

# RAPPORT

Birgit Östman

## **Enstegsdefibrering vid tillverkning av fiberskivor — Inledande fabriksförsök**

**TräteknikCentrum**

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Birgit Östman

ENSTEGSDEFIBRERING VID TILLVERKNING AV FIBERSKIVOR  
Inledande fabriksförsök

TräteknikCentrum, Rapport P 8606036

Nyckelord

*defibrator process  
energy consumption  
hardboard  
single stage process  
strength  
water absorption*

Stockholm i juni 1986

## I N N E H Å L L S F Ö R T E C K N I N G

	<u>Sid</u>
SAMMANFATTNING	3
INLEDNING	3
EXPERIMENTELLT	5
RESULTAT	6
Flisråvara	6
Tvåstegsmassa av flis	6
Enstegsmassa av flis	6
Sågspånsmassa	6
Energiförbrukning	8
Skivegenskaper	10
Övriga observationer	10
DISKUSSION	10
SLUTSATSER	12

## SAMMANFATTNING

Enstegsdefibrering av flis har jämförts med tvåstegsdefibrering, d v s defibrering under övertryck och efterföljande raffinering, vid en fabrik som tillverkar hårda fiberskivor. Resultaten tyder på att skivkvaliteten kan hållas konstant och att enstegsdefibrering ger en icke obetydlig energibesparing. Det är sannolikt en fördel att använda större defibrörer. Optimala betingelser måste dock utarbetas bl a för olika råvaror och olika skivkvaliteter. För att få säkra uppgifter om energibesparing och skivkvaliteter måste mätningarna pågå under en längre tid. Erfarenheter från andra fabriker är enbart positiva.

## INLEDNING

Normalt defibreras flisråvaran i två steg, först under övertryck, därefter trycklöst, s k raffinering. Härigenom kan man få en relativt välmald massa, som är nödvändig för t ex porös board. Men för hård och medelhård board kan defibrering i ett steg vara tillräcklig. Energiförbrukningen för malning och pumpning kan därigenom minskas väsentligt. Möjligen kan processen bli något svårare att styra och medföra större risk för spet, d v s grova fiberknippen som ger sämre skivegenskaper.

En fördel med enstegsdefibrering är att man behåller väldefibrerad och bra fiber från första steget, som annars lätt slås sönder och blir sämre i ett andra steg.

Det finns en hel del praktiska erfarenheter med enstegsdefibrering från olika fabriker, men dessa finns inte skriftligt redovisade utåt. Det saknas också i övrigt litteratur i ämnet.

Denna rapport redovisar resultat och erfarenheter från en provkörning vecka 35 1985 vid Royal Board AB i Piteå vid tillverkning av hårda fiberskivor. Några erfarenheter från andra fabriker refereras också.

## EXPERIMENTELLT

Vid provkörningen jämfördes normal tvåstegsdefibrering, d v s både defibrering och raffinering, med enstegsdefibrering, d v s raffinören kopplades bort. Avsikten var att framställa massa med konstant malgrad. Hela tiden hölls flisråvaran konstant. Energiåtgången (ånga och el) registrerades vid defibrering och raffinering. Prover togs på flis, massa och färdiga skivor.

Flisprover togs vid transportbandet till inmatningsfickan. Proven förvarades kallt i plastpåsar och analyserades med avseende på torrhalt och barkhalt vid TräteknikCentrum.

Defibrören var av typ L 42 med malskivor nr 10 612 SD som varit i drift fem dygn vid provtillfället. De hade reverserats efter två och efter fyra dygn. Normalt har man ca 25 driftsdygn mellan byten av malskivor. Defibrören hade ej någon malspaltsgivare utan endast en rotorlägesgivare, som var svår att använda. Varvtalet på inmatningskruven och differentialtrycket mellan förvärmare och malhus registrerades.

Ångövertrycket i förvärmaren var 0,73 - 0,75 MPa (7,3 - 7,5 kp/cm<sup>2</sup>), differentialtrycket in till malhuset ca 40 kPa (0,4 kp/cm<sup>2</sup>) och förvärmningstiden 2,5 - 3 minuter.

Raffinören var av typ RG 42. Massakoncentrationen vid raffinering var ca 10 %.

Energiförbrukning, såväl elenergi som ånga, registrerades på skrivare. Dessutom avlästes mätinstrumenten för elektrisk malenergi vid defibrering och raffinering två-tre gånger per timme.

Massaprover togs ut i cyklonen efter defibrören (för spethaltsmätning), efter spädning med bakvatten (för mätning av avvattningstid, DS) samt efter raffinören, då denna var inkopplad. Prover togs också av sågspånsmassa. Massans avvattningstid mättes direkt vid fabriken. Torrhalt och spethalt bestämdes vid TräteknikCentrum.

Skivor tillverkades på linje 2 (linje 1 var tidvis ur drift vid provkörningen). Skivprover från etage 10 i varmpressen märktes direkt efter pressen. De fick därefter fortsätta i processen och togs ut efter värmehärdning. Skivornas böj- och slaghållfasthet samt vattenabsorption och tjocklekssvällning bestämdes vid TräteknikCentrum enligt gängse standardmetoder.

Skivor av Royalex-kvalitet, d v s med yttätning efter press, tillverkades med tjockleken 3,2 mm. Grundmassan bestod helt av flismassa och utgjorde 60 % av skivans vikt. Resterande 40 % utgjordes av sågspånsmassa som lades på som mellan- och ytskikt. Upptagningsmaskinens hastighet var 15 m/min och bakvattentemperaturen 55-60 °C. Skivorna pressades vid 215 °C i 6 minuter och värmehärdades vid 163 °C i 7 timmar.

## RESULTAT

Tvåstegsdefibrering studerades under ca tre timmars drift. Därefter gjordes ett uppehåll för att koppla bort raffinören, varefter enstegsdefibreringen studerades under ca 20 timmar.

### Flisråvara

Flisråvaran bestod av ca 75 % barrvedsflis och ca 25 % lövvedsflis. Torrhalten var 45-49 % och barkhalten ca 11 %, men med vissa variationer. Totalt sett var flisråvaran konstant under provkörningen.

### Tvåstegsmassa av flis

Tvåstegsdefibrering pågick under i stort sett konstanta betingelser. Avvattnings tiden var ca 13 DS efter defibrering och ca 17 DS efter raffinering, se figur 1. Spethalten var relativt hög, ca 50 % efter defibrering och ca 40 % efter raffinering.

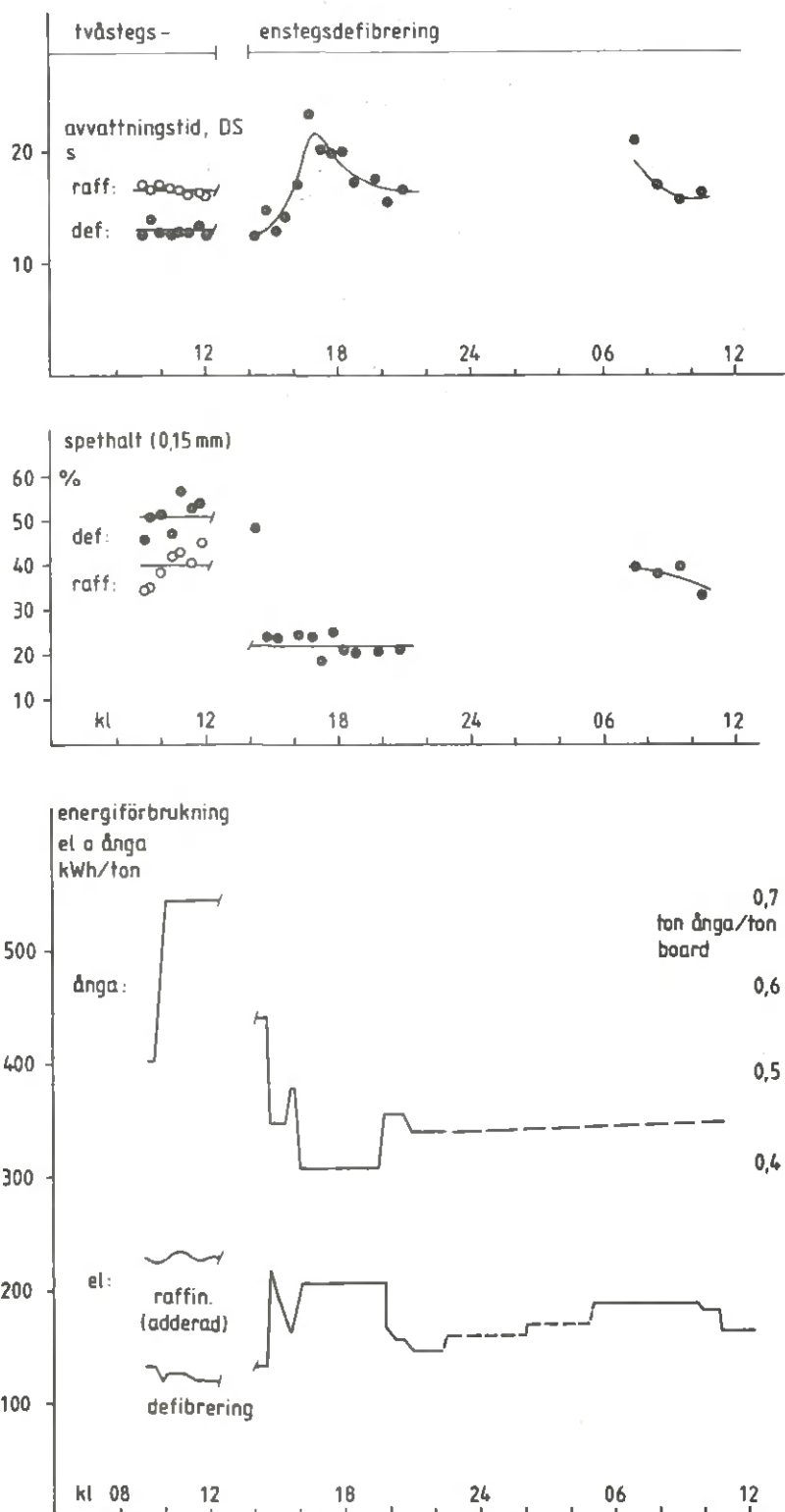
### Enstegsmassa av flis

Betingelserna var först varierande under en inkörningsperiod på ca två timmar, därefter relativt konstanta under 3-4 timmar. Den enstegsmassa, som då tillverkades var ganska finmald med en avvattnings tid på ca 20 DS och en spethalt på endast ca 22 %. Energiförbrukningen var ganska hög (se figur 1) och defibreringsmotorn blev alltför varm. Malspalten ökades därefter och en ny period med relativt konstanta betingelser uppnåddes. Enstegsmassan var nu mera lik tvåstegsmassan och hade en avvattnings tid om ca 16 DS och en spethalt på ca 40 %.

Under natten minskades produktionen successivt, men ökades igen på morgonen. Den massa som då framställdes var ånyo lik tvåstegsmassan vad gäller avvattnings tid och spethalt.

### Sågspånsmassa

Sågspånsmassan för skivornas mellan- och ytskikt ändrades ej under provkörningen. Avsikten var att hålla den så konstant som möjligt. Vissa variationer förekom dock. Avvattnings tiden var under första dagen  $202 \pm 28$  DS och under den andra dagen  $116 \pm 12$  DS.



Figur 1. Avvattningstid, spethalt enligt Somerville och energiförbrukning vid olika klockslag under provkörningen.

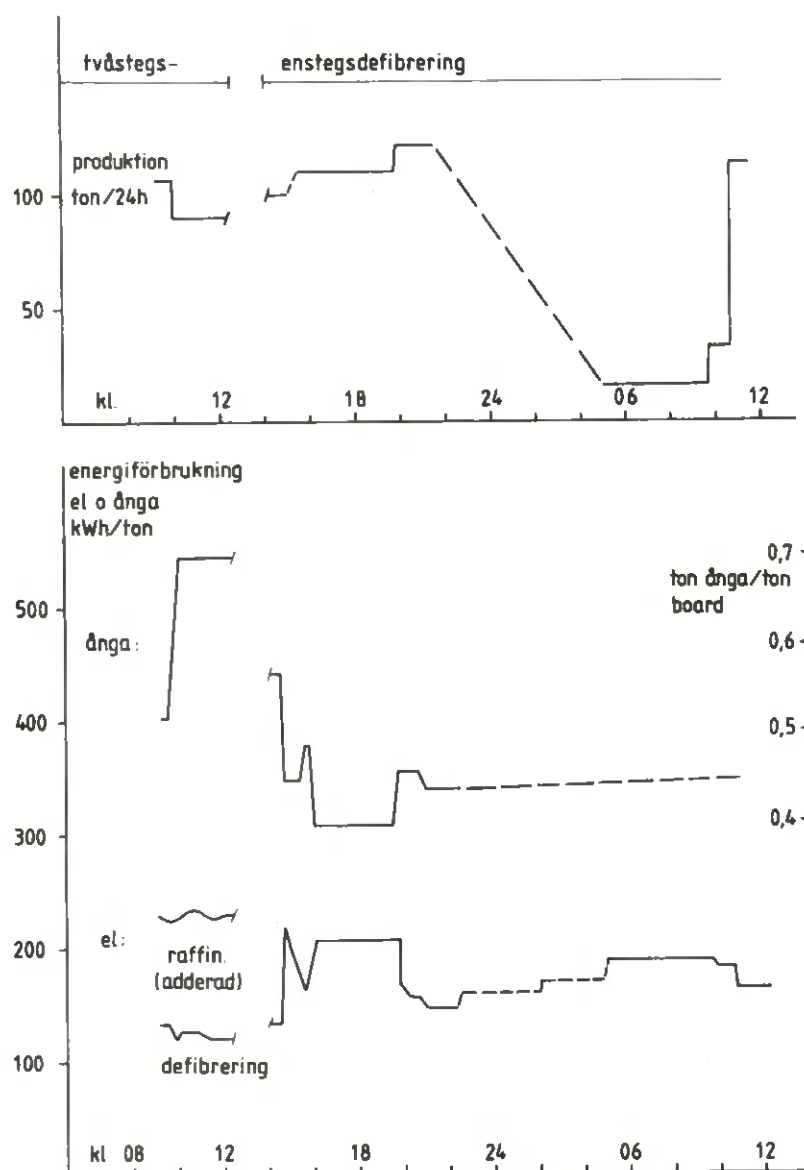
### Energiförbrukning

Energiförbrukningen i form av elkraft och ånga per ton massa vid defibrering och raffinering av flis ges i figur 1, tillsammans med massaanalyser och i figur 2 tillsammans med produktionsdata.

Vid tvåstegsmalning var defibreringsenergin ca 125 kWh/ton och raffineringsenergin ca 105 kWh/ton, d v s totalt ca 230 kWh/ton. Vid enstegsmalning var defibreringsenergin under den första konstanta perioden då finmald massa producerades ca 205 kWh/ton, därefter ca 145-185 kWh/ton, då enstegsmassan var mera lik tvåstegsmassan. Besparingen i elenergi för defibrering var således under denna period ca 60 kWh/ton eller ca 25 %.

Ångförbrukningen var vid tvåstegsdefibrering ca 0,7 ton ånga/ton massa. Vid enstegsdefibrering sjönk den till ca 0,4 - 0,5 ton/ton (ca 300-400 kWh/ton). Orsaken kan vara att ånga alstras vid den högre malenergin samtidigt som ånggenomblåsningen minskar vid mindre malspalt. Differentialtrycket var konstant, ca 40 kPa (0,4 kp/cm<sup>2</sup>).





Figur 2. Produktion och energiförbrukning vid olika klockslag under provkörningen.

### Skivegenskaper

Skivegenskaperna var i stort sett oförändrade, se figur 3. Någon skillnad mellan tvåstegs- och enstegsdefibrering kunde inte observeras. Detta kan delvis förklaras av att flismassan utgjorde endast 60 % av skivans vikt. Eventuella skillnader utjämnas därför av den resterande spånmassan. Å andra sidan är inga stora skillnader i skivegenskaper att vänta med de relativt små skillnader i massaegenskaper som erhöles.

Skivdensiteten var  $980 \text{ kg/m}^3$  och tjockleken 3,2 mm.

### Övriga observationer

Enstegsmassan var mer lättavvattnad på upptagningsmaskinen. Torrhalten före press ökade från ca 32 % till ca 35 % under körningen.

### DISKUSSION

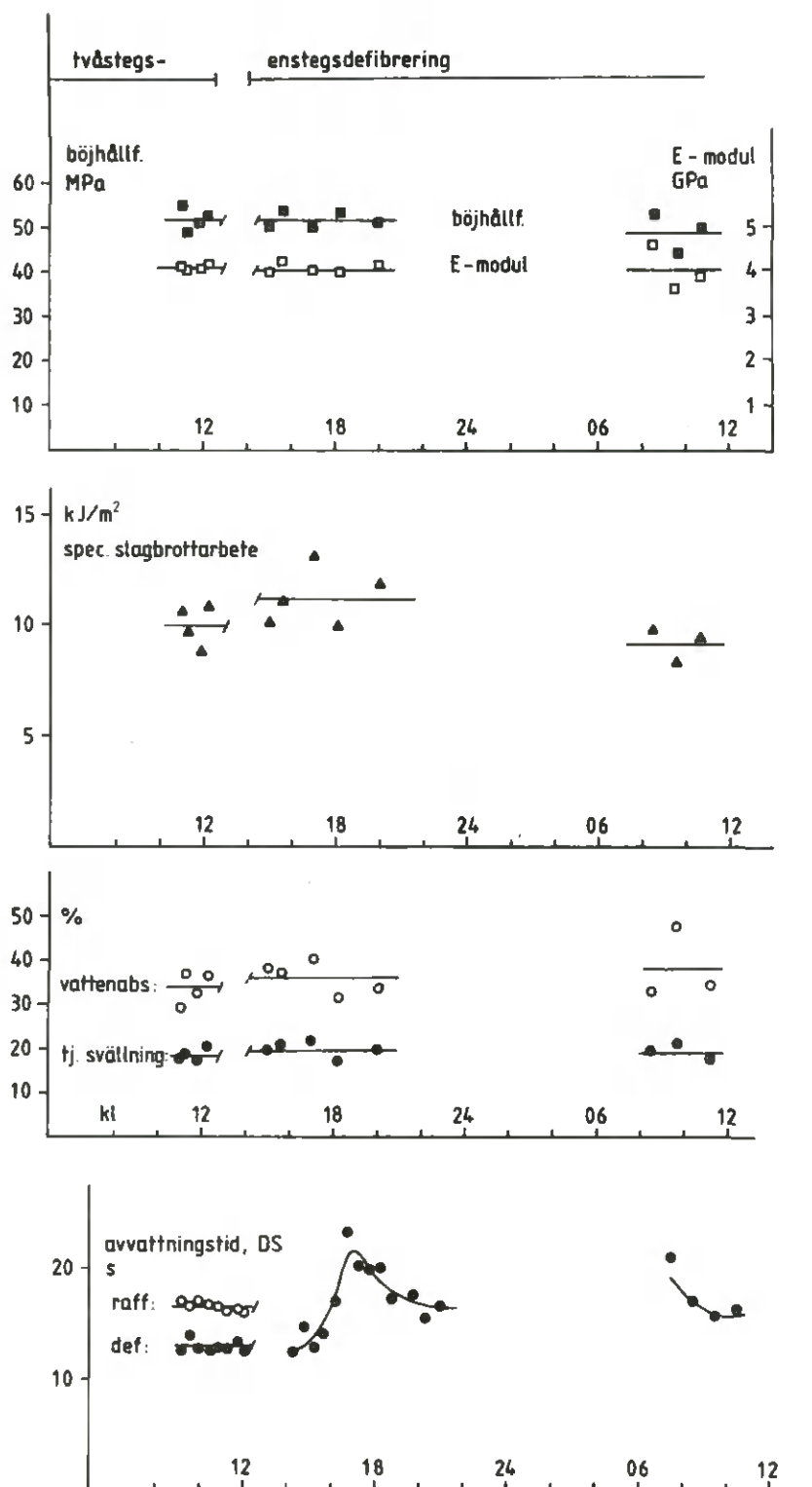
Enstegsdefibreringen fortsatte efter provtagningens slut, avbröts sedan efter ca en vecka p g a andra produktionstekniska problem för att återupptas och pågå utan avbrott i ca ett halvt år. Erfarenheterna från denna tid är enbart positiva. Det var t ex lättare att hålla en jämn malgrad än vid tvåstegsdefibrering. Man fick också en enklare start efter driftsuppehåll. Men uppgifter om energibesparing m m saknas från den fortsatta körningen.

Man har dock vid samma fabrik erfarenheter av enstegsdefibrering från en längre period under 1984, då vid ett lägre differentialtryck, ca 2 kPa ( $0,02 \text{ kp/cm}^2$ ). Energibesparingen under den perioden blev lika stor som vid provtillfället räknat i kr, ca 32 kr/ton massa (vid ett elpris av 18 öre/kWh och ett ångpris av 85 kr/ton), men fördelades olika mellan besparing av elenergi och ånga. Vid provtillfället var besparingen i elenergi ca 60 kWh/ton massa och av ånga ca 0,25 ton/ton massa, under den tidigare perioden var motsvarande värden ca 145 kWh/ton massa och ca 0,06 ton/ton massa. Skillnaden vid de båda tillfällena förklaras av skillnaden i differentialtryck.

En annan svensk fiberskivefabrik har långvarig och god erfarenhet av enstegsdefibrering. Man har där defibrerat flis i ett steg under ca fem år och under ca 1 år även sågspån för grundmassa. Samma malskivor används för flis och sågspån med gott resultat. Man har dock övergått till 42 tums defibrörer (i stället för 36 tums), vilket säkert bidrar till de positiva erfarenheterna. Variationer i fliskvalitet uppges inte ha någon betydelse för skivkvaliteten.

Övriga svenska fabriker tillämnar inte enstegsdefibrering f n. Anledningen är främst att man har mindre defibrörer och att malskivorna inte alltid kan reverseras, vilket är viktigt. Man har också vissa farhågor att variationer i fliskvalitet ska slå igenom och ge en ojämn massa.

Erfarenheter från utländska fabriker tyder dock på att skivkvaliteten snart blir bättre med enstegsdefibrering. Detta förklaras av att fibern blir mindre förstörd, vilket kan ge en mer lättavvattnad massa samt lägre vattenabsorption och svällning.



Figur 3. Skivegenskaper angivna som medelvärden för längs och tvärs maskinriktningen. Skivdensitet ca  $980 \text{ kg/m}^3$  och tjocklek 3,2 mm.

Klockslaget i de övre diagrammen anger tid för märkning av skivan efter varmpressen, som är ca 2 tim senare än provtagning av samma massa, därav den förskjutna tidsaxeln för avvattningstid.

## SLUTSATSER

Enstegsdefibrering av flis bör kunna tillämpas mer eller mindre direkt i fabriksskala och ger då en väsentlig energibesparing vid konstant skivkvalitet. Detta gäller för tillverkning av hård board och sannolikt även medelhård board (s k byggboard), som kräver en något mer välmald massa. Men för porös board, som kräver en mycket välmald massa, behövs ytterligare processmodifieringar för att kunna defibrera i ett steg.

Tillämpningen underlättas om man har större defibrörer och om målskivorna kan reverseras.

Förhågor att processen blir mera svårstyrd har inte besannats vid de fabriker där enstegsdefibrering tillämpas. Tvärtom är erfarenheterna enbart goda även vad gäller skivkvaliteten.

## TACK

Ett varmt tack till fabriksledning och personal vid Royal Board AB i Piteå för all hjälp vid provkörningen samt till Åke Österman, TräteknikCentrum, för utmärkt teknisk assistans.

Detta digitala dokument  
skapades med anslag från

**Stiftelsen Nils och Dorthi  
Troëdssons forskningsfond**

**TräteknikCentrum**

INSTITUTET FÖR TRÄTEKNISK FORSKNING

Box 5609, 114 86 STOCKHOLM  
Besöksadress: Drottning Kristinas väg 67  
Telefon: 08-14 53 00  
Telex: 144 45 tratek s  
Telefax: 08-11 61 88  
Huvudenhet med kansli

Åsensvägen 9, 552 58 JÖNKÖPING  
Telefon: 036-12 60 41

Box 354, 931 24 SKELLEFTEÅ  
Besöksadress: Bockholmsvägen 18  
Telefon: 0910-881 40  
Telex: 650 31 expolar s  
Telefax: 0910-889 88