

MILJØMINISTERIET

Miljøstyrelsen J. NR.

321-0154

28 JUNI 1988

BREV NR.

DEAD

RAPPORT

VEDRØRENDE

**Genanvendelse af emballagespande
samt opløsningsmidler i forbindelse
med afrensning af udstyr fra
produktion af fleksibel emballage**



NordFoil

Odense Flexible

MILJØSTYRELSEN
BIBLIOTEKET
STRANDGADE 29
1401 KØBENHAVN K

juni 1988

Indholdsfortegnelse	Side
Baggrund	1 - 1
Virksomheden	1 - 2
- størrelse	
- miljøforhold	
- ejerforhold	
Produktion	3 - 3
Afsætningsforhold	3 - 4
Nuværende produktionsforhold	4 - 5
Projektformulering	5 - 5
Projektbeskrivelse	5 - 5
Forventede effekt	6 - 6
Forventede driftsforhold	6 - 6
Projektets gennemførelse	7 - 9
Erfaringer med projektet	10 - 12
Konklusion	12 - 14

Baggrund

Odense Flexible besluttede i 1987 at undersøge mulighederne for at forny afvasketeknologien i forbindelse med afvaskning af udstyr fra trykmaskiner.

På grundlag af undersøgelsen blev der udarbejdet et projekt. Det blev gennemført i efteråret 1987.

Miljøstyrelsen blev ansøgt om tilskud til projektets gennemførelse. Det resulterede i tilsagn om tilskud dog fratrukket bygningsinvesteringer.

Som en del af vilkårene for tilskuddet blev det aftalt, at virksomheden skulle udarbejde en kort rapport om projektet. På den baggrund er efterfølgende rapport udarbejdet.

Projektet er gennemført af en arbejdsgruppe bestående af: Sikkerhedsrepræsentant Erik Jacobsen, faktor Kurt Andersen, el-installatør Kaj Michelsen under samlet styring af produktionsingeniør Gunnar Jakobsen.

Nævnte personer er alle ansatte i virksomheden. Derudover har rådgivende ingeniørfirma deltaget.

Virksomheden

Nordfoil
Odense Flexible ApS
Sivlandvænget 3
5260 Odense S

Virksomheden er beliggende i Odense Kommune, erhvervsområde 5E og som følge deraf omfattet af kommunens rammebestemmelser for erhvervsområder.

Størrelse

Virksomheden disponerer over et grundareal på ca. 27.000 m².

Det samlede bygningsareal er på ca. 9.300 m² etageareal.

Der beskæftiges ca. 140 medarbejdere og omsætningen var i 1986: 140 mill. kr.

DATABLAD

Miljøstyrelsens J.nr. 87-121-312

Projekttitel:

Etablering af central afvaskeproces for trykudstyr og genanvendeligt materiale.

Ansøger:

Nordfoil
Odense Flexible ApS
5260 Odense S

Projektbeløb: 1,8 mill.kr.
Tilskudsbeløb: 615.000 kr.

Projektformål:

At etablere genbrug af emballagespande til trykfarver samt genvinding af opløsningsmiddel.

Projektresultat:

projektet er gennemført som planlagt, og forbruget af emballagespande er nedsat med 3.000 stk pr.år. Forbruget af organiske opløsningsmidler er reduceret med 45 tons pr.år gennem etablering af aktivt kulfilter med regenerering. Der er udarbejdet en kort rapport samt en beskrivelse til den grafiske højskoles bibliotek, som indeholder en database for produktionsmetoder i den grafiske branche.

RAPPORTOPLYSNINGER

Udgiver: Nordfoil

Titel: "Genanvendelse af emballagespande samt opløsningsmidler i forbindelse med afrensning af udstyr fra produktion af fleksibel emballage".

Forfattere: Gunnar Jacobsen

Sidetal: 15

Kan lånes på Mst. bibliotek.

○
/

Miljøforhold

Odense Flexible er som produktionsvirksomhed omfattet af Lov om Miljøbeskyttelse, kap. 5, idet virksomheden er omfattet af bilagets listebetegnelse: "E3 rotationstrykkerier, offsettrykkerier og bogtrykkerier".

E3 er *mærket hvilket betyder, at miljøgodkendelse ikke er påkrævet, såfremt virksomheden anlægges i overensstemmelse med en gyldig lokalplan eller byplanvedtægt.

Odense Flexible er således ikke omfattet af krav om miljøgodkendelse ved produktionsmæssige ændringer og udvidelser.

Virksomheden har pt. ingen miljømæssige påbud.

Ejerforhold

Virksomheden blev etableret i det indre Odense på privat initiativ i 1948 og var således pioner på fremstilling af fleksibel emballage. I 1972 begyndte virksomhedens udflytning til nybyggede faciliteter i industriområde i Hjallesø, hvorfra virksomheden drives i dag.

Odense Flexible ApS blev dannet 1. december 1983 i forbindelse med Gränges Danmark A/S's køb af virksomheden. Frem til denne dato har virksomheden gennemlevet skiftende ejerforhold.

Gränges Danmark A/S er 100% ejet af det svenske Gränges Aluminium AB, som indgår i den børsnoterede koncern Electrolux.

Odense Flexible indgår i NordFoil-gruppen som består af:

NordFoil Skultuna Folie, Sverige
 NordFoil Aluma Folio, Finland
 NordFoil Skultuna Flexible, Sverige
 NordFoil Odense Flexible, Danmark

Produktion

NordFoil-gruppen fremstiller aluminiumfolie og videreforædler dette. Ved at kombinere aluminiumfolie med andre materialer, f.eks. papir, plast og karton, lakere og/eller præge det, kan man opfylde de krav, der stilles til det færdige produkt.

Triplexlaminatet polyester/aluminiumfolie/polyethylen er et godt eksempel på et flexibelt pakkemateriale. Her forenes aluminiumfoliens fremragende barriereegenskaber med plastfilmens styrke og gode pakkeegenskaber.

Et af NordFoil's store produkter er limlamineret alu/karton. Et andet er ekstruderlaminat for levnedsmidler og farmaceutiske produkter.

Odense Flexible behersker alle kendte lamineringsprocesser. Der påtrykkes i flexotryk op til 6 farver og i dybtryk op til 7 farver. Det færdige produkt rulleskæres på bredder og opspoles i længder passende for kundens pakkemaskiner.

Aluminiumfolie er for det meste kombineret med transparente plastfilm eller papir som tilpasses produktet med hensyn til barriere- og pakkeegenskaber.

Der fremstilles ligeledes laminater og coatede materialer uden aluminiumfolie.

Virksomheden disponerer over moderne udviklings- og laboratoriefaciliteter til afprøvning af nye materialekombinationer som fremstilles på pilotanlæg.

Laboratoriet sikrer endvidere at det færdige produkt lever op til de krav, som stilles fra kunden og relevante myndigheder.

Afsætningsforhold

Virksomhedens produktion af fleksibel emballage afsættes med 40% på hjemmemarkedet og 60% som direkte export. Den indirekte export andrager ca. 90%.

Afsætningsforhold (fortsat)

Afsætningen foregår gennem egne sælgere og udenlandske agenter og kan groft opdeles på følgende områder:

- 1) Levnedsmiddelindustri
 - mejeri
 - bageri
 - kolonial
 - konfekturer
- 2) Pharmaceutisk Industri
- 3) Kemisk/teknisk industri

Nuværende produktionsforhold

Der indkøbes ca. 3.000 stk. blikspande pr. år. De anvendes til opblanding af trykfarve og intern transport. Spandene kasseres efter tømning.

Til afvask af diverse trykudstyr som farvebakker, pumpekar, rakler, slanger m.v. anvendes der skønsomt 45.000 liter opløsningsmiddel pr. år.

Nuværende afvaskeproces foregår dels manuelt og dels i et mindre vaskeanlæg.

Den manuelle afvask foregår ved skrabning og børstning efterfulgt af skylning med ethylacetat. Arbejdsoperationen sker under lokaludsugning, hvor luften afkastes direkte til det fri.

Vaskeprocessen i maskinen foregår i et lukket kammer, hvor emnerne nedsænkes. Processen består af en spuling med ethylacetat igennem et fast dysearrangement.

Efter vaskeprocessen udtages emnerne, hvorefter de aftørres manuelt på et aftørningsbord forsynet med lokaludsugning. Som supplement til lokaludsugningen er der etableret åndedrætsværn med friskluftforsyning.

I det eksisterende anlæg er det ikke muligt at foretage afvask af farvespande med henblik på genanvendelse af disse. Det resulterer i kassation af ca. 3.000 stk. 20 liters spande pr. år, som kunne have været genanvendt.

Nuværende pro-
duktionsforhold
(fortsat)

Rensning og gennemskylning af slanger foregår manuelt på aftørningsbord. Operationen kan ikke udføres i vaskeanlægget.

Projektformule-
ring

Projektets målsætning er at etablere central afvaskeproces for trykudstyr og genanvendelig emballage med henblik på

- at nedsætte miljøbelastningen externt/
internt
- at genanvende vaskemediet (ethylacetat)
- at anvende mindre forurenende teknologi
- at begrænse manuelle arbejdsoperationer med ethylacetat
- at genanvende farvespande
- at iværksætte en systematisk genanvendelse af organiske opløsningsmidler.

Projekt-
beskrivelse

Afvaskeprocessen foregår i et lukket kammer ved en højtryksspuleproces igennem et bevægeligt dysearrangement. Vaskekammeret er opbygget med integreret tørre- og ventilationsanlæg.

Emnerne fikseres i specielle vaskechassis, som er opbygget på hjul for indkøring i vaskekammer.

Afvaskeprogrammet - afvaskning, skylning, tørring, tømning af vaskekammer over i dekantertank foregår automatisk.

De under tørreprocessen udviklede organiske dampe genvindes ved kondensering inden tørreluften afkastes til det fri.

Vaskeanlægget kobles direkte til destillationsanlæg, hvor vaskemediet regenereres.

Det ved destillationen fremkomne slam sendes til destruktion.

Forventede
effekt

Ved at gennemføre projektet opnås en øjeblikkelig reduktion på ca. 45.000 l/år af den mængde affald, som virksomheden må sende til destruktionsanlæg.

En reduktion af virksomhedens affaldsmængde svarende til 3.000 stk. 20 liters blikspande kan påregnes.

Genvinding af organiske dampe fra tørreluften ved afvaskeprocessen reducerer forureningen af det eksterne miljø med ca. 13.000 kg/år.

En væsentlig generel forbedring af arbejdsmiljøet ved afvaskeprocessen er en direkte følge ved at erstatte manuelle afvaskeoperationer med maskinelle.

Forventning om en hurtig og effektiv afvaskeproces, som lever op til krav om stadig mindre produktionsordrer og dermed hyppigere afvask af udstyr.

Forventede
driftsforhold

Anslået forbrug til afvask (200 liter pr. døgn)	45.000 liter
Ethylacetat, pris indkøb	6 kr/l
Destillationskapacitet min	45.000 l/år
Driftsudgifter ved destillation (45.000 liter)	105.000 kr
Genvinding ved tørreluft vaskemaskine (ved drift på 4 gange pr. skift i 3 skift)	13.000 l/år
Driftsomkostninger (genvinding)	25.000 kr/år
Genbrug af afvaskede spande	3.000 stk/år
Spande, pris indkøb (30 kr/stk)	90.000 kr/år
Totale investering	1.790.000 kr

Projektets
gennemførelse

Til at gennemføre projektet blev det besluttet at nedsætte en projektgruppe, som skulle bestå af:

Ansvarlig for vedligeholdelse, el-installatør

Operatør, sikkerhedsrepræsentant

Arbejdsleder for området, faktor

Projektleder, ingeniør

Virksomheden disponerer over egen vedligeholdelsesafdeling for el- og maskinteknik bestående af:

3 smede

1 elektriker

1 automatiklærling

1 el-installatør (daglig leder)

hvilket gjorde det muligt at udføre installations- og opstillingsarbejdet i forbindelse med projektets gennemførelse.

Ud over egne ressourcer gør virksomheden løbende brug af underleverandører i forbindelse med mindre projekter. Derfor var det naturligt at trække på disse firmaer i det omfang, det var påkrævet.

Ved besøg på grafiske fagmesser havde virksomheden forud for projektes opstart løbende holdt sig orienteret om forskellige afvaske-teknologier.

Virksomhedens erfaring med det eksisterende fabrikat af årgang 1972 var tilfredsstillende. Derfor var det nærliggende at optage kontakt med denne producent med henblik på at forny afvaskeprocessen. Kontakten blev etableret via producentens danske agent.

Ved besøg hos producenten blev projektgruppen præsenteret for en afvaskeproces, som kunne leve op til kravene i projektformuleringen.

Anlægget bestod af et integreret system for afvaskning og regenerering af vaskemediet. Producentens dokumentation for levering af tilsvarende nyudviklede anlæg til den grafiske branche i Europa og USA indikerede at han var førende på markedet.

Projektets
gennemførelse
(fortsat)

Afvaskeprocessen er særdeles vigtig for afviklingen af virksomhedens produktion. Denne kendsgerning udelukkede projekt-gruppen fra at opsøge alternative leverandører, som ikke kunne dokumentere afprøvede løsninger. Alternative afprøvede løsninger var i princippet opbygget som virksomhedens eksisterende anlæg og derfor uinteressante.

Der blev hurtigt indgået forhandlinger med agent/producent om opbygning af et anlæg tilpasset virksomhedens forhold.

Fra starten blev der lagt vægt på en total-løsning indeholdende afvask, tørring, genvinding af organiske dampe i tørreluften og regenerering af vaskemediet ved destillation.

Med et konkret tilbud i hånden var det muligt at udarbejde en plan over nødvendigt arealbehov. Det viste sig, at det ikke var muligt at gennemføre projektet inden for de eksisterende bygningsmæssige rammer. En tilbygning på ca. 70 m², som udelukkende kunne disponeres til afvaskeprocessen, var nødvendigt.

Projektet kunne herefter opdeles i bygningsdel og vaskeanlæg. Indretningslay-out, som dannede baggrund for bygnings-specifikationerne, blev udarbejdet.

Myndighedsbehandling og udarbejdelse af udbudsmateriale over bygningsudvidelsen blev overdraget til rådgivende ingeniørfirma.

Efter behandling af indhentede tilbud blev bygningsudvidelsen overdraget entreprenør i hovedentreprise.

Ventilationsanlæg, elektriske installationer, trykluft og CO₂-slukningsanlæg er udført af virksomheden i samarbejde med relevante leverandører.

Bygningsudvidelsen er udført i direkte tilstødning til et mindre eksisterende vaskerum, hvor der under hele projektets gennemførelse ubetinget skulle kunne foretages afvask. Derfor var det nødvendigt at holde eksisterende faciliteter intakt indtil indkøring af nyt anlæg havde fundet sted.

Projektets
gennemførelse
(fortsat)

En del af installationsarbejdet kunne som følge heraf kun foregå uden for normal arbejdstid.

Projektet som helhed er gennemført uden væsentlige gener for den daglige produktion. Det skyldes ikke mindst operatørernes villige indstilling og positive forventninger til projektet.

En vigtig del af vaskeanlægget er vaskevognen, hvori emnerne fikseres og eksponeres for dysespul.

Ved projektets start var det hensigten at fremstille et antal specialchassis bestemt for grupper af emnevarianter. Det skulle sikre optimal eksponering og derved bedst mulig vaske kvalitet ved minimal vasketid. Ulempen var at flere vogne selvfølgelig ville betyde et væsentlig større arealbehov ved fyldning og tømning af vaskemaskinen.

Denne kendsgerning gjorde det aktuelt at undersøge om det var muligt at udvikle en universalvogn, som forsynet med hjælpefixturer kunne dække samtlige emner. Vaskekvaliteten måtte ikke forringes og vasketiden skulle holdes på et acceptabelt niveau.

Resultatet er blevet en universalvogn på hjul udført i jernkonstruktion beklædt med trådnet. Vognen kan forsynes med aftagelige hjælpefixturer for specialeemner og farvespande.

Til gennemspuling af slanger er der fremstillet et fordelerrør, som kan monteres på vognen. Fordelerrøret kobles til vaskemaskinens indvendige udtag fra spulepumpen.

Med dette udstyr er det muligt at gennemspule slanger i vaskemaskinens lukkede kammer ved hjælp af maskinens spulepumpe.

Erfaringer med projektet

Vaskeanlægget var klar til indkøring i uge 46/87. Efter en indkørings- og afprøvningsperiode på 2 uger var anlægget klar til at overgå til egentlig drift og har siden fungeret som eneste maskinelle afvaskeproces i virksomheden.

Erfaringen med anlægget siger, at ethvert emne, som kan fikseres i vaskemaskinen og eksponeres for dysespul kan i princippet afvaskes i anlægget. Det er en betingelse, at urenheden kan opløses af vaskemediet.

Det vil sige, at anlæggets begrænsning ligger i rumfanget af vaskekammeret og i opbygningen af fixturer/vaskechassis. Det gør projektet særdeles fleksibelt og fremtidssikret.

En modifikation af visse emner, som går til afvask har været nødvendig af hensyn til fikseringen i universalvognen.

Det er vigtigt, at emnerne ikke anbringes således, at der opstår "åbne kar", som vil medføre utilstrækkelig tørring og større fordampning af ethylacetat end nødvendigt under tørreprocessen.

Foruden emnernes geometriske udformning er overfladens beskaffenhed af afgørende betydning for et tilfredsstillende vaskeresultat.

Emner med en lille overfladeruhed er væsentlig nemmere at rengøre. Sådanne overflader kan opnås enten ved mekanisk bearbejdning - slibning og polering - eller ved en overfladebelægning.

Overfladebelægningen skal naturligvis kunne modstå påvirkningerne fra produktionsprocessen og vaskemediet.

En teflonbelægning (PTFE) har vist sig at være egnet. Den begrænser vedhæftningen på emnerne og kan modstå påvirkningerne fra produktionsprocessen og vaskemediet. Belægningen er ligeledes robust overfor slag og andre mekaniske påvirkninger som fremkommer ved håndtering og intern transport.

Erfaringer med
projektet
(fortsat)

Andre plastbelægninger vil sandsynligvis også kunne anvendes. Det må afgøres ved forsøg under de konkrete forhold.

Vaskeanlæg og destillationsanlæg er koblet således, at det er muligt at udføre destillationen uafhængig af vaskeanlægget.

Tømning af dekantertank over i destillationsanlæg foregår i lukket rørsystem via pumpe.

Fyldning af dekantertank fra destillat-tank foregår ligeledes i lukket rørsystem via pumpe.

I vaskerummet er der etableret en lukket kabine for gennemskylning og rensning af trykfarvepumper. Kabinen er opbygget omkring et kar med ethylacetat, hvori pumperne anbringes og rengøres indvendigt ved "egen pumpekapacitet". Kabinen er koblet til ventilationsanlægget som sikrer konstant undertryk i denne.

Til rengøring af emner med store opbygninger af trykfarve og lakker er der fremstillet et iblødsætningskar og aftørningsbord.

Iblødsætningskarret er forsynet med randafsugning som automatisk aktiveres ved åbning af dette.

Aftørningsbordet er konstrueret med hældning bort fra operatørsiden imod punktafsugning. Punktafsugningen er opbygget som emfang over bordet. Princippet i emfangets udformning giver turbulens i luften i denne. Det forøger gribehastigheden i luften over bordet. Bordpladen er udført i aluminium for at begrænse faren for dannelse af gnister ved emnehåndtering.

Aftørningsbordet er forsynet med lukket opsamlingskammer for den ethylacetat, som anvendes ved manuel afvaskning.

Pumperrensekabine, aftørningsbord og iblødsætningskar er forbundet med destillationsanlæg i lukket rørforbindelse med pumpe. Herved er det muligt at regenerere det ethylacetat som anvendes de pågældende steder.

Erfaringer med
projektet
(fortsat)

Projektets gennemførelse har givet anledning til en væsentlig forbedring af arbejdsmiljøet ved afvaskning. Det fremgår af operatørernes udsagn og underbygges af målinger udført af BST-Center Fyn før og efter etableringen af vaskeanlægget.

Konklusion

Projektgruppen har fungeret tilfredsstillende i betragtning af at deltagerne har været pålagt opgaver fra den daglige produktion under gennemførelsen.

På grund af den daglige almene kontakt har projektgruppens arbejdsform været ret uformel. Det har medvirket til at udnytte de erfaringer, som operatørerne har opnået fra det eksisterende anlæg.

Før gennemførelsen blev projektet fremlagt i sikkerhedsudvalget, og der er løbende givet orientering.

Arbejdsformen kan anbefales ved større ændringer og ved indførelse af ny teknologi. Det virker motiverende at inddrage operatører og arbejdsledere i fællesskab før og under gennemførelsen. Den tid, der anvendes her, indtjenes hurtigt i form af færre problemer, når projektet skal overgå til produktion.

Det har ubetinget været nødvendigt at holde det eksisterende anlæg anvendeligt indtil projektet var indkørt. Der arbejdes normalt på skiftehold i området.

En koordinering af projektets aktiviteter med den daglige produktion i området var derfor meget vigtig for at undgå produktions-
tab.

Denne kendsgerning kan let undervurderes ved tidsplanlægningen. Det resulterer i "forsinkelse" som næppe kan undgås.

Konklusion
(fortsat)

Vaskeanlægget blev leveret den 07. oktober 1987 som aftalt ved ordreafgivelsen. Leverancen var komplet med undtagelse af en reguleringsventil. Efter påtale blev det aftalt at denne del kunne leveres af fabriksmontøren ved opstart.

Leveringstidspunktet var vigtigt af hensyn til lukning af byggeriet og videre færdiggørelse. Derfor blev det med tilfredshed konstateret at også denne del af aftalen med leverandøren blev overholdt.

Afprøvning og opstart af anlægget fandt sted den 11. november 1987. Fabriksmontøren fandt ingen mangler ved det leverede anlæg ej heller ved det opstillings- og installationsarbejde, som virksomheden havde forestået.

Herefter kunne anlægget ret hurtigt overgå til produktion.

Ved forhandling af leverancen blev det nøje præciseret, hvilke aktiviteter virksomheden var ansvarlig for. Opstillings- og indretningsplan for området var godkendt af leverandøren. Det er vigtigt at foretage denne afklaring så tidligt som muligt. Specielt når der er tale om udenlandske leverandører. Hvis aftalegrundlaget er fyldestgørende kan man med fordel påtage sig større andel af projektet. Det må dog sikres ikke at pådrage sig ansvar for andet end egne aktiviteter.

Det må påregnes, at den universale vaskevogn løbende skal ajourføres med fixturer i takt med udskiftning af udstyr. I den forbindelse er det vigtigt at stille krav til leverandører af udstyr og maskiner med hensyn til vaskbarheden. Der tænkes her på den geometriske udformning og overfladekvaliteten. Hvis der tages hensyn til vaskbarheden allerede ved konstruktionsfasen kan afvaskningen lattes betydeligt.

Leverandører af farver og lakker bør ligeledes påvirkes til at inddrage vaskeproblematikken i deres produktudvikling. Det vil sige at kravsspecifikationer til leverandørerne skal indeholde samtlige relevante aspekter.

Konklusion
(fortsat)

En god tilrettelagt arbejdsgang omkring afvaskeprocessen letter afvaskningen betydeligt. Det er vigtigt, at de emner som skal gennemgå afvaskning straks sendes til demne for at undgå unødvendig udtørring. Det har også afgørende betydning for arbejdsmiljøet.

Betjening af anlægget er tilpas simpel. Normal drift begrænser sig til indstilling af vasketid og start af vaskecyclus. Vasketiden vil typisk være i området 30 - 40 minutter, som kan reguleres fra gang til gang ud fra operatørens erfaring med de pågældende emner.

På tilsvarende vis betjenes destillationsanlægget. Det kræver dog en overvågning i slutfasen for at undgå fuldstændig fordampning, som resulterer i fastbrænding af det tilbageblevne tørstof.

Som supplement til anlæggets tekniske dokumentation er der udarbejdet en brugervejledning. Den beskriver i korte træk opbygning og princip og indeholder en fejlnøgle.

Alle undertekster på kontrol- og betjenings-tavle er udført med dansk tekst. En lille men ved den daglige brug ikke uvæsentlig detalje.

Virksomheden kan med tilfredshed konstatere at forventningerne til det gennemførte projekt generelt er indfriet.

Miljøstyrelsen's tilskud åbnede mulighed for at se på afvaskeproblematikken i et bredere perspektiv. Det resulterede i et projekt om teknologifornyelse, som samtidig tilgodeser væsentlige samfundsmæssige interesser.

Der er ingen tekniske hindringer for at kunne køre under de forventede driftsforhold. Kun drastiske ændringer i produktmix og af-sætning vil kunne påvirke projektets effekt.