

# Naturgas-IR för process- användning inom syd- och mellansvensk pappersindustri

## NATURGAS-IR FÖR PROCESSANVÄNDNING INOM SYD- OCH MELLANSVENSK PAPPERSINDUSTRI

### Förord

I mars 1989 gav SwedeGas AB i uppdrag åt Jaakko Pöyry AB att utreda användningen av IR i den svenska pappersindustrin söder om Gävle och föreslå pappersbruk, som SwedeGas skulle kunna samarbeta med i framtiden. Den geografiska begränsningen beror på den framtida dragningen av naturgasnätet.

Utredningen baseras dels på data och kunnande inom Jaakko Pöyry dels på intervjuer med befattningshavare i de olika pappersbruken. Vi hoppas att rapporten skall vara till nytta för SwedeGas AB.

Lidingö i juni 1989



Per Jerkeman

## FÖRORD

## BAKGRUND

## SAMMANFATTNING

	<u>Sida</u>
1. TILLVERKNING AV PAPPER	1
2. UTVECKLINGSTRENDER INOM PAPPERSINDUSTRIN	6
3. ANVÄNDNINGEN AV IR	9

## BAKGRUND

Ett naturgasnät håller på att byggas upp i södra Sverige i SwedeGas regi. En potentiell kundkrets är de svenska massa- och pappersbruken eftersom många är stora konsumenter av energi. Ett område, som SwedeGas bedömt vara särskilt intressant är användning av naturgas i samband med IR-torkning (infraröd torkning). Detta är ett område där naturgasen kan ersätta elenergin, som idag är den dominerande energikällan vid IR-torkning.

I föreliggande rapport görs därför dels en inventering av användningen av IR idag dels diskuteras möjligheterna för SwedeGas att hitta lämpliga partners för demonstration och utveckling av naturgas-IR.

## SAMMANFATTNING

IR används inom pappersindustrin dels för att torka själva pappersbanan eller de bestrykningar som gjorts med papperet som bas dels för att korrigera papperets fuktprofil.

IR finns installerat i 16 av de 38 pappersbruk som finns från Gävle och söderut. Torkning av bestrykningsskiktet är det dominerande området och svarar för drygt 90% av den installerade effekten på 26.5 MW. Endast en installation på 1MW är gaseldad - alla övriga är eldrivna.

Användningen av IR kommer att öka i Sverige framför allt på grund av att efterfrågan på bestrukna kvalitéer ökar mer än andra och det är just för bestrukna papper IR är mest intressant.

Om naturgasen blir ett konkurrenskraftigt alternativ kommer pappersindustrin att vara intresserad av denna form av energi, men varje enskilt bruk kommer naturligtvis att göra bedömningen utifrån sina specifika utgångspunkter. Tillverkare av bestruket papper eller kartong kommer sannolikt att vara den grupp, som är mest intresserad.

## 1 TILLVERKNING AV PAPPER - ANVÄNDNING AV IR

IR-element används vid tillverkning av papper dels för att torka själva pappersbanan eller de bestrykningar/beläggningar/impregneringar som gjorts med papperet som bas. Dels används IR - eftersom IR-strålningen specifikt värmer upp vattnet i banan- för att korrigera pappersbanans fuktprofil. Den sistnämnda applikationen har under senare år ökat i takt med kundernas större krav på jämn kvalitet på det tillverkade papperet.

IR-tekniken är väl etablerad runt om i världen och som energikälla används el, naturgas och gasol. IR-elementen kan appliceras snart sagt var som helst i produktionsprocessen från presspartiet till strax före upprullningen beroende på den eftersträlvade effekten.

Även om användningen för bestrukna papper dominerar så kan IR-tekniken i princip användas för alla typer av papper och antalet papperskvalitéer där tekniken används ökar också.

### Pappersmaskinen

Bild 1 visar en typisk pappersmaskin för t ex produktion av tidningspapper eller tryckpapper. Maximibredden på viran på en sådan maskin idag är 9.6 m och designhastigheten 1800 m/min.

Maskinen består normalt av följande delar:

- 1 Inloppslådan som distribuerar mällden (=fibersuspensionen) till virapartiet.
- 2 Virapartiet. På den ändlösa viran, som idag är gjord av plast, avvattnas fibersuspensionen och arket bildas.
- 3 Presspartiet - pappersbanan avvattnas ytterligare när den passerar ett antal pressnyp.
- 4 Torksektionen - här torkas resten av vattnet bort genom att papperet är i kontakt med ett antal ånguppvärmda cylindrar.
- 5 Maskinkalander - pappersbanan pressas mellan metallvalsar för att jämna till ytan.
- 6 Upprullningen - det färdiga papperet rullas upp.

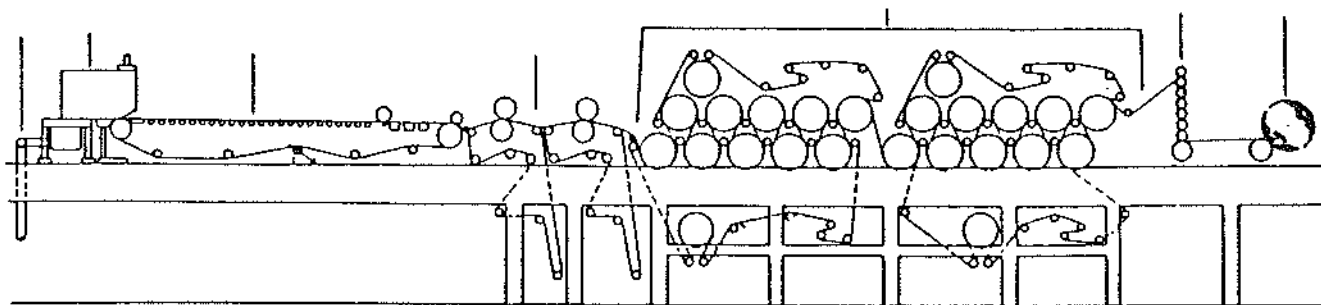


Bild 1 Pappersmaskinens uppbyggnad

Detta är den enklaste typen av en pappersmaskin - många är betydligt mer komplicerade: vid tillverkning av kartong byggs arket upp av flera skikt, många tryckpappersmaskiner har istället för den här visade planviran ett arrangemang med dubbla viror där arket avvattnas åt båda hållen, bestrykningen kan vara inbyggd i maskinen ofta i den enklaste formen s k limpress etc.

### Bestrykning

Kraven på papperets yta har ökat i takt med mer och mer avancerade tryck- och förpackningsmetoder. För att möta dessa krav förses papperet ofta med något slag av bestrykning. I denna beläggs pappersytan med en blandning av pigment och bindemedel. Pigmentet består oftast av mycket finmalad lera eller krita och bindemedlet av syntetisk latex och ibland också stärkelse. Med en sådan beläggning förbättras bl a ytans jämnhet och tryckfärgsabsorption.

Det finns många olika bestrykningstekniker: limpress, luftborste, blad mm. Produktivitetskrav och krav på slutproduktens egenskaper har gjort att bladet har fått en allt större betydelse.

Det bestrukna papperet kan torkas på samma sätt som i pappersmaskinen, dvs på ånguppvärmda cylindrar, men bl a för att inte skada bestrykningsskiktet används oftare lufttorkning med air foils och/eller IR-torkning.

Bild 2 visar en konventionell off-machine bestrykare och bild 3 en limpress. Den sistnämnda betydligt enklare utrustningen, som alltid är placerad on-line används oftast för s k ytlimning där pappersytans styrka och tryckbarhet förbättras med hjälp av stärkelse.

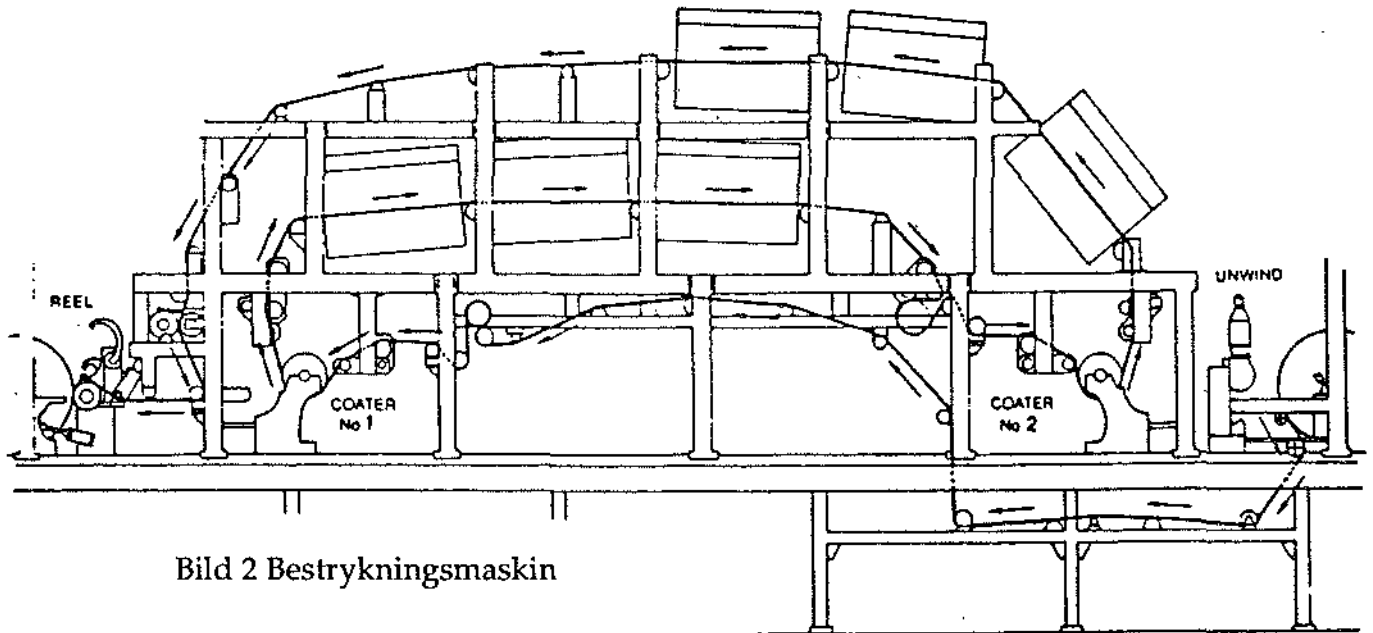


Bild 2 Betrykningsmaskin

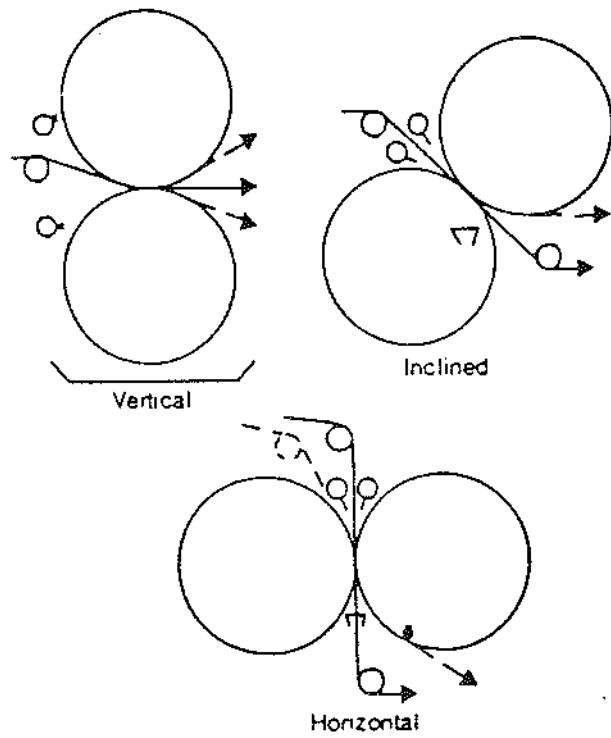


Bild 3 Limpress



I bild 4 visas ett gaseldat IR-system och i bild 5 ett motsvarande system, som drivs med el. Det kan nämnas att också lufttorken i bestrykningsmaskinen ofta är gaseldad.

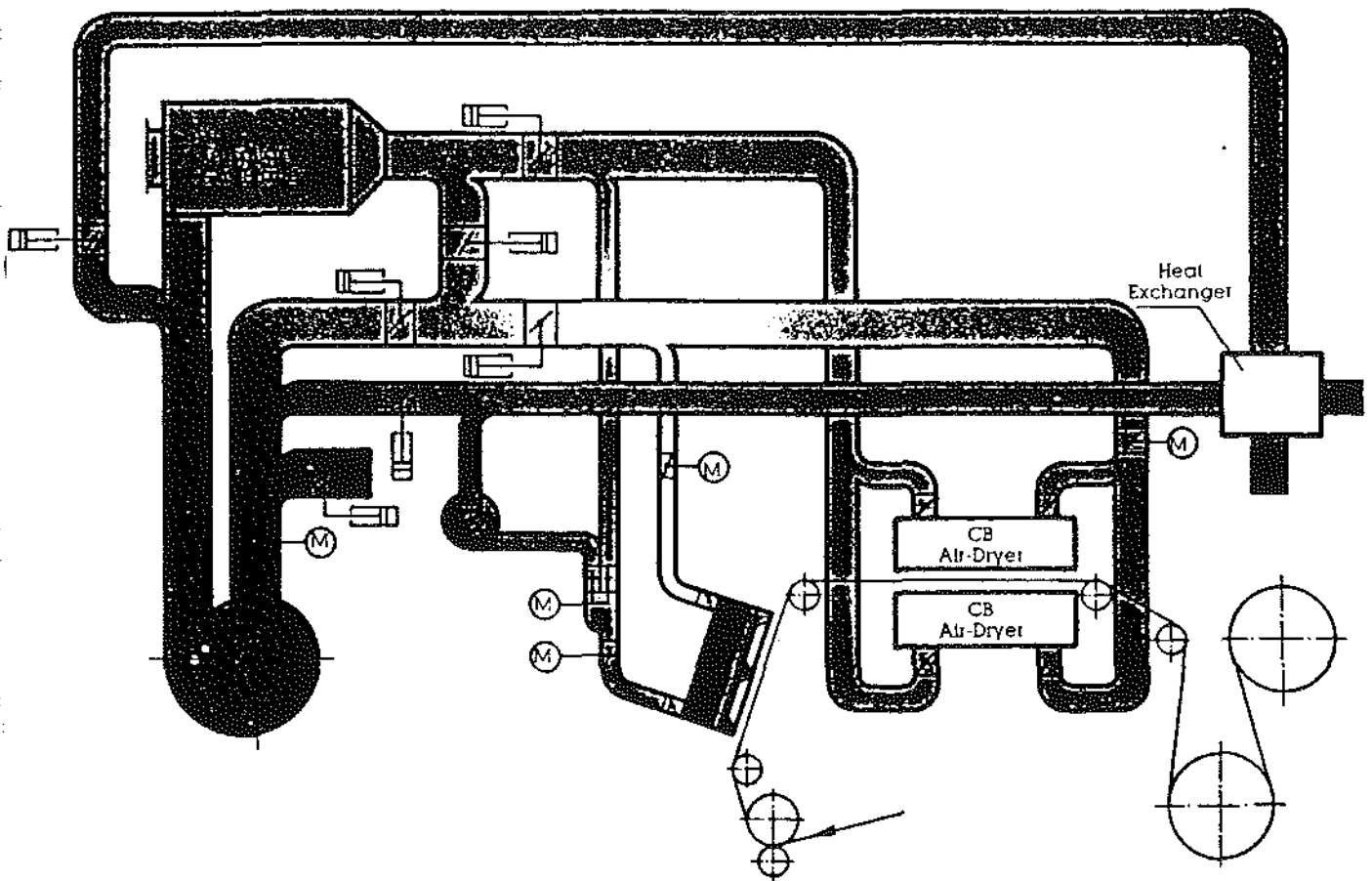


Bild 4 Gaseldat IR-system

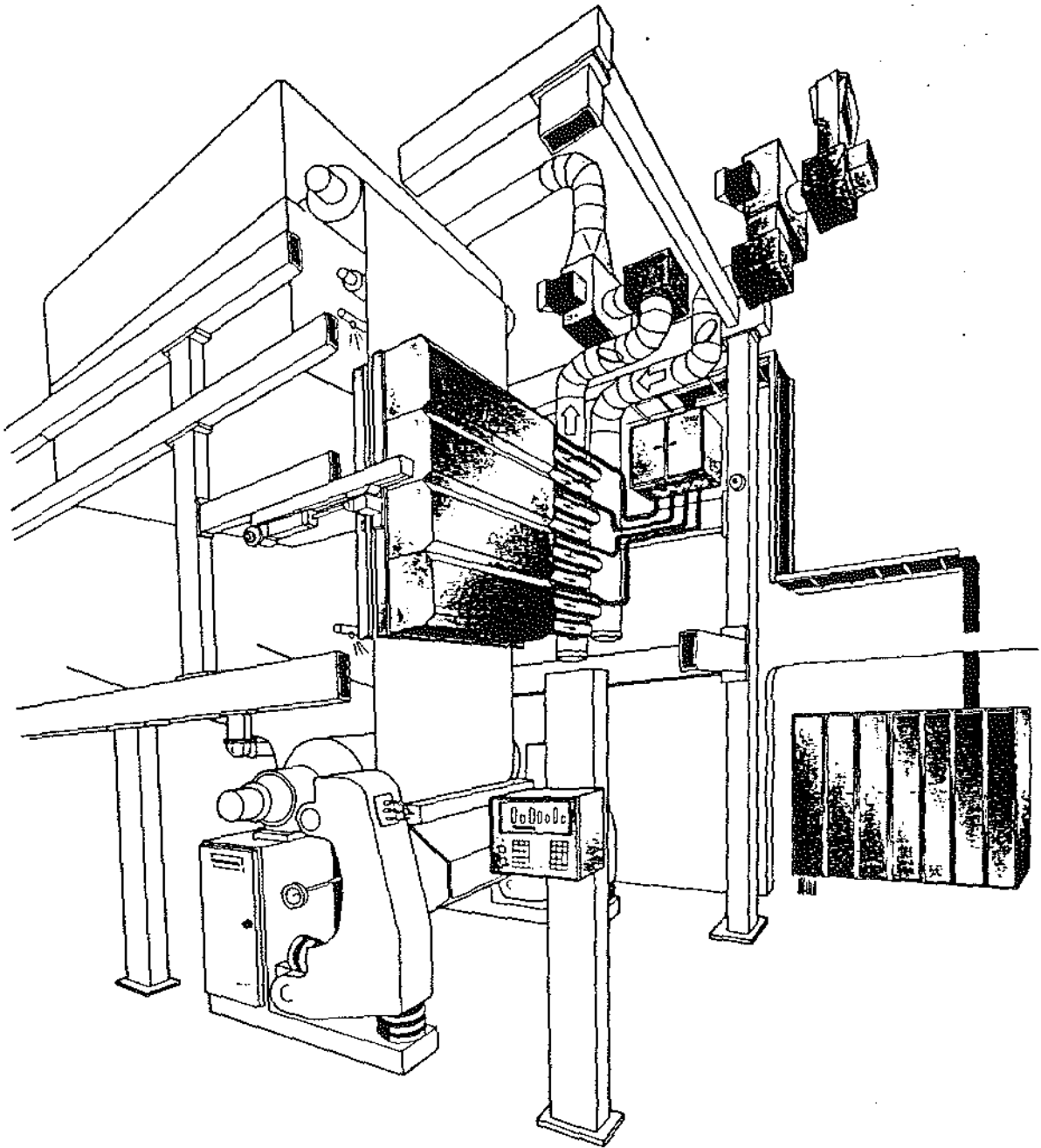


Bild 5 Eldrivet IR-system

## 2

## UTVECKLINGSTRENDER INOM PAPPERINDUSTRIN

## Produktutvecklingen

De finns tusentals olika papperskvalitéer på marknaden även om de i Sverige tillverkade är betydligt färre - Sverige är huvudsakligen tillverkare av bulkkvalitéer. Nedan följer en uppräknig av de vanligaste huvudtyperna:

- \* Tidningspapper. Den största enskilda produktgruppen med en produktion i världen på över 30 miljoner ton. Råvaran är huvudsakligen mekanisk massa samt i många länder returfiber och ytvikten 40-52 g/m<sup>2</sup>. Tidningspapper används inte bara till tidningar utan också till andra typer av publikationer och reklamblad. Utvecklingen går idag mot en diversifiering och mot förbättrade produkter med högre ljushet och även med ytbehandling.
- \* Trähaltiga tryckpapper. Denna produktgrupp med en världsproduktion på ca 20 miljoner ton omfattar både obestrukna och bestrukna kvalitéer. Båda används framförallt till tidskrifter, broschyrer och kataloger. De görs av en blandning av mekanisk och kemisk massa, med trenden mot allt mer mekanisk massa. De bestrukna kvalitéerna, där LWC (=light weight coated) är den viktigaste produktgruppen är de snabbast växande.
- \* Trä fria tryckpapper (finpapper). Dessa papper görs som namnet anger uteslutande av kemisk massa och även dessa finns obestrukna och bestrukna. De obestrukna används i datorer och kopiatorer, för broschyrer och böcker och många andra applikationer. De bestrukna papperen, som är den snabbast växande produktgruppen över huvud taget, används till broschyrer, böcker, tidskrifter, etiketter och till sådana applikationer där ett högklassigt papper behövs. Totalt tillverkas 40 miljoner ton finpapper i världen.
- \* Mjukpapper eller tissue. Det produceras ca 12 miljoner ton mjukpapper per år, men användningen av mjukpappersprodukter i olika delar av världen skiljer sig kanske mer än för någon annan pappersprodukt. Mjukpapper kan tillverkas av allt från 100% kemisk massa till 100% returfiber.
- \* Säckpapper. Denna papperstyp var en av de första som drabbades av plastens konkurrens. Världsproduktionen är drygt 5 miljoner ton och användningen minskar i de industrialiserade länderna i Västeuropa och Nordamerika medan den fortfarande ökar i tredje världen.
- \* Liner och fluting. Liner är det plana skiktet i wellpapp och fluting det vågiga. Tillsammans svarar de för nästan 60

miljoner ton i världen och de synes ha en fortsatt stabil tillväxt. Fluting görs huvudsakligen av returfiber, medan den bästa linern tillverkas av sulfatmassa - ofta dock med en viss andel returfiber. Utvecklingen går mot wellpapp med bättre tryckeegenskaper varför liner med vit yta - antingen åstadkommen av ett ytskikt av blekt massa eller genom bestrykning - växer snabbast.

- \* Kartong. Det produceras drygt 20 miljoner ton kartong i världen. Den större delen används till förpackningar men en del också till grafiska ändamål. Applikationen vätskekartong har varit det snabbast växande området. Kartong tillverkas alltid i flera skikt och oftast med olika sammansättning i de olika skikten: billigare komponenter i mitten och högvärdigare på ytan - ofta har ytan också en bestrykning.

För många pappersprodukter har utvecklingen under de senaste åren fokuserats kring begreppet "miljövänlig". Det har inneburit ändringar i fibersammansättningen för att tillfredsställa de ibland godtyckliga krav, som ställts från miljögrupper och organisationer. Det är framförallt klorblekt massa man i görligaste mån sökt eliminera.

### Processutvecklingen

I en mogen bransch med mycket stora investeringar går den tekniska förnyelsen relativt långsamt - förändringarna är gradvisa och sällan spektakulära. Några områden där satsningen är störst är följande:

- \* Styrssystem. Pappersindustrin har i jämförelse med andra branscher kommit långt när det gäller att utnyttja datoriserade styrssystem. Bakom denna utveckling ligger gedigna kunskaper om processerna.
- \* Flerskiktsformning. Ovan har nämnts att kartong tillverkas av flera skikt - nu går utvecklingen mot att också andra papper - framförallt mjukpapper och tryckpapper - också kommer att tillverkas av flera skikt. Detta ger möjlighet till kvalitetsförbättring och till utnyttjande av billigare råvaror.
- \* Papperskemi. En pappersmaskins bakvattensystem är en mycket komplicerad kemisk miljö. Under 80-talet har kunskapen om denna ökat betydligt och detta har fått till effekt att nya kemikaliesystem utvecklats som fått stor betydelse både för produktivitet och papperskvalitet.
- \* Bestrykning. Som tidigare påpekats har de bestrukna papperskvalitéerna den snabbaste marknadsutvecklingen. Detta har också lett till en omfattande utveckling av bestrykningsteknologin - snabbast inom området on-line bestrykning.

## Utvecklingen i Sverige

Under 1988 producerades följande papperskvantiteter i Sverige:

Tabell 1 Pappersproduktionen i Sverige 1988

Kvalité	1000 ton
Tidningspapper	2064
Trähaltigt tryckpapper	561
Träfritt tryckpapper bestruket	376
Träfritt tryckpapper obestruket	723
Säckpapper	662
Mjukpapper	287
Kraftliner	1427
Fluting	312
Kartong	1302
Övrigt	447
Totalt	8161

Av denna kvantitet exporterades 6.4 miljoner ton. Västeuropa är den viktigaste exportmarknaden och inom områdena tidningspapper och kraftliner är Sverige den ledande leverantören.

Även om de senaste årens investeringar huvudsakligen skett inom tidningspappersområdet sker en gradvis förskjutning mot mer kvalificerade pappersområden: den första LWC-maskinen i Sverige byggs av SCA i Ortviken och Nymölla har den största bstrykningsmaskinen för finpapper i Europa. Detta är områden med snabb marknadstillväxt, den skandinaviska fiberråvaran passar utmärkt för produkterna och integrerade skandinaviska enheter är mycket konkurrenskraftiga.

### 3 ANVÄNDNINGEN AV IR

Av de 38 pappersbruk som finns i den aktuella delen av södra Sverige har 16 st någon form av IR-installation. Den totala effekten är 26.5 MW och av denna är 1 MW gaseldad.

Tabell 2 IR-leverantörernas marknadsandelar

Leverantör	Installerad effekt, MW
Infrarödteknik AB(IRT)	12.8
Itronic Process AB	7.2
Impact Systems Inc	4.6
A/S Trefo, Norge	0.8
J Krieger & Sohn GmbH	
Västtyskland (gas)	1
<b>Totalt</b>	<b>26.5</b>

IRT har således installerat c:a hälften av den totala effekten. Impact har nyligen köpt Itronic och deras sammanlagda installation är då nästan lika stor som IRT:s. Trefo är ej längre aktiv på marknaden och den enda gasinstallationen (i Billeruds Bruk, Säffle) har gjorts av Krieger.

Så gott som samtliga elinstallationer är gjorda på 80-talet - ca hälften dessutom under de två senaste åren - medan gasinstallationen gjordes för drygt 10 år sedan.

Den helt dominerande användningen av IR-torkning i Sverige är i samband med bstrykning, antingen denna sker i en separat bstrykningsmaskin eller on-line. Det är bara 2.5 MW eller knappt 10% som finns i pappersmaskiner utan bstrykning och de flesta då i tissuemasiner.

Det finns flera skäl till elkraftens dominans över gasen. Relativt billig elkraft är naturligtvis ett starkt skäl. Större förtrogenhet med el än med gas i fabrikena spelar säkert också in även om gas används i flera andra sammanhang. Gasinstallationen tar större plats, vilket är ett viktigt argument speciellt vid ombyggnader. Detta är dock en sanning med modifikation eftersom stora elinstallationer drar med sig utrymmeskrävande ställverk och transformatorer. Ett skäl som ibland anges är att el-IR har ett gynnsammare våglängdsområde än gas-IR vilket skulle ge den högre verkningsgrad. Nya undersökningar har emellertid visat att så inte är fallet. Avsaknandet av naturgas som ett alternativ är säkert också en förklaring - både i Finland och på kontinenten där naturgas är tillgänglig är förekomsten av gas-IR betydligt vanligare.

Vad som talar för att investeringar i gas-IR skulle bli vanligare i framtiden är då naturgasens tillgänglighet och ev kostnadsfördelar samt den produktutveckling som sker hos gas-IR leverantörerna. Användning av el eller gas för IR-torkning är en del av

brukets energiförsörjning, valet av alternativ är i hög grad beroende av hur den övriga energiförsörjningen ser ut.

Hur man sedan bedömer den framtida energiförsörjningen i Sverige spelar naturligtvis också in.