrukningen i dagsläget kan således uppskattas till ca 0,5 Mkr för well-tillverkningen.

Generellt sett åtgår 3 ggr så mycket energi vid cylindertorkning som vid IR-torkning.

Uppskattningsvis bör man således spara mellan 100-300 kkr/år vid övergång till IR-torkning.

Sammanfattning

Intäktssidan vid övergång till gas-IR kan summeras enligt följande

Bättre fuktstyrning	ca 0,5 Mkr
Öka produktion	0,9-4,5 "
Lägre energikostnad	0,1-0,3 "

FÖRSLAG TILL DEMO-ANLÄGGNING

6.1 Tester

SCA är intresserad av gas IR tekniken och vill gärna se vad den kan åstadkomma. Som tidigare nämnts har SCA utfört en hel del forskningsarbete kring wellpapptillverkningen och vid deras anläggning i Värnamo finns installerat mätutrustning för detta ändamål. Det är därför ur SCA's synpunkt önskvärt att först göra ett antal tester med en mindre ramp vid Värnamofabriken för att direkt kunna mäta vad tekniken utlovar. Testrampen skulle då drivas med gasol.

Testrampen skulle kunna vara mindre effektmässigt än vad som föreslagits i kap 3.2 och 3.3.

Syftet är att med en liten ramp som kan flyttas mellan flera olika positioner i wellpappmaskinen kunna mäta vilken torkkapacitet man erhåller.

Utifrån dessa värden kan då en uppskalning göras för att erhålla rätt effektstorlek. Man får också verifierat i vilken position rampen skall sitta, före eller efter förvärmare osv.

Stordy-Marsden har offererat två testramper till ett pris av ca 200.000 kr. Tillkommer kostnader för kringutrustning, gasol mm.

6.2 Demoanläggning

Efter avslutade tester vid Värnamofabriken skulle en permanent anläggning kunna byggas vid SCA's fabrik i Göteborg. Där finns naturgas idag indraget till ångpannan. De båda wellpappmaskinerna är snarlika varandra och resultat från Värnamo kan appliceras i Göteborg.

7. FIGURBILAGA

VIAK AB

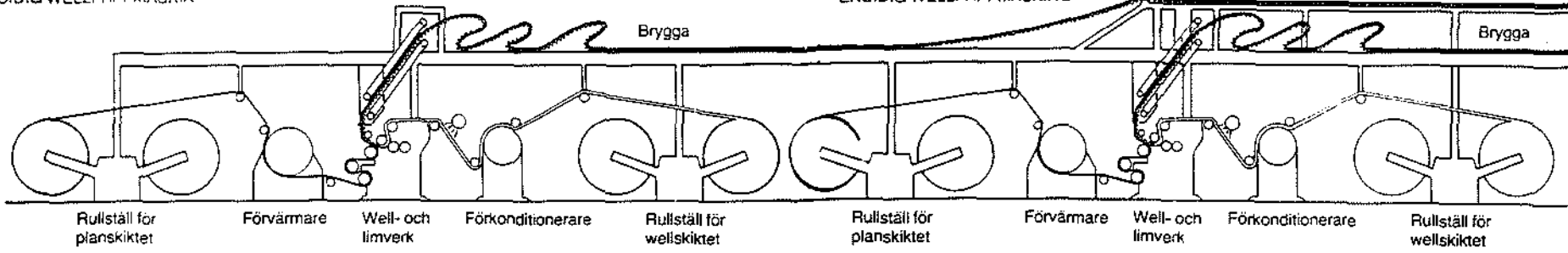
Göteborg 1989-04-20



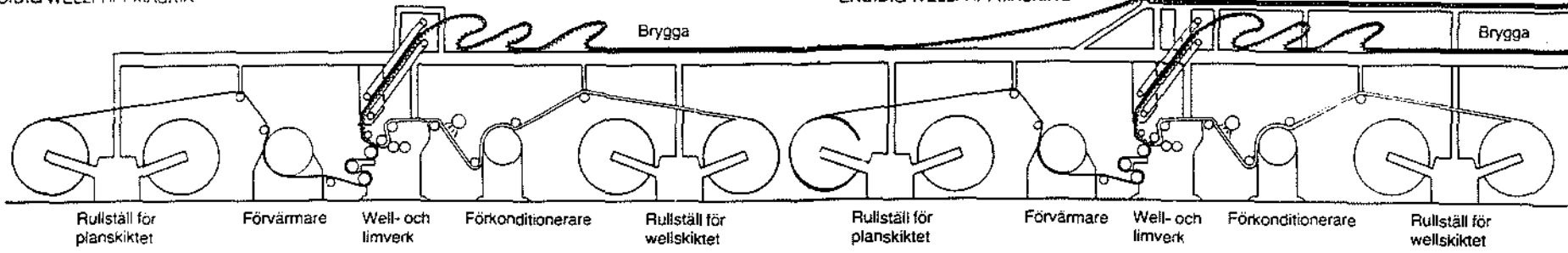
Thomas Andersson

315.3.2730-01

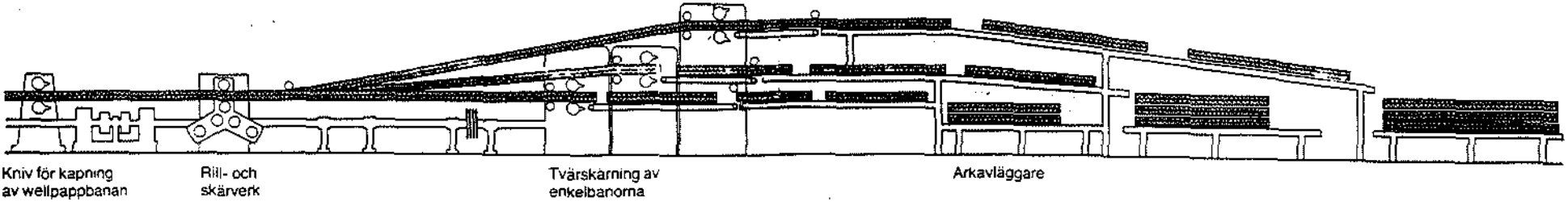
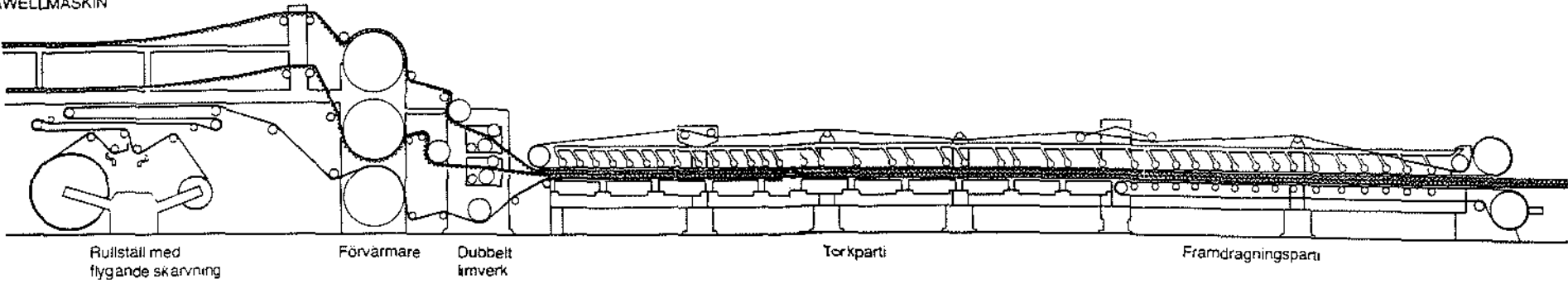
ENSIDIG WELLPAPPMASKIN 1



ENSIDIG WELLPAPPMASKIN 2



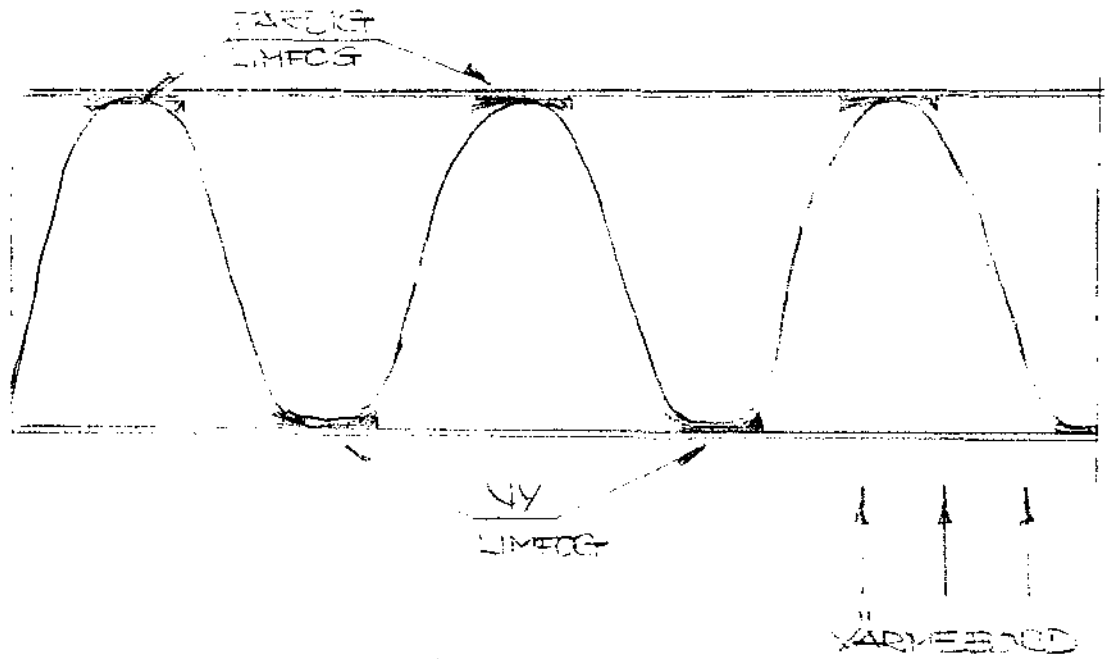
TVÄWELLMASKIN



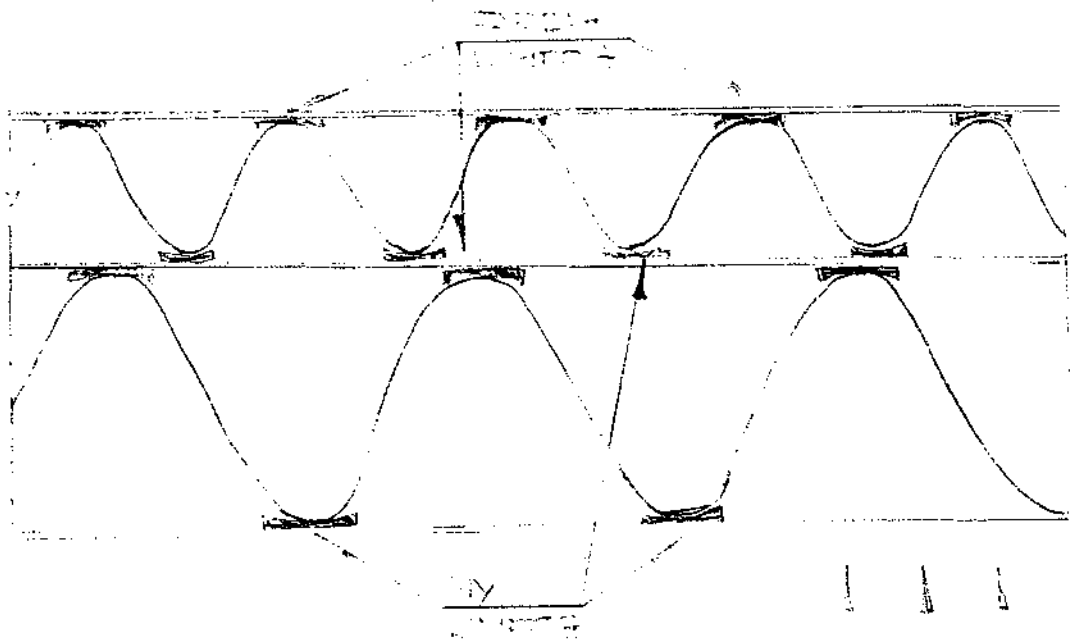
VIK AB

FIG. 1

VIAK AB

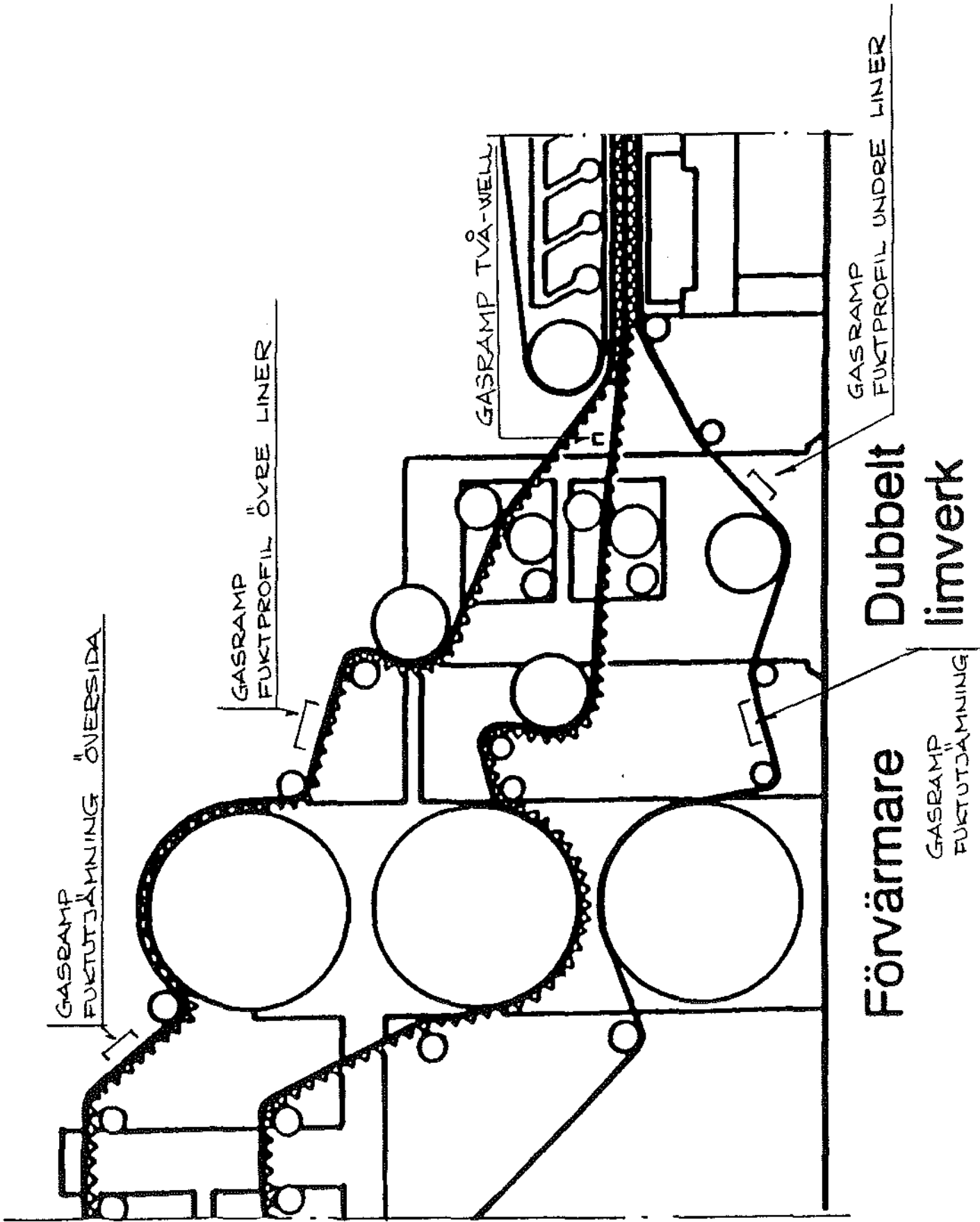


EN-CELL



T/A-CELL

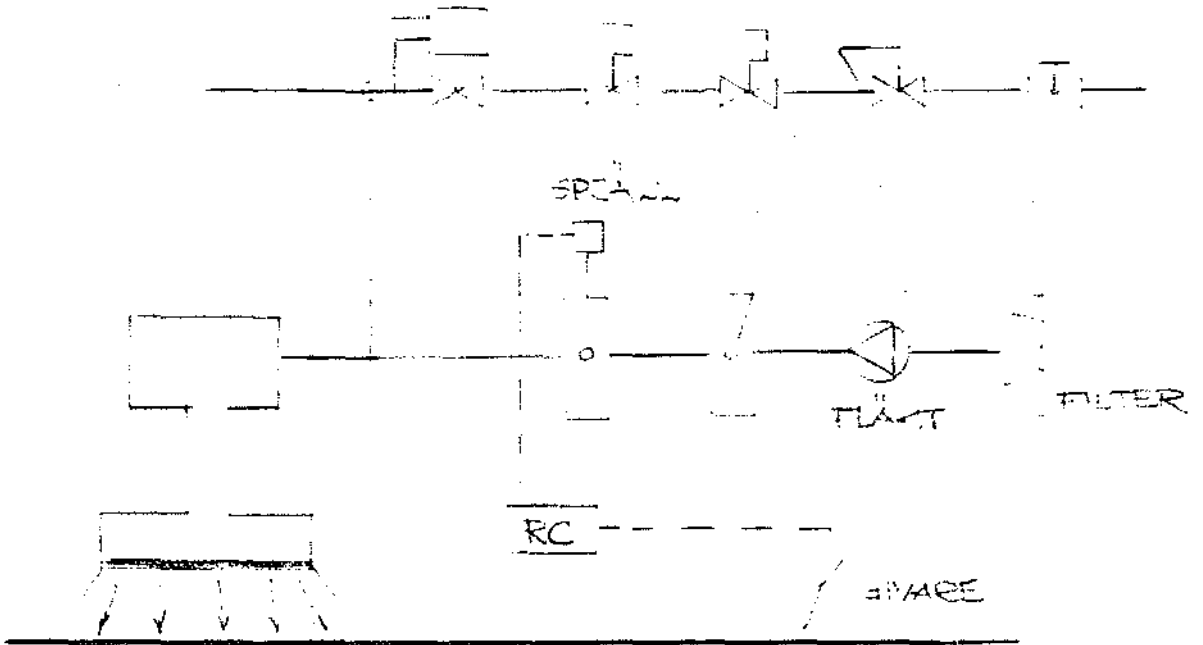
VACME



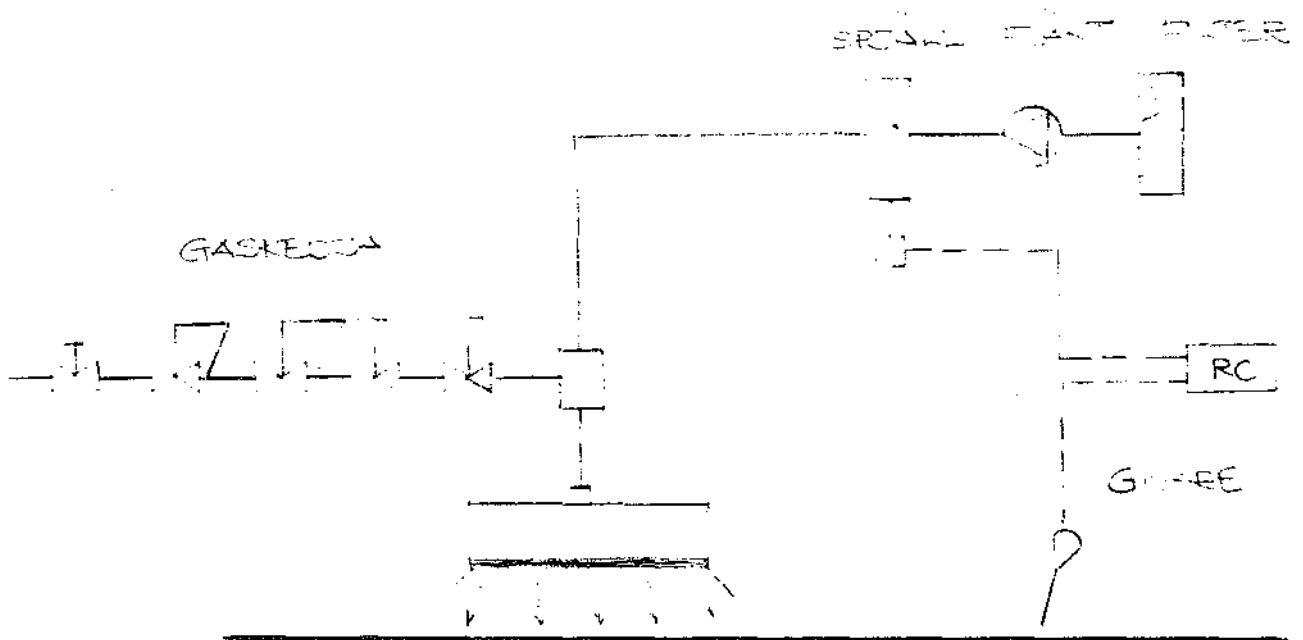
EFFEKTRERNE

BLÅNDNINGVENTIL

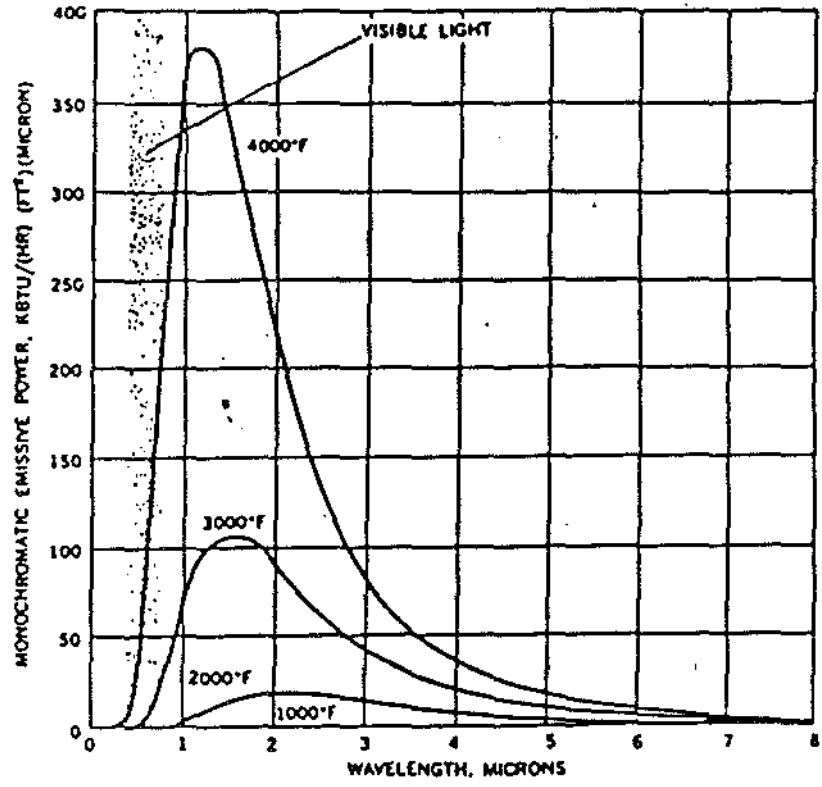
GASKEDZA



SOLARONIC'S



STORDY-MARJEN



Emission spectra of black body.

Absorption spectra of paper and water. (Thermogenics, Inc.)

