

Produktieverbeteringen voor de revisie van drukgroepen en koppelingsplaten

Citation for published version (APA):

Besouw, van, L. F. M. (1985). *Produktieverbeteringen voor de revisie van drukgroepen en koppelingsplaten*. (TH Eindhoven. Afd. Werktuigbouwkunde, Vakgroep Produktietechnologie : WPB; Vol. WPB0245). Technische Hogeschool Eindhoven.

Document status and date:

Gepubliceerd: 01/01/1985

Document Version:

Uitgevers PDF, ook bekend als Version of Record

Please check the document version of this publication:

- A submitted manuscript is the version of the article upon submission and before peer-review. There can be important differences between the submitted version and the official published version of record. People interested in the research are advised to contact the author for the final version of the publication, or visit the DOI to the publisher's website.
- The final author version and the galley proof are versions of the publication after peer review.
- The final published version features the final layout of the paper including the volume, issue and page numbers.

[Link to publication](#)

General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal.

If the publication is distributed under the terms of Article 25fa of the Dutch Copyright Act, indicated by the "Taverne" license above, please follow below link for the End User Agreement:

www.tue.nl/taverne

Take down policy

If you believe that this document breaches copyright please contact us at:

openaccess@tue.nl

providing details and we will investigate your claim.

PRODUKTIEVERBETERINGEN VOOR DE
REVISIE VAN DRUKGROEPEN EN KOP-
PELINGSPLATEN.

RAPPORTNR. WPB 0245

door

L.F.M. van BESOUW

Met begeleiding van:

- het bedrijf: Dhr. A.J. Stahlie
Dhr. G. Hakkaart
- de TH: Dhr. F.J. Langemeijer

II-verslag december 1985

Einddocent Prof. ir. J.G. Balkestein

BELRAMA BV
WAALWIJK

TECHNISCHE HOGESCHOOL
EINDHOVEN
AFDELING WERKTUIGBOUWKUNDE
VAKGROEP WPB

SAMENVATTING.

Dit rapport is naar aanleiding van en een voortzetting van een eerder verricht onderzoek bij BELRAMA BV Waalwijk. Dat onderzoek is beschreven in het rapport:

Analyse van een revisiebedrijf.
Rapportnr. WPB 0127

De algemene omschrijving van de opdracht was een onderzoek te doen naar de mogelijkheden om de kwaliteit binnen het bedrijf te verbeteren. Dit onderzoek op het zeer brede gebied van de kwaliteitszorg heeft zich, naar aanleiding van bovengenoemd eerder verricht onderzoek, toegespitst op verbetering van de kwaliteit van de produktie.

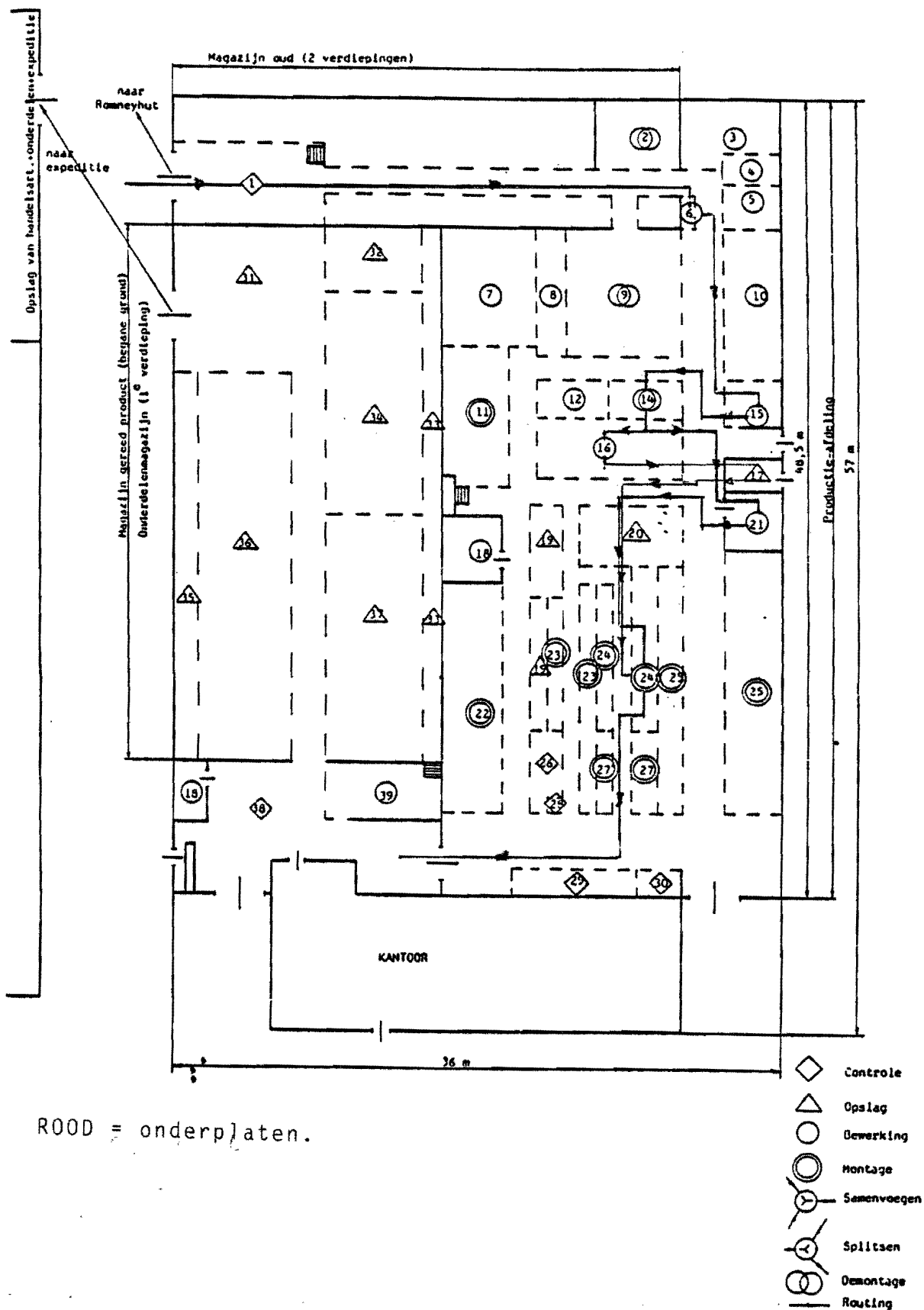
Het onderzoek valt uiteen in twee delen:

1. Onderzoek naar mogelijkheden tot verbetering van de demontage van diafragmaveer-drukgroepen voor personen wagens.
2. Onderzoek naar de verbetering van het reinigen van te reviseren produkten.

ad 1. Mechanisatie van het slopen van de diafragmaveer-bevestiging van drukgroepen voor personenwagens moet serieus overwogen worden.

Niet alleen omdat er een besparing op het aantal manuren te bereiken is, maar ook omdat een verlaging van bijna 4% voor de uitval mogelijk is. Vooral de vermindering van de uitval is van groot belang, omdat de uitval (door het grote tekort aan te reviseren materiaal voor vele typen drukgroepen) een aanzienlijk opbrengstverlies geeft.

Huidige routing grote F&S drukgroepen.



ROOD = onderplaten.

ad 2. Voor het bedrijf is de aanschaf van een draaitafel-
werpstraalmachine van het merk CARLO BANFI type
P 14 verantwoord.

Deze aanschaf leidt tot een fikse kostenbesparing
en tot een fraaier uiterlijk van de produkten, dus
tot een betere kwaliteit.

Voorwaarde is wel dat de machine uitgerust wordt
met een variabel werpwiël-toerental.

INHOUDSOPGAVE.

DEEL I: ONDERZOEK NAAR DE MOGELIJKHEDEN TOT VERBETERING VAN DE DEMONTAGE VAN DRUKGROEPEN VOOR PERSONEN- WAGENS.

HOOFDSTUK 1: Inleiding.	pag. 1
HOOFDSTUK 2: Onderzoek naar andere methoden.	4
HOOFDSTUK 3: Verbeteringen voor de huidige methode.	8
HOOFDSTUK 4: Mechanisatie van de demontage van de diafragma-veerbevestiging.	10
HOOFDSTUK 5: Rentabiliteit van eventuele mechanisatie.	17
HOOFDSTUK 6: Kostenvermindering bij mechanisatie.	33
Eindconclusie.	38

DEEL II: ONDERZOEK NAAR VERBETERINGEN VOOR HET REI- NIGEN VAN TE REVISEREN PRODUCTEN.

HOOFDSTUK 1: Algemene analyse.	39
HOOFDSTUK 2: Bepaling van de benodigde capaciteit.	43
HOOFDSTUK 3: Het straalmiddel.	46
HOOFDSTUK 4: Rentabiliteits beraming bij aanschaf van de CARLO BANFI P 14.	48
HOOFDSTUK 5: De layout.	56
Eindconclusie.	60

BIJLAGE A: Drukgroepen met een bevestiging van de diafragma-
veer zonder klinknagels.

BIJLAGE B: Verdeling van de produktie naar maand.

BIJLAGE C: Grondslagen voor onderhanden werk.

BIJLAGE D: Technische specificatie CARLO BANFI P 14.

BIJLAGEN E t/m I: De huidige en nieuwe routings van de
verschillende te stralen produkten.

DEEL I:

ONDERZOEK NAAR DE MOGELIJKHEDEN TOT VER-
BETERING VAN DE DEMONTAGE VAN DRUKGROE-
PEN VOOR PERSONENWAGENS.

door L.F.M. van BESOUW

Met begeleiding van:

- het bedrijf: Dhr. A.J. Stahlie
Dhr. G. Hakkaart
. de TH: Dhr. F.J. Langemeijer

november 1985

Einddocent Prof. Ir. J.G. Balkestein

BELRAMA B.V.
WAALWIJK

TECHNISCHE HOGESCHOOL
EINDHOVEN
AFDELING WERKTUIGBOUWKUNDE
VAKGROEP WPB

HOOFDSTUK 1: INLEIDING.

Bijna alle diafragmaveren en alle onderplaten zijn aan de kap geklonken.

Bij demontage worden op dit moment de klinknagels één voor één met de hand afgeboord en er vervolgens met een handpersje uitgeperst. Deze methode is erg arbeidsintensief en de kans op foutief boren of persen is groot. De uitval is dan ook vrij groot en erg persoonsafhankelijk (circa 4% t.g.v. foutief boren of persen pag. 23).

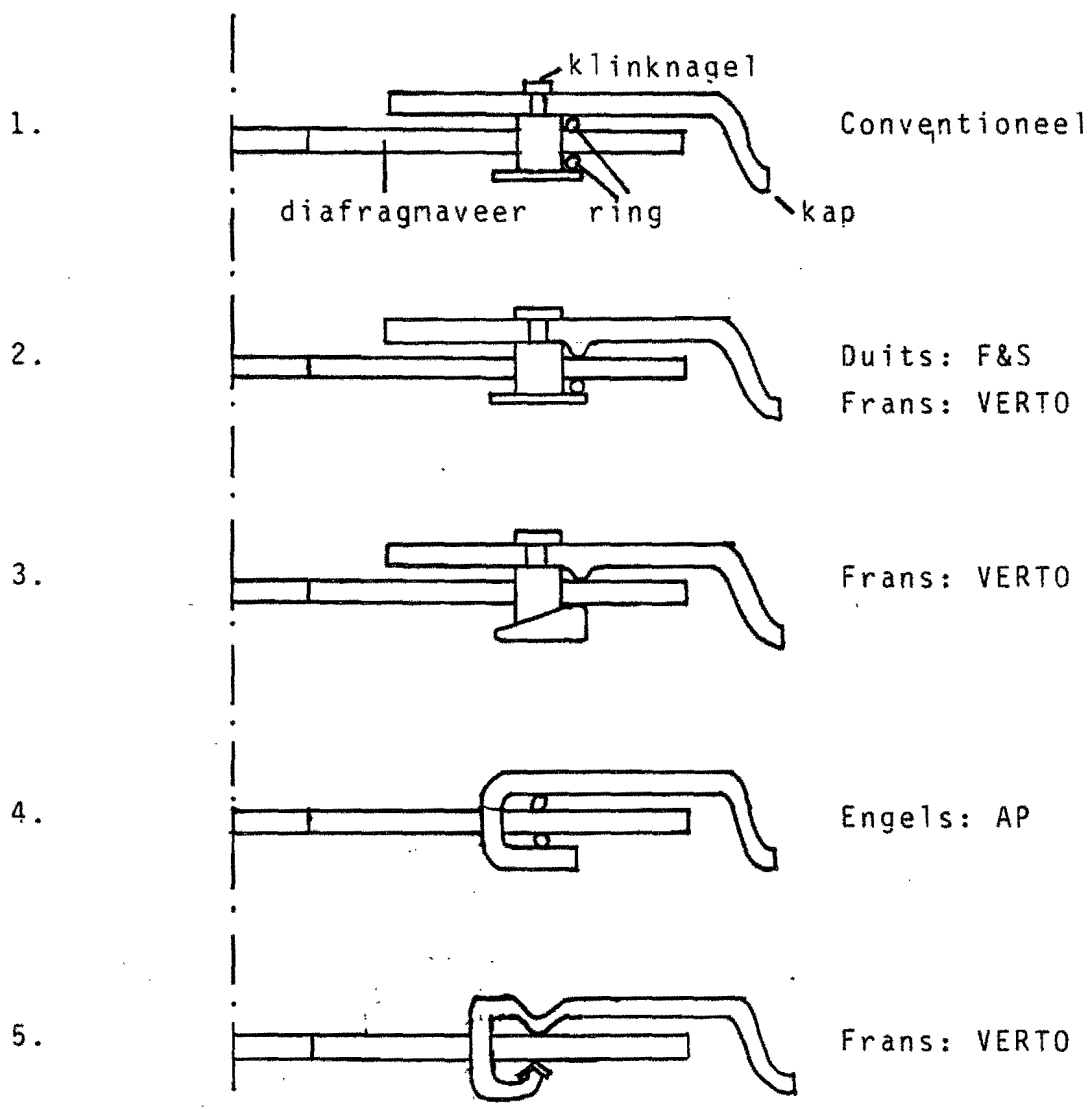
Voor de grote series (>100) wordt gebruik gemaakt van een meervoudige spindelboormachine met als nadelen:

1. De zeer lange omsteltijd.
2. Als er één klinknagel gaat meedraaien breken er a.g.v. de centrale aandrijving vaak meerdere boren tegelijk.

Er zijn twee richtingen die kunnen leiden tot verbetering van de demontage. De ene richting is het zoeken naar een andere demontage methode de andere is het verbeteren van de huidige demontage methode.

1.1. Methoden van bevestiging van de diafragmaveer.

Er zijn vijf methoden om een diafragmaveer aan de kap van een drukgroep te bevestigen, namelijk:



FIGUUR 1: Diabevestigingen.

De eerste methode wordt steeds minder toegepast, de methode 4 en 5 zijn in opkomst (zie bijlage A).

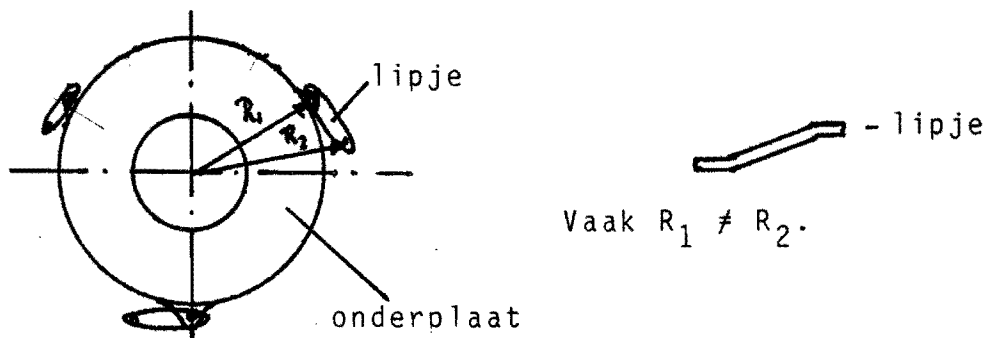
De eerste drie methoden maken gebruik van klinknagels, bijna altijd 6 of 9 al naar gelang de diameter. De klinknagels zitten op de luxe drukgroepen op diameters van 110 tot 180 mm. De nagels zijn na verwijdering van de onderplaat goed bereikbaar, een goede ondersteuning is niet mogelijk.

Bevestigingen volgens methode 4 en 5 worden niet gesloopt. De verdeling tussen kappen met 6 en met 9 nagels is ongeveer 50%-50%.

1.2. Bevestiging van de onderplaat.

De onderplaat is met verende lipjes (meestal 3) aan de kap bevestigd.

De onderplaten variëren in diameter van 160 tot 240 mm bij de luxe drukgroepen.



FIGUUR 2: Bevestiging van de onderplaat.

Meestal zit elk lipje met één klinknagel vast aan de kap, maar soms ook met drie.

Ook is het vaak zo dat de klinknagel, die lipje en onderplaat verbindt, en de klinknagel, die lipje en kap verbindt, niet op dezelfde straal zitten.

De klinknagel, die het lipje met de kap verbindt, is goed bereikbaar en goede ondersteuning is ook mogelijk.

HOOFDSTUK 2: ONDERZOEK NAAR ANDERE METHODEN.

De huidige methode is:

- Voor de kleinere series (<100):

Het afboren van de kop van de klinknagels van de bevestiging van onderplaat en diafragmaveer gebeurt met de hand m.b.v. een kolomboormachine. Vervolgens worden de nagels er met een handpers uitgeperst.

Deze methode is erg arbeidsintensief en de kans op ernaast boren of persen is groot en erg persoonsafhankelijk. De uitval ten gevolge hiervan is circa 4% (zie pag. 23).

- Voor de grote series (>100):

Het afboren van de kop van de klinknagels wordt bij deze series gedaan met een meervoudige boerspindel (6 of 9 nagels) nadat de onderplaat met de hand afgeboord is. De dia moet vervolgens nog gelost worden.

Nadelen: - Lange omsteltijd, dus alleen geschikt voor grote series.

- Centrale aandrijving en daardoor het afbreken van vaak meerdere boren tegelijk.

Andere methoden van demontage zijn:

1. Het direkt uitponsen van de klinknagels.

Voorwaarden voor toepassing van deze methode zijn:

- Een goede bereikbaarheid van de klinknagels, zowel van onderen als van boven.

- Een goede ondersteuning moet mogelijk zijn.

2. Afdraaien van de kop van de klinknagels en de nagels er vervolgens uitpersen.

3. Affrezen van de kop en de klinknagels er vervolgens uitpersen.
4. Afslipen van de kop en de nagels er vervolgens uitpersen.
5. Afsteken of afslaan van de kop en de nagels er vervolgens uitpersen.

Aan de methoden van het afdraaien, affrezen, afslipen en afsteken kleven verschillende problemen.

Ten eerste zijn de methoden alleen toepasbaar op de nagels van de diabevestiging; de methoden zijn niet toepasbaar op de nagels van de onderplaatbevestiging, omdat de kappen daar niet vlak zijn.

Ten tweede hebben lang niet alle drukgroepen een vlakke kap, zodat de methoden vaak ook niet toepasbaar zijn op de klinknagel van de diabevestiging.

Ten derde is de kans op beschadiging van de kap groot, omdat het gereedschap vlak over het kapoppervlak zal moeten gaan om zoveel mogelijk van de kop van de klinknagel af te halen.

Ten vierde is de perskracht hoger, doordat er minder van de kop verwijderd kan worden dan bij het boren.

Bij het draaien geeft ook het opspannen nog problemen, als bijvoorbeeld een dia gebroken is kan de kap gaan slingeren.

Deze methoden zijn dus niet goed bruikbaar.

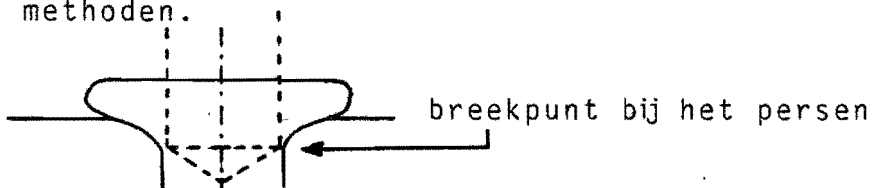
De eerste methode, het ineens uitponsen van de nagels, is alleen mogelijk voor de klinknagels van de bevestiging van de onderplaat, omdat alleen daar een goede ondersteuning mogelijk is.

De moeilijkheid hierbij is echter dat er zoveel verschillende typen zijn. Het mooiste zou zijn als alle nagels (meestal 3) er in één keer uitgeperst zouden kunnen worden, maar dan zijn veel verschillende ponsstempels en mallen nodig.

Een betere oplossing lijkt met de hand te positioneren en de nagels er één voor één uit te ponsen. In hoeverre dan de kans bestaat op afbreken van de ponsnippeel bij geringe wringing zal nog verder onderzocht moeten worden.

Het afboren van de kop van de klinknagels blijft zeker voor de klinknagels van de diabevestiging de meest logische oplossing, omdat:

1. De uitperskracht laag is in vergelijking met de andere methoden.



2. Bij goede positionering en juiste boordiameter de kap niet beschadigd wordt.
3. Een echt goede ondersteuning niet noodzakelijk is.

Aan het afboren kleven ook enkele nadelen, zoals:

1. Het zoeken van de boor, vooral bij de klinknagels met een putje in de kop (dat tijdens het klinken uit het midden is gelopen).
2. Het af en toe mee gaan draaien van de klinknagels met vaak als gevolg dat de boor breekt.

Conclusie: Er zal gezocht moeten worden naar verbetering van de huidige methode. De andere methoden zijn niet goed bruikbaar.

Alleen voor demontage van de onderplaat lijkt een andere methode, het ineens uitponsen, mogelijk te zijn.

HOOFDSTUK 3: VERBETERINGEN VOOR DE HUIDIGE DEMONTAGE METHODE.

De huidige methode is erg arbeidsintensief en kent een vrij grote uitval door foutief boren en persen.

Die fouten hebben verschillende oorzaken:

1. Fout positioneren.
2. Het zoeken van de boor.
3. Het soms gaan meedraaien van de klinknagel.

De huidige methode, met de hand, maakt dat de uitval erg persoonsafhankelijk is.

3.1. Verbeteringen door gebruik van andere boren.

In de huidige situatie worden gewone HSS-boren gebruikt. Het is echter beter om plaatboren te gebruiken i.p.v. gewone spiraalboren, omdat ze een dikkere en dus sterkere schacht hebben.

Bij goede positionering en fixatie kunnen geharde boren gebruikt worden met een langere standtijd en een hogere verspaningssnelheid. Bij het met de hand boren breken deze te snel af, omdat ze slecht bestand zijn tegen wringing. Ook kunnen bij een goede positionering en diepte instelling dikkere boren gebruikt worden wat ook weer het zoeken vermindert.

3.2. Verbetering van de huidige machines.

Aan de kolomboormachines en de handpers valt weinig te verbeteren.

Wel kan een betere positionering verkregen worden door gebruik te maken van een indextafel, zodat het ernaast boren vermindert wordt.

Een nadeel dat de kap nog een tweede keer opgespannen moet worden op de handpers, waar dan ook weer een indextafel gewenst is. Verder blijft de methode erg arbeidsintensief.

De meervoudige boerspindel is eventueel wel te verbeteren, vooral de omsteltijd is sterk te verlagen.

Men kan verschillende boorkoppen gaan gebruiken, voor elke diameter één, die eenvoudig aan de centrale spil te bevestigen moet zijn. Of men kan een instelbare boorkop gaan gebruiken.

De eerste methode tot verbetering is wel erg duur, maar ook bij de tweede methode blijft het probleem van het voor de tweede maal opspannen, voor het persen, bestaan.

3.3. Conclusie.

De beste oplossing lijkt, indien dat rendabel is, het afboren en uitpersen te mechaniseren. De meervoudige boerspindel kan dan komen te vervallen.

Mechanisatie heeft o.a. de volgende voordelen:

1. Het vermindert de uitval.
2. De uitval wordt onafhankelijk van de persoon.
3. Het werk wordt minder vuil, zodat er in de toekomst ook nog mensen voor te krijgen zijn.

HOOFDSTUK 4: MECHANISATIE VAN DE DEMONTAGE VAN DE DIA-
FRAGMAVEERBEVESTIGING.

De machine moet geschikt zijn voor de demontage van de diabevestiging van de drukgroepen van luxe wagens.

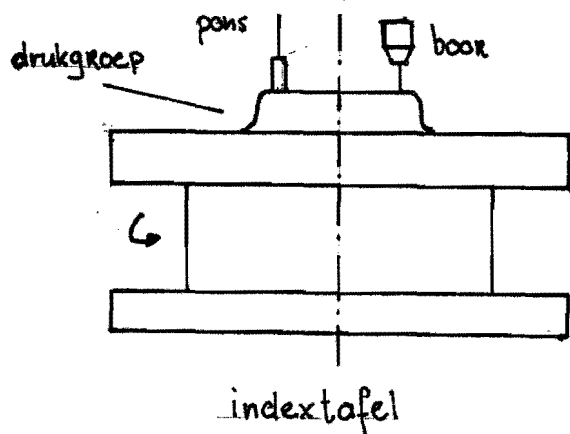
Deze drukgroepen hebben de volgende maten:

- de kleinste: D 23; klinknagels diabevestiging 6 stuks
op \varnothing 110 mm.
onderplaat \varnothing 160 mm.
- de grootste: D 2965; klinknagels diabevestiging 9
stuks op \varnothing 180 mm.
onderplaat \varnothing 240 mm.

De machine moet snel en eenvoudig instelbaar zijn op de verschillende diameters voor diabevestigingen met zowel 6 als 9 klinknagels.

De machine moet goed toegankelijk zijn, zodat de produkten snel verwisseld kunnen worden.

Het beste is om boren en persen te combineren op één machine, zodat er slechts één keer opgespannen hoeft te worden. Eerst wordt een klinknagel afgeboord, vervolgens



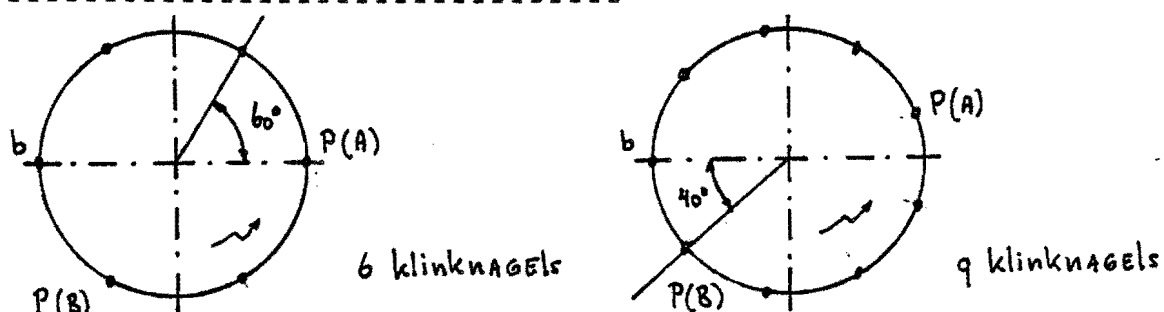
verdraait de indextafel (draaitafel met meerdere posities) en wordt de klinknagel eruit geperst. De mogelijkheid bestaat om meerdere eenheden toe te passen.

4.1. Bepaling van het aantal bewerkingsstations.

Het aantal bewerkingsstations wordt bepaald door:

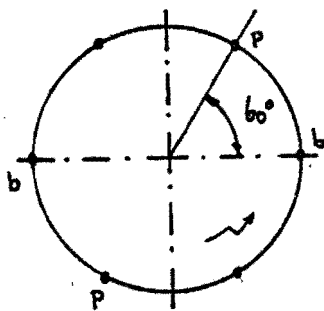
- Het goed kunnen combineren van drukgroepen met 6 of met 9 klinknagels voor de bevestiging van de dia.
- De omsteltijd.
- De toegankelijkheid.
- De gewenste produktiesnelheid.

* 1 boorstation en 1 ponsstation.

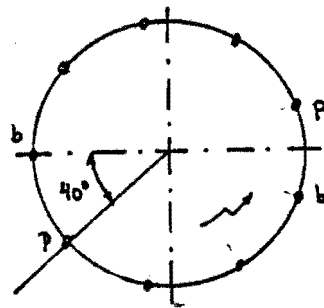


De positie van het ponsstation tegenover het boorstation (A) is het meest gunstig voor de symmetrie. Het aantal loze "slagen" is echter zeer groot. Met een positie volgens B is het aantal noodzakelijke slagen sterk vermindert maar de machine is volkomen asymmetrisch geworden. De produktiesnelheid blijft echter laag, er zijn minimaal 7 slagen nodig bij 6 klinknagels en 10 bij 9 klinknagels. De toegankelijkheid vormt geen probleem, ook de instelling is eenvoudig.

* 2 booreenheden en 2 ponsstations.



6 klinknagels



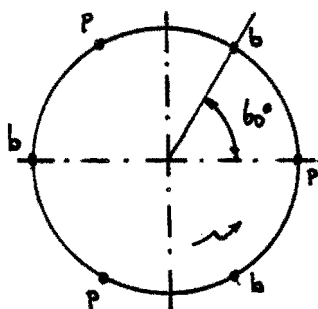
9 klinknagels

Het aantal benodigde slagen wordt zo al flink vermindert; 4 voor de kappen met 6 klinknagels en 6 voor die met 9 klinknagels.

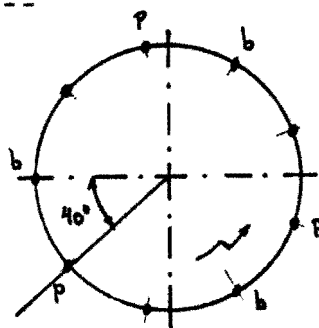
Het nadeel is dat zowel de hoek tussen de twee ponsstations en de twee booreenheden versteld moet worden van 180° naar 160° bij overschakeling van kappen met 6 naar kappen met 9 nagels. Ook komt het aantal boor- en ponsstations slecht uit voor de kappen met 9 klinknagels; er ontstaat namelijk een extra slag.

De toegankelijkheid is goed, de omsteltijd neemt toe.

* 3 booreenheden en 3 ponsstations.



6 klinknagels



9 klinknagels

Het aantal slagen is weer verder verminderd tot drie voor de kappen met 6 en tot 4 voor die met 9 klinknagels. De symmetrie is verbeterd.

Verder is het combineren van de twee verschillende soorten kappen vereenvoudigd. Als de drie ponsstations onderling verbonden zijn kunnen ze in één keer alle drie 20° verdraaid worden t.o.v. de booreenheden.

Wel moet er op gelet worden dat de machine goed toegankelijk is.

Het toepassen van nog meer bewerkingsstations (12) leidt tot lange omsteltijden, ook de toegankelijkheid neemt nog verder af. Verder zijn er dan twee verschillende soorten machines nodig, één voor kappen met 6 en één voor kappen met 9 klinknagels.

Conclusie: Een machine met 3 booreenheden en 3 ponsstations, dus 6 bewerkingseenheden, is het meest geschikt, omdat:

1. De produktiesnelheid hoog is.
2. Er slechts één soort machine nodig is voor beide soorten kappen.
3. De symmetrie goed is.

Wel moet op de toegankelijkheid van de machine gelet worden en moet het instellen snel en eenvoudig kunnen gebeuren.

4.2. Globaal ontwerp en eisenpakket.

De machine krijgt 3 booreenheden en 3 ponsstations.

De kap (zonder onderplaat) wordt met een indextafel gepositioneerd. Het positioneren en fixeren van de kap op de indextafel kan m.b.v. mallen en klemmen gebeuren.

1. De instelling moet snel en eenvoudig kunnen gebeuren. De klinknagels zitten op diameters van 110 (6 nagels) tot 180 mm (9 nagels). Ook moet de instelling nauwkeurig genoeg zijn, zodat vrij dikke boren gebruikt kunnen worden. Om dezelfde reden moet ook een diepte-instelling voor de boren aanwezig zijn.

Om snel omstellen mogelijk te kunnen maken is het noodzakelijk dat alle aflezingen digitaal zijn. Het snel omstelbaar zijn is van groot belang, omdat de machine ook bruikbaar moet zijn voor de zeer vele kleinere series.

Dus: Hoe korter de omsteltijd des te beter.

2. De 3 booreenheden moeten instelbaar zijn op de gewenste diameter. Er wordt gedacht aan de volgende twee mogelijkheden:
 - a. Centrale aandrijving en centrale instelling.
 - b. Iedere boor een eigen aandrijving en instel mogelijkheid.

Voordelen van de eerste mogelijkheid t.o.v. de tweede zijn de compacte bouw (vooral van belang bij de kleinste drukgroepen) en het feit dat er maar één instelling verricht hoeft te worden.

Een nadeel is de grotere kans op breuk van meerdere boren, een oplossing hiervoor zou boorbreuksignalering kunnen zijn, zodat er slechts één boor breekt.

I.v.m. de toegankelijkheid moeten de booreenheden voldoende hoog terug getrokken worden, ook moet met de verticale geleiding van de booreenheden rekening gehouden worden met de toegankelijkheid.

Het omhoog en omlaag bewegen van de booreenheden moet met ijlgang gebeuren en er moet een diepte instelling op de machine komen.

De boren moeten snel verwisselbaar zijn.

Voor welke mogelijkheid gekozen moet worden is vooral afhankelijk van de snelheid, eenvoud en nauwkeurigheid van de instelrichting met als tweede voorwaarde dat de bouw van de boorinrichting compact moet i.v.m. de toegankelijkheid.

Eventueel kan ook nog een compromis, een centrale instelinrichting en elke booreenheid een eigen aandrijving, gevonden worden.

3. Als ponseenheid is een klein compleet hydraulisch C-frame erg geschikt.

Elk C-frame moet op een eigen geleiding komen te staan, zodat ze juiste diameter instelbaar zijn. Voor een goede toegankelijkheid is het noodzakelijk dat de pons-eenheden snel naar buiten kunnen bewegen. Dit kan bijvoorbeeld pneumatisch gerealiseerd worden.

Ook moeten de C-frames onderling verbonden zijn, bijvoorbeeld door een schijf, zodat ze alle drie tegelijk verdraaien t.o.v. de booreenheden bij omstelling van de machine.

De ponsnippels moeten snel en eenvoudig verwisselbaar zijn.

Een andere mogelijkheid is gebruik te maken van ponsbeugels, die van buiten naar binnen schuiven onder een hydraulische of pneumatische cilinder. Hiervoor gelden dezelfde eisen als voor de C-frames. Bij deze mogelijkheid kan vooral de toegankelijkheid een probleem vormen.

4. De indextafel moet zowel 60° (6 klinknagels) als 40° (9 klinknagels) per stap kunnen verdraaien. Dit is mogelijk bij gebruik van een indextafel, die in 36 stappen eenmaal rond geweest is.

5. Het positioneren van de kappen op de indextafel kan het best gedaan worden met behulp van mallen. De kappen kunnen dan op de pas- of boutgaten gapositioneerd worden. Het snel kunnen positioneren hangt vooral af van de goede toegankelijkheid van de machine.
Het fixeren kan pneumatisch met tangen gebeuren.

Conclusie: Het ontwerp van de machine wordt bijna geheel bepaald door de eis van snelle en eenvoudige instelbaarheid. Vooral het instellen van de diameter en verwisselen van boren en nippels moet zo snel mogelijk kunnen gebeuren. Ook de toegankelijkheid van de machine moet goed zijn, zodat snel wisselen van de kappen mogelijk is.

HOOFDSTUK 5: RENTABILITEIT VAN EVENTUELE MECHANISATIE.

De rentabiliteit hangt af van de antwoorden op de volgende twee vragen:

1. Hoeveel wordt erbij mechanisatie op het aantal manuren bespaard?
2. Met welk percentage is de uitval te verminderen?

Een besparing op het aantal manuren kan vooral bereikt worden door één man twee machines te laten bedienen. Omdat de cyclustijd van de machine zeker kleiner zal zijn dan de tijd, die nodig is voor het slopen met de hand, moeten er zoveel mogelijk drukgroepen op de machines gesloopt worden om een zo groot mogelijke besparing op het aantal manuren te krijgen.

Aan de hand van de nu benodigde produktietijd kan die seriegrootte bepaald worden waarvoor het slopen op de machines evenlang duurt als het slopen met de hand. Om deze kritische seriegrootte te kunnen bepalen moeten dan ook de omsteltijd en de cyclustijd van de machine bekend zijn.

Om na te kunnen gaan hoeveel er bespaard kan worden op de uitvalkosten, moet eerst worden nagegaan hoe groot de uitval door foutief boren en persen nu is.

5.1. Verdeling van de produktie van luxe drukgroepen naar seriegrootte.

Om de verdeling van de produktie naar seriegrootte te vinden zijn van de eerste 6 maanden van 1985 de produktiestaten van de luxe-drukgroepen (D 1t/m3000) bekeken.

Van belang is het aantal werkorders en het aantal produkten per seriegrootte en respectievelijke percentages. De produktiestaten geven de werkelijke produktie (afgeleverd magazijn) te zien, er zal door uitval meer gesloopt moeten worden. Hoeveel meer wordt in de volgende paragraaf na gegaan.

De verdeling van het aantal werkorders en het aantal produkten naar seriegrootte blijkt als volgt te zijn:

Produktiecijfers luxe-drukgroepen januari t/m juni 1985.

Totale produktie drukgroepen: 34.224 stuks in 119 dagen.

Produktie luxe-drukgroepen: 31.494 stuks in 119 dagen.

Aantal werkorders "luxe": 1.100

seriegrootte	werkorders			produktie		
	aantal	%	cum-%	aantal	%	cum-%
1	224	20.4	20	224	0.7	100
2- 5	198	18.0	38	669	2.1	99
6- 10	138	12.6	51	1.169	3.7	97
11- 20	155	14.1	65	2.485	7.9	93
21- 30	83	7.6	73	2.134	6.8	86
31- 40	38	3.5	76	1.360	4.3	79
41- 50	54	4.9	81	2.474	7.9	74
51- 60	37	3.4	84	2.090	6.6	67
61- 70	29	2.6	87	1.908	6.1	60
71- 80	24	2.2	89	1.814	5.8	54
81- 90	18	1.6	91	1.539	4.9	48
91-100	40	3.6	94	3.955	12.6	43
101-150	38	3.6	98	4.844	15.4	31
151-200	19	1.7	100	3.491	11.1	15
201-300	5	0.5	100	1.338	4.3	4
TOTAAL	1.100			31.494		

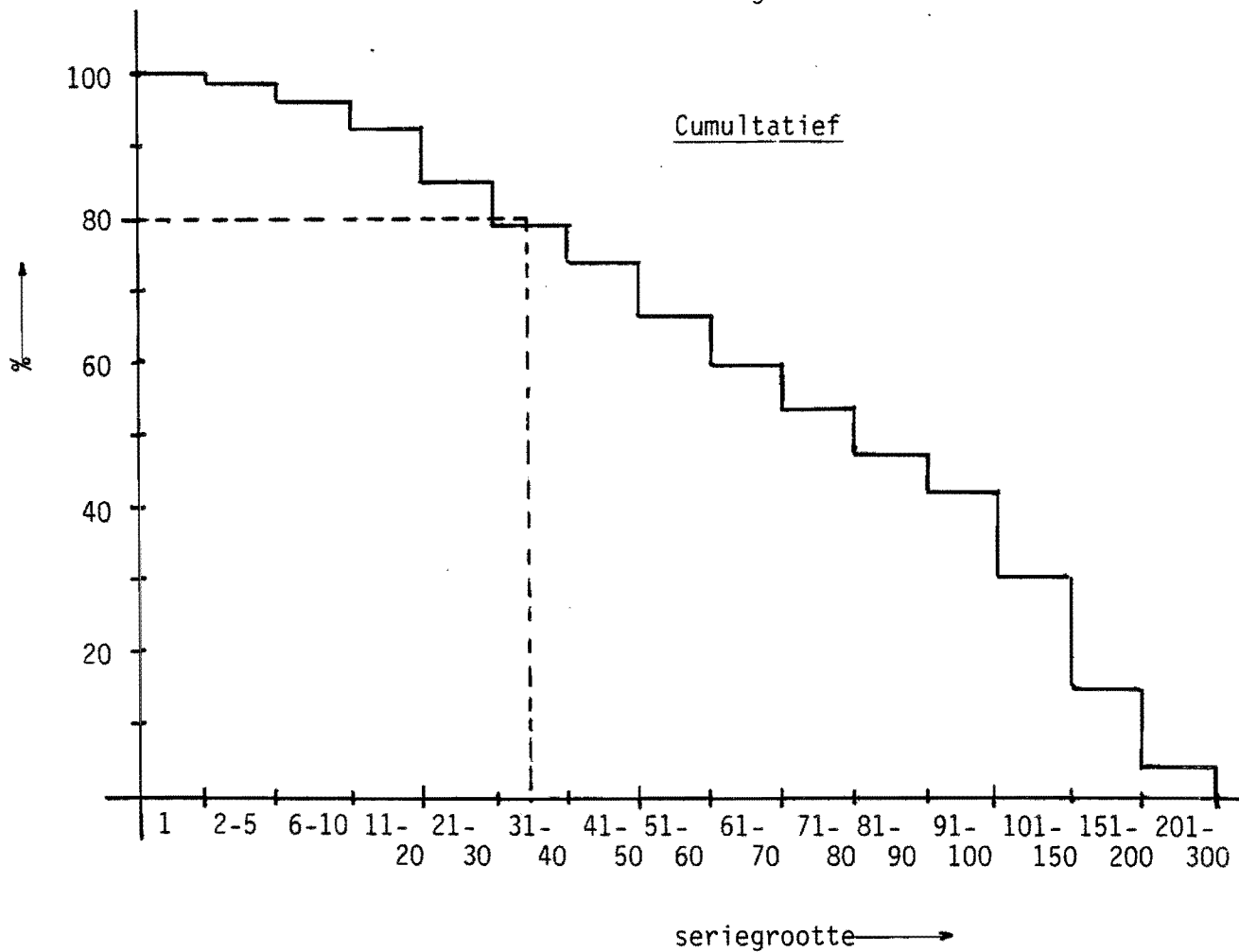
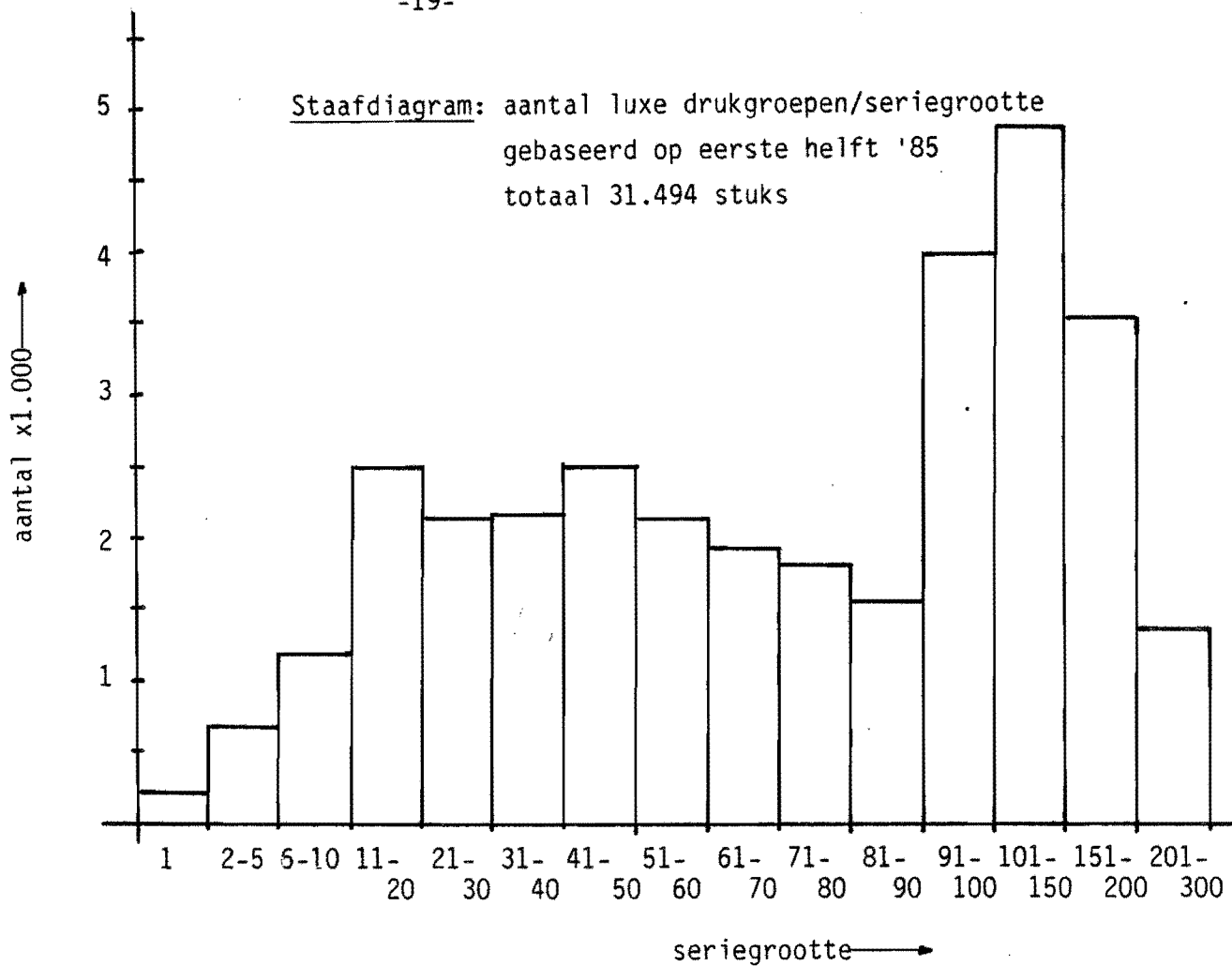
Afkeur bij eindcontrole: totaal 766 = 2.2%

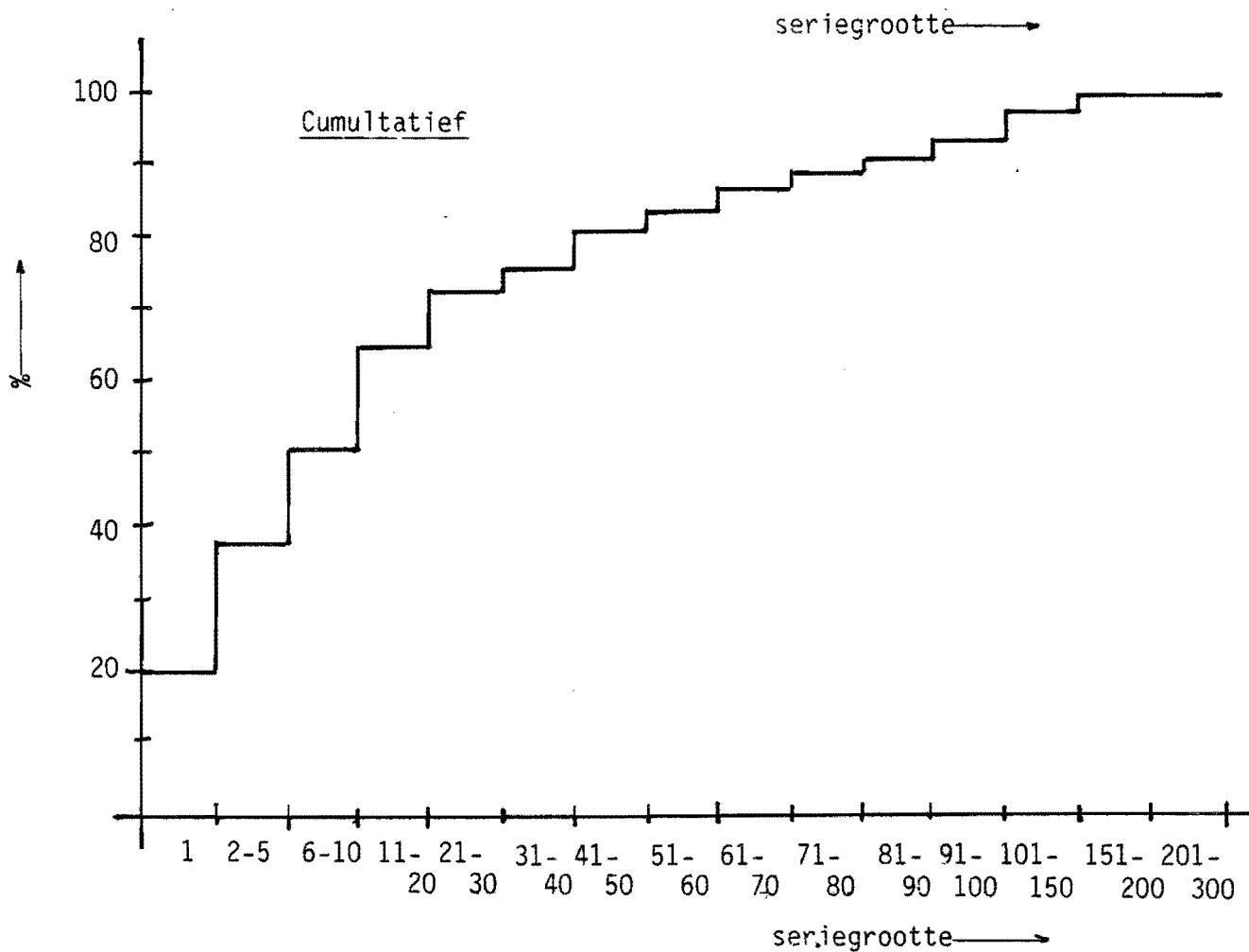
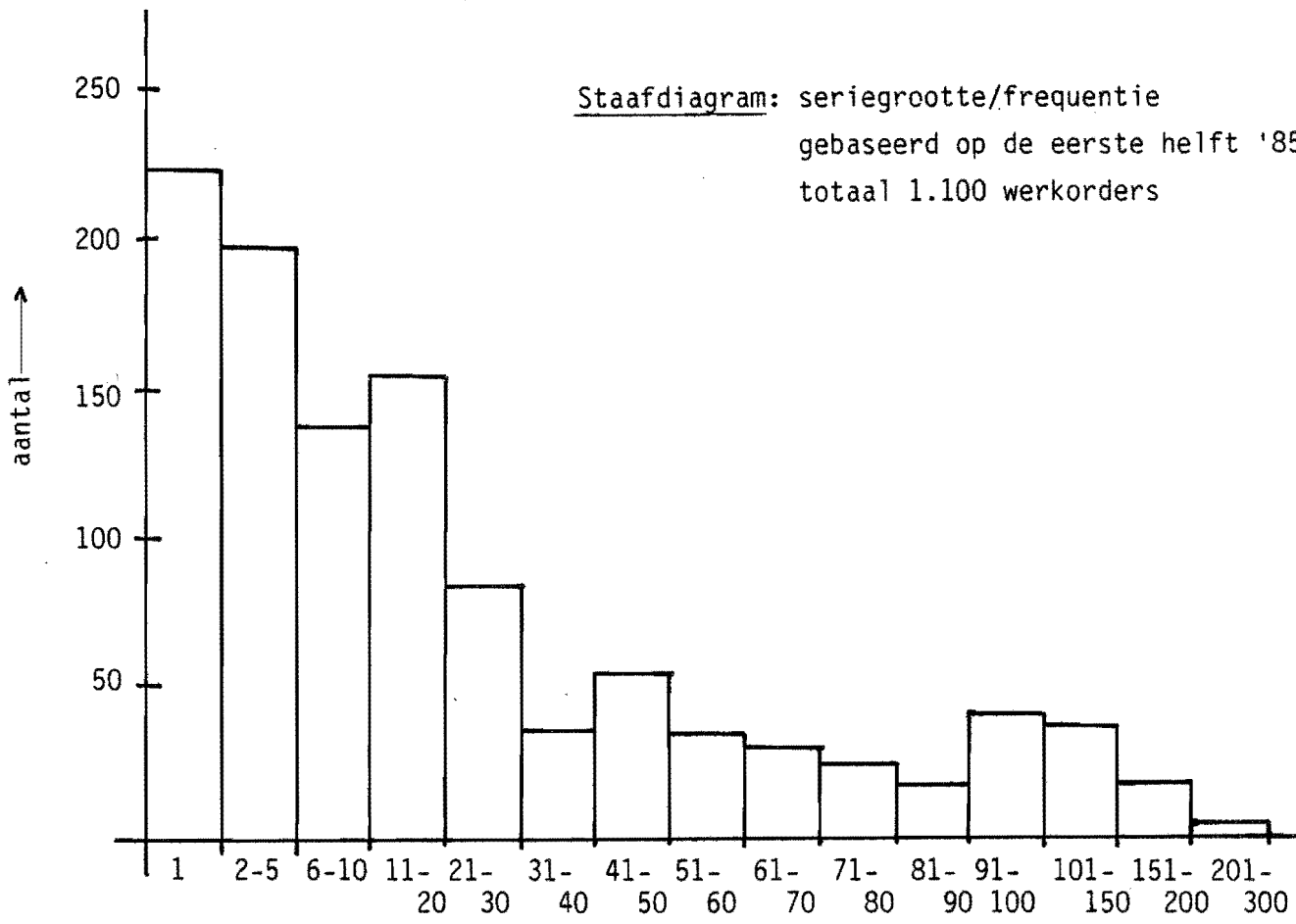
groot: 12 = 0.4%

luxe: 754 = 2.3%

Opmerking: De aantallen zijn de aantallen, die afgeleverd zijn aan het magazijn.

De cijfers per maand bevinden zich in bijlage B.





Uit de cijfers blijkt, dat circa 80% van de produktie in series van 31 stuks en groter. Het aantal werkorders voor series van 31 en groter bedraagt ongeveer 25% van het totale aantal werkorders.

Er zijn dus erg veel kleine series, de helft van de series is kleiner of gelijk aan 10 stuks

Deze situatie maakt dat een zo kort mogelijke omsteltijd van de machine van groot belang is om een zo groot mogelijke besparing op het aantal manuren te verkrijgen

Het gaat bij deze cijfers om de werkelijke produktie, deze produktie plus de afkeur bij eindcontrole geeft de bruto produktie.

Voor de eerste helft van 1985 wordt de bruto produktie dan:

Totale bruto produktie drukgroepen; $34.224 + 2.2\% = 34.980$ st.

Bruto produktie luxe drukgroepen; $31.494 + 2.3\% = 32.220$ st.

Per jaar komt dit neer op ongeveer:

Bruto produktie drukgroepen: 70.000 stuks

Waarvan luxe: 65.000 stuks

5.2. Bepaling van de uitval door foutief boren en persen bij het slopen van de diabevestiging.

Door uitval moeten er in de praktijk meer drukgroepen gesloopt worden om de bruto produktie (produktie voor eindcontrole) van 65.000 stuks per jaar te halen.

Er wordt echter niet alleen extra gesloopt om de uitval te compenseren, maar ook voor te gebruiken onderdelen.

De uitval bestaat behalve uit foutief geboorde of geperste ook uit gescheurde, kromme, te verroeste en imitatie kappen.

De uitval door foutief boren en persen is als volgt bepaald:

1. Van de eerste 6 maanden van 1985 zijn alle werkorders, van 50 stuks en groter en waarvoor voldoende onderdelen aanwezig zijn, de bruto produktie cijfers vergeleken met de aantallen voor sloop aangeboden. Hieruit volgt het percentage dat extra gesloopt is.
2. Bij een extreem groot verschil tussen bruto produktie cijfer en voor sloop aangeboden, wordt aangenomen dat dit grote aantal, dat extra gesloopt is, noodzakelijk was voor te gebruiken onderdelen. Dit verschil wordt daarom niet tot uitval gerekend.
3. Bij een aantal drukgroepen zit de diafragmaveer niet vast geklonken, maar is deze op een andere manier bevestigd (zie pagina 2). Bij deze drukgroepen wordt alleen de onderplaat verwijderd. Deze drukgroepen zijn buiten de bepaling van het uitvalpercentage gehouden. Welke drukgroepen het precies zijn staat in bijlage A.
4. De uitval van kappen wordt in een container gedeponneerd. Uit de inhoud van deze container is bepaald welk percentage hiervan foutief geboord of geperst was.

maand	totale uitval %	bruto produktie %	extra gesloopt %
januari	6.6	87.9	12.1
februari	7.6	92.4	7.6
maart	4.9	95.1	4.9
april	10.7	84.9	15.1
mei	9.0	90.0	10.0
juni	4.5	95.5	4.5
gemiddeld	7.2	91.0	9.0

- Opm.: 1. Totale uitval = aantal in produktie genomen -
aantal afgeleverd aan magazijn.
2. Bruto produktie = aantal afgeleverd aan magazijn -
+ afkeur bij eindcontrole.
3. Extra gesloopt = aantal te sloop aangeboden (ook
voor onderdelen) - aantal afge-
leverd aan magazijn.

De container met uitval bevatte in totaal 96 kappen, waar-
van:

- 41 stuks foutief afgeboord
- 13 stuks foutief geperst
- 42 stuks overige oorzaken

Opmerking: De percentages zijn percentages van de aantal-
den, die gesloopt zijn.

DUS: Uitval t.g.v. foutief boren en persen $\frac{54}{96} \times 7.2\% =$
4% van het gesloopte aantal.
De extra_sloop bedraagt 9%.

5.3. De produktie met de hand.

Bij het slopen van luxe drukgroepen zijn in de huidige situatie vier man betrokken. Drie man voor het afboren van de nagels en één man voor het uitpersen van de nagels. De effectieve werktijd is 6,5 uur per man per dag, per jaar wordt er ongeveer 240 dagen gewerkt.

Het benodigde aantal manuren is:

$$240 \text{ dagen} \times 6,5 \text{ uur} \times 4 \text{ man} = \underline{\underline{6.250 \text{ manuren per jaar.}}}$$

De netto produktietijden, de tijd die nodig is voor het werkelijke afboren en persen, zijn:

A. Voor kappen met 6 klinknagels voor de diabevestiging:

1. afboren nagels (6) van de diabevestiging	60 sec.
2. afboren nagels (6) onderplaatbevestiging	60
3. uitpersen van alle nagels (12)	<u>40</u>
	160 sec.

De slooptijd is dus: $t_6 = \underline{\underline{2 \text{ min } 40 \text{ sec}}}$ per kap.

B. Voor kappen met 9 klinknagels voor de diabevestiging:

1. afboren nagels (9) van de diabevestiging	90 sec.
2. afboren nagels (6) onderplaatbevestiging	60
3. uitpersen van alle nagels (15)	<u>50</u>
	200 sec.

De slooptijd is dus: $t_9 = \underline{\underline{3 \text{ min } 20 \text{ sec}}}$ per kap.

Deze tijden zijn met een stopwatch enkele keren gemeten, gemiddeld en afgerond op 10 seconden.

De verdeling tussen beide soorten kappen is ongeveer fifty-fifty.

Er moet 9% extra gesloopt worden om de bruto produktie te halen. De bruto produktie is 65.000 stuks per jaar, dus worden er per jaar $\frac{65.000}{0.91} = 71.500$ stuks gesloopt.

Behalve kappen met 6 en 9 klinknagels voor de diabevestiging, zijn er ook met 8 of 10 klinknagels en zonder klinknagels. Omdat deze andere soorten van diabevestiging relatief weinig voorkomen, wordt uitgegaan van een te sloopen aantal van 70.000 stuks per jaar voor beide hoofdsorten. Dus van ieder 35.000 stuks.

Voor het aantal series wordt aangenomen dat de verdeling van fifty-fifty ook opgaat. Het aantal series is 2.200 (1.100 werkorders in de eerst helft van 1985) per jaar.

De netto slooptijd voor 70.000 stuks is:

$$35.000 \times t_6 + 35.000 \times t_9 =$$

$$35.000 \times (2\text{min}40\text{sec} + 3\text{min}20\text{sec}) = \underline{3.500 \text{ manuren per jaar}}.$$

Dit komt neer op $\frac{3.500}{6.250} \times 100\% = 56\%$ van het totaal aantal effectieve manuren. De overige tijd wordt besteed aan aan- en afvoer, storingen, verwisselen van boren etc.

5.4. De produktietijd na mechanisatie.

In de nieuwe situatie zal één man twee machines moeten kunnen bedienen.

Van alle drukgroepen moet de onderplaat met de hand verwijderd worden. Van de series, die groter zijn dan de kritische seriegrootte wordt de diabevestiging op de machine gesloopt, kleinere series worden nog geheel met de hand gesloopt.

De Produktie bedraagt x stuks in n series, de verdeling tussen beide soorten kappen is fifty-fifty, dus van ieder $\frac{1}{2}x$ stuks in $\frac{1}{2}n$ series.

De netto slooptijd voor x stuks in n series valt uiteen in 4 gedeelten:

1. Omsteltijd (2 machines) van series groter dan de kritische seriegrootte; $n > 2I$
2. Slopen diabevestiging op machines van series groter dan de kritische serie; $\frac{1}{2}x > t_{s6} + \frac{1}{2}x > t_{s9}$
- 2-Demontage van de onderplaten van de bij punt 2 genoemde drukgroepen; $x > (t_o + t_{u0})$
4. Slopen van de drukgroepen in series kleiner dan de kritische seriegrootte; $\frac{1}{2}x < t_6 + \frac{1}{2}x < t_9 +$

Netto produktietijd van x stuks:

$$T_p = n > 2I + \frac{1}{2}x > (t_{s6} + t_{s9}) + x > (t_o + t_{u0}) + \frac{1}{2}x < (t_6 + t_9).$$

x = 70.000 stuks per jaar.

Met:

- I = omsteltijd van de machine.
- x = totale aantal luxe drukgroepen (verdeling 50%-50%).
- x_{kr} = kritische seriegrootte; is die seriegrootte waarbij de netto slooptijd van de hele drukgroep met de hand evenlang duurt als met de machine.
- $x_{<}$ = aantal produkten in series kleiner dan x_{kr} .
- $x_{>}$ = aantal produkten in series groter dan x_{kr} .
- n = totaal aantal series, werkorders (verdeling 50%-50%).
- $n_{<}$ = aantal series met grootte kleiner dan x_{kr} .
- $n_{>}$ = aantal series met grootte groter dan x_{kr} .
- t_{s6} = netto slooptijd diabevestiging met 6 klinknagels op de machine.
- t_{s9} = idem met 9 klinknagels.
- t_6, t_9 = totale netto slooptijd van drukgroep met de hand.
- t_{b6}, t_{b9} = tijd nodig voor het afboren met de hand van de diabevestiging.
- t_0 = tijd nodig voor het afboren met de hand van de onderplaatbevestiging.
- t_{u6}, t_{u9} = tijd nodig voor het uitpersen van de klinknagels van de diabevestiging met de handpers.
- t_{u0} = tijd nodig voor het uitpersen van de klinknagels van de onderplaatbevestiging met de handpers.

$x = x_{<} + x_{>}$:	70.000 stuks p.a.
$n = n_{<} + n_{>}$:	2.200 series p.a.
$t_6 = t_{b6} + t_0 + t_{u6} + t_{u0}$:	2 min 40 sec.
$t_9 = t_{b9} + t_0 + t_{u9} + t_{u0}$:	3 min 20 sec
$t_{b6} = 60$.sec.	$t_{b9} = 90$ sec.
$t_0 = 60$ sec,	
$t_{u6} = 20$ sec.	$t_{u9} = 30$ sec.
$t_{u0} = 20$ sec.	

5.4.1. Schatting van de netto slooptijd op de machine.

Schatting cyclustijd (diabevestiging met 6 klinknagels)
door simulatie.

1. laden	13.5 seconde
2. opspannen	1
3. boren ijl gang omlaag	1
4. boren	5
5. boren ijl gang omhoog	
6. verdraaien	2.5
7. ponseenheden naar binnen	
8. ponsen	1
9. ponseenheden naar buiten	
10. boren ijl gang omhoog	1.5
11. boren	5
12. boren ijl gang omhoog	
13. verdraaien	2.5
14. ponseenheden naar binnen	
15. ponsen	1
16. ponseenheden naar buiten	1.5
17. ontspannen	1
18. lossen (kap+ring+dia+ring+nagels of kap+ring+dia+nagels of kap+dia+nagels)	<u>23</u>
	59.5 seconde

Dit wordt gesteld op 1 minuut.

Bij het slopen van een diabevestiging met 9 klinknagels moet de machine een extra slag maken, nl. de punten 6 t/m 12 = 10 seconden.

De cyclustijden worden dan: $t_{c6} = 60$ seconden.
 $t_{c9} = 70$ seconden.

Eén man moet echter twee machines kunnen bedienen, dit komt neer op de volgende handelingen:

		cum.
laden machine 1	13.5 sec.	13.5 sec. start 1
lopen naar machine 2	5	18.5
laden machine 2	13.5	32 -----start 2
lopen naar machine 1	5	37 -----stop 1
lossen machine 1	23	60
lopen naar machine 2	5	65 -----stop 2
lossen machine 2	23	88
lopen naar machine 1	5	93

De tijden zijn met simulatie afgeschat.

Het blijkt dat bij een diabevestiging met 6 klinknagels machine 1 net op tijd klaar is voordat de operator terug is. Bij 9 klinknagels is de machine nog niet klaar ($t_{c9} = 70$ sec.).

Er wordt aangenomen dat door optimalisatie de beide cyclustijden nog verkort kunnen worden, zodat ongeveer in 100 seconden 2 diabevestigingen gesloopt kunnen worden door één operator.

De produktietijd wordt dan door de operator bepaald en is voor beide soorten diabevestigingen gelijk.

De machine is nu wel zeer tempodwingend voor de operator en het is de vraag hoe lang hij dit kan volhouden. Goede aan- en afvoer mogelijkheden zijn dan ook een eerste eiste.

Netto slooptijd van een diabevestiging: $t_{s6} = t_{s9} = 50$ sec.

5.4.2. Schatting van de omsteltijd.

Het omstellen van de machine bestaat uit de volgende handelingen:

1. boren en nippels losmaken.
2. boren, nippels en mal wegbrengen en anderen mee terug brengen voor twee machines.
3. monteren.
4. instellen.
5. controleren van de afstelling.

Dit alles moet in ongeveer 10 minuten mogelijk kunnen zijn, dus 5 minuten per machine.

Dus de omsteltijd per machine bij het omstellen van twee machines: I = 5 minuten.

Als er slechts één machine ingesteld wordt zal de omsteltijd iets langer zijn, omdat handeling 2 dan niet over twee machines verdeeld wordt.

De omsteltijd bij het omstellen van één machine wordt geschat op: I' = 6 minuten.

5.4.3. Bepaling van de kritische seriegrootte.

De kritische seriegrootte is die seriegrootte waarbij het slopen van de diabevestiging op de machine (insteltijd) even snel gaat als met de hand.

De onderplaatbevestiging wordt in beide situaties met de hand gesloopt en kan dus buiten beschouwing gelaten worden.

Slooptijd diabevestiging met de hand van één serie met x stuks:

6 klinknagels

$$(t_{b6} + t_{u6})x = \\ (60 + 20)x = 80x \text{ sec.}$$

9 klinknagels

$$(t_{b9} + t_{u9})x = \\ (90 + 30)x = 120x \text{ sec.}$$

Slooptijd diabevestiging op de machine van één serie met x stuks:

$$xt_{s6} + 2I = \\ 50x + 600 \text{ sec.}$$

$$xt_{s9} + 2I = \\ 50x + 600 \text{ sec.}$$

Voor de kritische seriegrootte x_{kr} moeten deze slooptijden gelijk zijn:

$$80x_{kr6} = 50x_{kr6} + 600$$

$$x_{kr6} = \frac{600}{30} = \underline{\underline{20 \text{ stuks}}}$$

$$120x_{kr9} = 50x_{kr9} + 600$$

$$x_{kr9} = \frac{600}{70} = \underline{\underline{10 \text{ stuks}}}$$

Voor drukgroepen met een diabevestiging met 6 klinknagels is het zinvol om van series van 20 stuks en groter de diabevestiging op de machines te slopen. Voor drukgroepen met een diabevestiging met 9 klinknagels is dit al zinvol bij series van 10 stuks.

In de praktijk zullen echter alleen voor de grotere series twee machines ingesteld worden, de kleinere series groter dan x_{kr} zullen meestal slechts op één machine gesloopt worden.

Voor het slopen van de diabevestigingen stellen we dat:

- Alle series groter dan 30 stuks op twee machines gesloopt worden ($I = 5$ min.).
- Series kleiner of gelijk aan 20 stuks, maar groter dan x_{kr} , worden op één machine gesloopt ($I = 6$ min.).
- Series kleiner dan x_{kr} worden geheel met de hand gesloopt.

De aantallen produkten verdeeld naar seriegrootte zijn te vinden op pagina 18. De verdeling tussen beide soorten is fifty-fifty.

HOOFDSTUK 6: KOSTENVERMINDERING BIJ MECHANISATIE.

5.1. Besparing op het aantal manuren.

De huidige benodigde produktietijd voor 70.000 stuk per jaar is 3.500 manuren.

Bij mechanisatie valt de produktie uiteen in 3 delen:

- I. Van alle series groter dan 30 stuks wordt de diabevestiging gesloopt op twee machines.
- II. Van de series kleiner of gelijk aan 30 stuks, maar groter dan x_{kr} wordt de diabevestiging gesloopt op één machine.
- III. De series kleiner dan x_{kr} worden geheel met de hand gesloopt.

De kritische seriegroottes zijn $x_{kr6} = 20$ stuks en $x_{kr9} = 10$ stuks.

Op basis van de cijfers van de eerste helft van 1985 (pag. 18) blijkt dat:

- Er per jaar ongeveer 70.000 luxe drukgroepen gesloopt moeten worden in 2.200 series.
- Van het totaal aantal series is 27% groter dan 30 stuks, dus 594 series. Deze series vormen tesamen 79% van de produktie, dus 55.300 stuks. De series en aantallen worden fifty-fifty verdeeld naar kapsoort.
- De series met grootte van 20 t/m 30 stuks worden allemaal op één machine gesloopt. Dit is 7.6% van het totaal aantal series, dus 167 series, en 6.8% van de produktie, dus 4.760 stuks. Ook hier is de verdeling weer fifty-fifty.

- Van de series met grootte van 10 t/m 20 stuks worden alleen de de diabevestigingen met 9 klinknagels op één machine gesloopt. Die met 6 klinknagels worden met de hand gesloopt.

Deze series maken 14.1% van het totaal uit, dus 310 series, en vertegenwoordigen 7.9% van de produktie, dus 5.530 stuks. Hiervan wordt dus de helft (6 klinknagels) geheel met de hand gesloopt.

- Alle overige drukgroepen worden met de hand gesloopt. Dus $2.200 - 594 - 167 - 310 = \underline{1.129 \text{ series}}$ en $70.000 - 55.300 - 4.760 - 5.530 = \underline{4.410 \text{ stuks}}$.

De algemene formule voor de netto produktietijd op de machines (2) is:

$$T_p = n \cdot 2I + \frac{1}{2}x (t_{s6} + t_{s9}) + x (t_o + t_{u0}) + \frac{1}{2}x (t_6 + t_9).$$

$$t_{s6} + t_{s9} = 50 + 50 = 100 \text{ sec.}$$

$$t_o + t_{u0} = 60 + 20 = 80 \text{ sec.}$$

$$t_6 + t_9 = 160 + 200 = 360 \text{ sec.}$$

$$I = 5 \times 60 = 300 \text{ sec.}$$

De netto produktietijden worden nu:

- I. Series groter dan 30 stuks: $x = 55.300$
 $n = 594$

$$\begin{aligned} T_{pI} &= 2nI + \frac{1}{2}x(t_{s6} + t_{s9}) + x(t_o + t_{u0}) \\ &= 594 \times 2 \times 300 + \frac{1}{2} \times 55.300 \times 100 + 55.300 \times 80 \\ &= \underline{\underline{2.096 \text{ manuren.}}} \end{aligned}$$

- II. Series kleiner dan 30 stuks en groter dan x_{kr} .
Tussen de 21-- 30 stuks: $x = 4.760$
 $n = 167$

Tussen $x_{kr} - 20$ stuks:
 op de machine $x_9 = 2.765$
 $n_9 = 155$
 met de hand $x_6 = 2.765$
 $n_6 = 155$

$$T_{pII}(21-30) = 2nI + \frac{1}{2}x(t_{s6} + t_{s9}) + x(t_o + t_{uo})$$

$$= 2 \times 167 \times 300 + \frac{1}{2} \times 4.760 \times 100 + 4.760 \times 80$$

$$= 200 \text{ manuren.}$$

$$T_{pII}(x_{kr}-20) = n_9 I' + x_9 t_{s9} + x_9(t_o + t_{uo}) + x_6 t_6$$

$$= 155 \times 360 + 2.765 \times 50 + 2.765 \times 80 + 2.765 \times 160$$

$$= 240 \text{ manuren.}$$

$$T_{pII}(x_{kr}-30) = T_{pII}(21-30) + T_{pII}(x_{kr}-20)$$

$$= 200 + 240 = \underline{\underline{440 \text{ manuren.}}}$$

III. Met de hand: $x = 4.410$
 $n = 1.129$

$$T_{pIII}(1-x_{kr}) = \frac{1}{2}x(t_6 + t_9) = \frac{1}{2} \times 4.410 \times 360 = \underline{\underline{220 \text{ manuren.}}}$$

De totale netto produktietijd wordt dan:

$$T_p = T_{pI} + T_{pII} + T_{pIII} = 2.096 + 440 + 220 =$$

$$\underline{\underline{2.750 \text{ manuren per jaar.}}}$$

Er wordt aangenomen dat de uren, die besteed worden buiten de netto produktie in de nieuwe situatie gelijk zijn aan het benodigde huidige aantal uren. Er wordt dus alleen bespaard op zuivere produktietijd.

Besparing op het aantal manuren: $3.500 - 2.750 = 750$ manuren per jaar.

Kosten per manuur; f 40,--.

Kosten besparing op het aantal manuren:

$$750 \times f 40,-- = \underline{\underline{f 30.000,-- \text{ per jaar.}}}$$

6.2. Besparing op de uitvalkosten.

De huidige uitval t.g.v. foutief boren en persen bedraagt 4% (pag. 23) van het voor sloop aangeboden aantal.

Bij een te slopen aantal van 70.000 stuks per jaar komt dit neer op 2.800 stuks per jaar.

Per jaar worden er dus 2.800 kappen verschrot, deze worden op de balans bij onderhanden werk gewaardeerd tegen 10,5% van de kostprijs. Die opbouw van de kostprijs staat in bijlage C.

De gemiddelde kostprijs medio november 1985 per luxe drukgroep is f 30,56

De huidige uitvalkosten bedragen dus:

$$2.800 \times 10,5\% \times f 30,56 = f 9.000,-- \text{ per jaar.}$$

De werkelijke verliezen ten gevolge van deze uitval zijn echter vele malen groter. Doordat er voor diverse typen een tekort aan oud is, leidt de uitval tot een opbrengstverlies. Hoe groot dat verlies precies is is moeilijk na te gaan.

In de nieuwe situatie worden er nog $\frac{1}{2} \times 5.530 + 4.410 = 7.175$ stuks met de hand gesloopt (zie pag. 34 en 35). Dit ongeveer 10% van het totaal.

We nemen aan dat de machine geen uitval kent, de uitvalkosten kunnen dan ongeveer met 90% verminderd worden, wat neerkomt op ongeveer f 8.000,--.

Besparing op de uitvalkosten f 8.000,-- per jaar.

=====

6.3. Totale kosten besparing bij mechanisatie.

Deze besparing is het gevolg van vermindering van de uitval en het aantal benodigde manuren.

Besparing op manuren	f 30.000,-- per jaar
Besparing op uitval	<u>8.000,-- per jaar</u>
	f 38.000,-- per jaar

Globaal kan dus door mechanisatie op de arbeids- en uitvalkosten f 35.000,-- per jaar bespaard worden.

=====

Deze besparing is exclusief de extra opbrengst, die verkregen wordt door verminderde uitval en dus meer te reviseren drukgroepen.

EINDCONCLUSIE.

Het is zeer de moeite waard om serieus te overwegen het slopen van de diafragmaveerbevestiging te mechaniseren en wel om de volgende redenen:

1. Mechanisatie vermindert de uitval van ongeveer 4% tot nog geen $\frac{1}{2}$ %.
2. Mechanisatie geeft een besparing op het aantal manuren.
3. Mechanisatie maakt dat de uitval onafhankelijk van de persoon wordt.
4. Het werk wordt door mechanisatie minder vuil, daardoor zullen er in de toekomst ook nog mensen voor te krijgen zijn.

Vooraf de vermindering van de uitval is van groot belang, omdat de uitval, door het grote tekort aan oud voor vele typen drukgroepen, een aanzienlijk opbrengstverlies geeft. Een kostenbesparing van globaal f 35.000,-- per jaar moet mogelijk kunnen zijn.

Bij een terugverdientijd van vijf jaar mogen de machines al zo'n f 150.000,-- à f 175.000,-- kosten aan ontwikkeling en installatie.

Ook is een nader onderzoek naar het ineens uitponsen van de klinknagels van de onderplaatbevestiging te overwegen.

HOOFDSTUK 1: ALGEMENE ANALYSE.

In het bedrijf worden voor het reinigen van de verschillende produkten en onderdelen vier methoden gebruikt, te weten:

1. Shotblasting, stralen met staalkorrels.
2. Natstralen met aluminiumkorrels.
3. Schoontrillen in vibrator.
4. Droogstralen met corundkorrels.

De shotblastmethode wordt toegepast op de meeste drukgroepen.

Hiervoor wordt een machine gebruikt met een grote trommel, waarin alle produkten in meedraaien terwijl een werpwiel staalkorrels over deze produkten werpt. Deze trommel-werpstraalmachine is van het merk PANGBORN.

Het grote nadeel van deze machine is, dat de produkten elkaar tijdens het draaien beschadigen. Hierdoor kan de machine niet gebruikt worden voor de kwetsbare produkten en onderdelen zoals gietijzeren kappen, koppelingsplaten en vingers. Ook moeten daarom de drukgroepen ongedemonteerd gestraald worden, zodat de machine langer moet draaien om ze goed schoon te krijgen en ook niet te gebruiken onderdelen gestraald worden. Het schoon krijgen is vooral bij de grotere drukgroepen een probleem.

Een ander nadeel is nog dat door de lange draaitijd speedwerk moeilijk is in te plannen.

Voor het natstralen zijn er in het bedrijf twee machines, een kleinere voor de kleine koppelingsplaten en een grotere voor de grote koppelingsplaten.

Aan het natstralen kleven verschillende nadelen zoals:

1. De naven van de koppelingsplaten worden niet goed schoon.

2. De platen moeten nadien gespoten worden, wat meer werk vergt en duurder is dan fosfateren.
3. Als gevolg van het stralen met water wordt het een smeerboel en moeten de platen eerst drogen.
4. Het lucht- en straalmiddelverbruik is erg hoog.
5. Ook de onderhoudskosten zijn aanzienlijk, bijvoorbeeld elke 1,5 à 2 jaar een nieuwe pomp van ongeveer f 2.000,-- per stuk.

Met de vibrator worden de kleine onderdelen en de diafragma's schoon getrild.

De droogstraler wordt gebruikt voor het handwerk en klusjes tussendoor.

Om het stralen efficiënter en goedkoper te maken wordt gedacht aan een tweede shotblastmachine. Op deze machine moeten dan ook de teerdere produkten en onderdelen gestraald kunnen worden.

Een type met een ronddraaiende tafel lijkt hiervoor dan het meest geschikt.

De voordelen van zo'n type machine zijn de volgende:

1. Omdat de produkten elkaar niet meer beschadigen kunnen de drukgroepen eerst gedemonteerd worden, zodat alleen te gebruiken onderdelen gestraald worden en zodat vooral de grotere drukgroepen beter schoon worden.
Vooral het eerste werkt kosten besparend.

2. De koppelingsplaten kunnen gestraald worden op deze machine, mits het juiste straalmiddel gebruikt wordt (zie hoofdstuk 3), met als voordelen dat:
 - a. Tachtig procent van de koppelingsplaten gefosfateerd kan worden.
 - b. De kleine natstraler kan komen te vervallen.
3. Ook de diafragmavieren kunnen op deze machine gestraald worden, waardoor de slijpranden minder minder goed zichtbaar worden en de vibrator overbodig wordt.
4. Spoedwerk is door de kortere cyclustijd van zo'n machine beter in te plannen,
5. De kwaliteit van de produkten verbetert. Het uiterlijk wordt uniformer en professioneler, doordat nu bijna alles gefosfateerd kan worden.

Voor eventuele aanschaf kwam eigenlijk alleen nog de draaitafel-werpstraalmachine van het merk CARLO BANFI, van de leverancier Micropeen, in aanmerking. Dit, omdat deze machine verreweg het goedkoopst was, een korte levertijd had, en vooral ook omdat de bouw zeer compact is. De alternatieven hadden allen het bezwaar dat ze veel te veel ruimte in beslag zouden nemen.

Op de nieuwe machine zouden in ieder geval de volgende produkten gestraald moeten worden:

- Alle grote koppelingsplaten en drukgroepen.
- De kwetsbare onderplaten van sommige typen kleine drukgroepen, geschat op ongeveer 50 per dag.
- De te hergebruiken diafragmavieren, ca. 150 per dag.
- De kleine koppelingsplaten.

In geval van een shotblastmachine met voldoende grote capaciteit zouden alle produkten en onderdelen erop gestraald kunnen worden en zouden alle andere machines kunnen komen te vervallen. Dit maakt de produktie wel minder flexibel en gevoeliger voor storingen.

Zo'n machine is echter waarschijnlijk te groot om in de fabriek te kunnen plaatsen en neemt ook te veel ruimte in beslag, waar toch al een tekort aan is.

Het machine park voor het reinigingsgebeuren komt er dan als volgt uit te zien:

Huidige machinepark	Nieuwe machine park
Trommel-shotblast	Trommelshotblast
Kleine natstraler	Draaitafel-shotblast
Grote natstraler	Grote natstraler (reserve)
Droogstraler	Droogstraler
Vibrator	

De grote natstraler wordt als reserve achter de hand gehouden, de droogstraler blijft in gebruik voor het handwerk.

Natuurlijk kunnen de machines niet ineens verdwijnen, maar zal er een overgangs situatie moeten komen.

In het vervolg worden de volgende afkortingen voor de diverse produkten gebruikt:

Kk voor de kleine koppelingsplaten.

Kg voor de grote koppelingsplaten.

Dk voor de kleine drukgroepen.

Dg voor de grote drukgroepen.

Dia voor de diafragmaveren.

HOOFDSTUK 2: BEPALING VAN DE BENODIGDE CAPACITEIT.

Van het merk CARLO BANFI zijn er twee typen, die qua afmetingen geschikt zijn voor de fabriek. Dit is het type P 11 met een draaitafel van \varnothing 1100 mm en het type P 14 met een draaitafel van \varnothing 1400 mm. De keuze van het type hangt af van de benodigde capaciteit.

Van de produkten, die we op nieuwe machine willen stralen (zie pagina 41), zijn de gemiddelde dagproducties, gemeten over één jaar, als volgt:

Produkt	Gemiddelde produktie per dag in stuks.	Gemiddeld te stralen per dag in stuks.
Kk	294 + 15% uitval	338
Kg	222 + 25% vooronderd.	28
Dk	266	266
Dg	20	20
dia	150	150

In de huidige situatie worden de diverse produkten ongeveer als volgt over de machines verdeeld:

Natstralers	Trommel-werpstraalmachine	Vibrator
Kk	Dk	dia
Kg	Dg	

In de nieuwe situatie zouden de machines als volgt voor de verschillende produkten gebruikt moeten gaan worden:

Machine	Produkt	Kk	Kg	Dk	Dg	dia
	Grote natstraler					
Trommel-shotblast				216 + 50 huizen		
Draaitafel-shotblast	338	28	50 onderplaten		20	150
Droogstraler			voor werk tussendoor.			

Opmerking: een drukgroep bestaat uit een kap en een onderplaat, die ieder apart gestraald worden.

Uit simulatie op karton blijkt dat op de verschillende typen draaitafels per keer de volgende hoeveelheden produkten kunnen liggen:

Type	Tafeldiameter	Kk	Kg	Dk	Dg	dia
P 11	1100	21	4	21	4	21
P 14	1400	35	8	35	8	35

Met de doelstellingen, zoals beschreven op pagina 5, komt dit per dag neer op:

Produkt	Doelstelling in stuks	Aantal keer draaien per dag	
		P 11	P 14
Kk	338	16	10
Kg	28	7	4
Dk	50	3	2
Dg	40	10	5
dia	150	7	5
Totaal aantal		43	26

Ook de cyclustijden van beide typen zijn door middel van simulatie bepaald:

	P 11	P 14
Aan- en afvoer	1 min.	1 min.
Laden	1	2
Stralen	4	4
Omdraaien	0,5	1
Stralen	4	4
Korrel verwijderen + lossen	1,5	3
Totale cyclustijd	12 min.	15 min.

Het aantal uren per dag dat de machines dan zouden moeten draaien om de gestelde produktie te kunnen halen wordt dan:

P 11: $43 \times 12 \text{ min.} = 8 \text{ uur } 36 \text{ min.}$

P 14: $26 \times 15 \text{ min.} = 6 \text{ uur } 30 \text{ min.}$

Conclusie: De capaciteit van het type P 11 is niet toereikend voor de gewenste situatie. De capaciteit van het type P 14 is juist voldoende bij een effectieve werkdag van 6,5 uur, maar het zal noodzakelijk zijn de grote natstraler in reserve te houden, omdat bij de berekeningen uitgegaan is van de gemiddelde dagproduktie.

Een type met een nog grotere draaitafel en dus met een grotere capaciteit kan niet zonder breekwerk de fabriek in komen. Bovendien is zo'n type veel duurder en niet meer uit voorraad leverbaar.

HOOFDSTUK 3: HET STRAALMIDDEL.

Uit proeven op een machine P 11 bleek dat het stralen van de kappen en de onderplaten geen probleem is, maar bij de kleinere koppelingsplaten treedt deformatie van de lamellen op (proeven uitgevoerd bij leverancier). De deformatie is afhankelijk van de materiaal dikte en van de kinetische energie, dus van de grootte van de staalkorrels en de uitwerpsnelheid ($E = \frac{1}{2}mv^2$).

Uit proeven op 10 koppelingsplaten door de straalmid-delfabrikant, gesimuleerd met perslucht, bleek dat staalkorrels met een diameter van 0,2-0,4 mm bijna geen deformatie meer geven.

Vervolgens werden er weer proeven gedaan bij de leverancier op het type P 11. De straaltijd was 1,5 minuut en met de straal middel venturi geheel geopend.

De proef gaf de volgende resultaten te zien:

- De reiniging is goed; roest, vuil en verf zijn geheel verdwenen na 1,5 minuut, mits de produkten niet vet zijn. In het produktie proces worden de produkten eerst gewassen zodat ze vetvrij zijn.
- Het oppervlak van de produkten wordt mooi glad en gaaf, er is nauwelijks inslag te zien.
- Na het stralen van één zijde buigen de lamellen van de koppelingsplaten naar beneden, na het stralen van de andere zijde wordt deze doorbuiging gecorrigeerd. Dit geldt voor alle typen behalve de K 1205 van Rovilmec en de K 1301 van G.M.; deze hebben lamellen van 0,45 mm dikte.
Bij de overige typen is de dikte 0,6 mm of meer.
- Grote koppelingsplaten blijven ook keurig recht na het stralen van beide zijden.

- De gietijzeren kappen krijgen een zeer fraai uiterlijk, dat nauwelijks te onderscheiden is van nieuw.

Uit deze proeven blijkt dus dat het stralen met de machine uitstekend gaat, behalve voor de koppelingsplaten met lamellen dunner dan 0,6 mm (2 typen).

Dit probleem werd voorgelegd aan de fabrikant van de machine. Die stelde vast, na testen op speciale teststrips, dat materiaal dunner dan 0,5 mm deformeert.

Een fijner straalmiddel beveelt men niet aan.

Wel nam men proeven met een lagere uitwerpsnelheid waaruit bleek dat bij voldoende lage uitwerpsnelheid ook geen deformatie meer optreedt bij lamellen van 0,3-0,4 mm dik.

Een lagere uitwerpsnelheid is op twee manieren te realiseren: 1. Een kleiner werpwielpulley.

2. Een lager toerental.

Het nadeel van een lagere uitwerpsnelheid is dat de straaltijd toeneemt en de dus de produktiesnelheid afneemt.

Daarom adviseert de fabrikant om tegen meer prijs (circa f 4.500) een werpwielmoter met variabel toerental en afstandsbediening te nemen. De fabrikant garandeert dan dat geen deformatie optreedt bij materialen vanaf 0,3-0,4 mm dikte bij instelling van het juiste toerental.

De machine wordt door deze aanpassing zeer flexibel, de straaltijd kan optimaal worden ingesteld en ook kan gestraald worden met optimale uitwerpsnelheid.

Conclusie: Met de CARLO BANFI P 14 met de aanpassing van een variabel werpwieltorerental kunnen alle produkten gestraald worden als gestraald wordt met korrels met een diameter van 0,2-0,4 mm.

HOOFDSTUK 4: RENTABILITEITSBERAMING BIJ AANSCHAF P 14.

Als eerste worden de kosten per uur van de verschillende machines berekend.

4.1. De natstralers.

-vervangingswaarde grote natstraler	F1. 30.000,--
-vervangingswaarde kleine natstraler	F1. 25.000,--
-afschrijvingsduur	10 jaar
-rente	10% per jaar
-aantal bedrijfsuren per jaar beide machines tezamen	1.000
-loonkosten	F1. 40,-- /uur
-benodigde vermogen	11,5 kW/mach.
-energiekosten	F1. 0,135 /kWh
-benodigde ruimte beide machines	ca. 11,5 m ²
-ruimtekosten	F1. 90,-- /m ² per jaar
-straalmiddelkosten per jaar	.
1.000 kg Surfalox à F1. 1,89	F1. 1.890,--
300 kg natriumnitriet à F1. 3,25	F1. 975,--
-waterverbruik	375 m ³ /jaar
-waterkosten	F1. 0,96 /m ³
-luchtverbruik per machine	180 Nm ³ /uur
-luchtkosten	F1. 0,03 /Nm ³
-slijtagekosten ('83 en '84)	F1. 5.000,-- /jaar
-reparatie en onderhoud	F1. 5,-- /uur

Totale kosten per machine per uur

$$\text{Gemiddelde vaste kosten: } \frac{55.000}{1.000 \times 10} + \frac{27.500 \times 0,1}{1.000} = \text{F1. } 8,25$$

Variabele kosten:

-loonkosten	F1. 40,--
-energiekosten 11,5kW x 13,5ct.	1,55
-ruimtekosten 11,5 x F1. 90,--/1.000	1,04
-luchtkosten 180 x 3ct.	5,40
-water 375/1.000 x 96ct.	0,36

-straalmiddelkosten	2,87
-slijtagekosten	5,--
-reparatie en onderhoud	5,--
	<hr/>
	F1. 57,47
	=====

Globale kosten per uur: F1. 67,50.

=====

4.2. De vibrator.

-vervangingswaarde	F1. 25.000,--
-afschrijvingsduur	10 jaar
-rente	10% per jaar
-bedrijfsuren per jaar	1.600
-loonkosten	F1. 40,-- /uur
-benodigde vermogen	11,5 kW
-energiekosten	F1. 0,135 /kW
-benodigde ruimte	ca. 2 m ²
-ruimtekosten	F1. 90,-- /m ² per jaar
-zeepverbruik	200 kg /jaar
-zeepkosten	F1. 3,17 /kg
-slijtagekosten ('83 en '84)	F1. 3.000,-- /jaar
-reparatie en onderhoud	F1. 5,-- /uur

Totale kosten per uur

$$\text{Vaste kosten: } \frac{25.000}{1.600 \times 10} + \frac{12.500 \times 0,1}{1.600} = \text{F1. } 2,34$$

variabele kosten:

-loonkosten; kwart taak	F1. 10,--
-energiekosten 11,5 x 13,5ct.	1,55
-ruimtekosten 2 x F1. 90,--/1.600	0,11
-zeepkosten 200/1.600 x F1. 3,17.	0,40
-slijtagekosten	1,88
-reparatie en nderhoud	5,--
	<hr/>
	F1. 21,28
	=====

Globale kosten per uur: F1. 21,50.

=====

4.3. De trommel-shotblastmachine.

-vervangingswaarde	F1. 55.000,--
-afschrijvingsduur	10 jaar
-rente	10% per jaar
-aantal bedrijfsuren per jaar	1.600
-loonkosten	F1. 40,-- /uur
-benodigde vermogen	20 kW
-energiekosten	F1. 0,135 /kWh
-benodigde ruimte	ca. 9,5 m ²
-ruimtekosten	F1. 90,--/m ² per jaar
-straalmiddelverbruik	875 kg/jaar
-straalmiddelkosten	F1. 1,55 per kg
-slijtagekosten ('83 en '84)	F1. 2.600,-- /jaar
-reparatie en onderhoud	F1. 5,-- /uur

Totale kosten per uur

Vaste kosten: $\frac{55.000}{1.600 \times 10} + \frac{27.500 \times 0,1}{1.600} =$ F1. 5,16

variabele kosten:

-loonkosten; halve taak	F1. 20,--
-energiekosten 20 x 13,5ct.	2,70
-ruimtekosten 9,5 x F1. 90,--/1.600	0,53
-straalmiddelkosten 875/1.600 x F1. 1,55	1,36
-slijtagekosten	1,63
-reparatie en onderhoud	<u>5,--</u>
	F1. 36,38
	=====

Globale kosten per uur: F1. 36,50.

=====

4.4. De CARLO BANFI P 14.

- prijs van de machine	F1. 57.500,--
- afschrijvingsduur	10 jaar
- rente	10% per jaar
- aantal bedrijfsuren per jaar	1.600
- loonkosten	F1. 40,-- /uur
- geïnstalleerd vermogen	5,6 kW
- energiekosten	F1. 0,135 /kWh
- benodigde ruimte	4,5 m ²
- ruimtekosten	F1. 90,-- /m ² per jaar
- luchtverbruik	0,35 Nm ³ per min.
- luchtkosten	F1. 0,03 per Nm ³
- geschat straalmiddelverbruik	1 kg per uur
- straalmiddelkosten	F1. 1,55 /kg
- slijtage en onderhoud (fabrikant)	F1. 8,10 per uur

Totale kosten per uur

$$\text{Vaste kosten: } \frac{57.500}{1.600 \times 10} + \frac{28.750 \times 0,1}{1.600} = \text{F1. } 5,39$$

Variabele kosten:

- loonkosten	F1. 40,--
- energiekosten 5,6 x 13,5ct.	0,76
- ruimtekosten 4,6 x F1. 90,--/1.600	0,26
- straalmiddelkosten	1,55
- luchtkosten 0,35 x 60 x 0,03	0,63
- slijtage en onderhoud	<u>8,10</u>
	F1. 56,69
	=====

Globale kosten per uur: F1. 57,--.
=====

4.5. Kostenbesparing op machinepark bij aanschaf P 14.

De huidige kosten van het machinepark zijn:

- De trommel-werpstraalmachine;
6,5 uur à Fl. 36,50 = Fl. 237,25 per dag.
 - De natstralers; 4 uur à Fl. 67,50 = 270,--
 - De vibrator; 6,5 uur à fl. 21,50 = 139,75
- Totaal Fl. 647,-- per dag.
=====

De nieuwe kosten van het machinepark worden:

- De trommel-werpstraalmachine;
4 uur à Fl. 36,50 = Fl. 146,-- per dag.
 - De draaitafel-werpstraalmachine;
6,5 uur à Fl. 57,-- = 370,50
- Totaal Fl. 516,50 per dag.
=====

Er wordt dus Fl. 130,50 per dag op het machineparkkosten bespaard.

Bij 250 werkdagen per jaar komt dit neer op een besparing van Fl. 32.625,-- per jaar.

=====
GLOBALE KOSTENBESPARING PER JAAR OP HET MACHINEPARK: Fl. 32.500,--.
=====

4.6. Kostenbesparing door het meer gaan fosfateren.

In de huidige situatie worden de produkten als volgt behandeld: - De kleine drukgroepen en diafragmaveren worden gefosfateerd.

- De grote drukgroepen, kleine koppelingsplaten en grote koppelingsplaten worden gespoten.

In de nieuwe situatie moet het als volgt gebeuren:

- De kleine drukgroepen, diafragmaveren en kleine koppelingsplaten fosfateren.
- De grote koppelingsplaten en de grote zwarte drukgroepen spuiten.
- De overige grote drukgroepen alleen dompelen in een antiroest middel.

Er verandert dus het volgende:

- De kleine koppelingsplaten worden voortaan gefosfateerd i.p.v. gespoten. De gemiddelde dagproduktie is 338 stuks.
- De grote drukgroepen, die eerst grijs werden gespoten, worden nu gedompeld.

Dit geeft de volgende besparingen:

1. 375 kg antraciet-grijs (lak) à Fl. 7,10 = Fl. 2.650,-- per jaar.
2. Het niet behoeven te spuiten van de kleine koppelingsplaten bespaart 1,5 tot 2 manuren à Fl. 40,-- per dag.
3. Het dompelen i.p.v. spuiten van een gedeelte van de grote drukgroepen bespaart per dag ongeveer een halve manuur à Fl. 40,--.

Omdat in de nieuwe situatie meer produkten gefosfateerd gaan worden zullen de kosten van het fosfateren stijgen. De onderplaten en diafragmaveren worden in een mangaanbad (98 °C) behandeld. Dit blijft in nieuwe situatie zo en dus kunnen deze buiten de berekening gelaten worden. De kappen en de kleine koppelingsplaten worden in een zinkbad (50 °C) behandeld, dit bad vraagt ongeveer 30% van het totale vermogen van 33 kW van de fosfateerinrichting.

In de huidige situatie worden per dag gemiddeld 266 kappan van kleine drukgroepen in het zinkbad behandeld, kosten per jaar:

- energiekosten: 250 x 8h x 30% x 33 x 13,5 ct	= Fl. 2.672,50
- waterkosten : 250 x 7,6 m ³ x f 0,96/m ³	= 1.825,--
- kosten chemicaliën;	
reinigingsmiddel Cetanal 70 100 kg à f 2,86	= 286,--
roestbeschermer 37 Z 25 kg à f 2,31	= 57,50
roestbeschermerbinder 37 A/E: 250 kg à f 4,81	= 1.202,50
	<u>Fl. 6.043,50</u>
	=====

In de nieuwe situatie komen daar gemiddeld 338 kleine koppelingsplaten bij. De kosten per jaar worden dan geschat op:

- energiekosten ongeveer 20% meer	Fl. 3.250,--
- waterkosten	2.000,--
- kosten chemicaliën verdubbelen	<u>3.000,--</u>
	Fl. 8.250,--
	=====

Globale extra kosten Fl. 2.200,-- per jaar.

Het fosfateren van 338 kleine koppelingsplaten vergt ongeveer een halve manuur per dag. Met de besparingen van circa 2 manuren per dag (zie vorige pagina punt 2 en 3) op het spuiten komt de netto besparing uit op 1,5 manuur per dag.

Doordat de gestraalde produkten niet lang opgeslagen kunnen worden zonder te behandeld te zijn met een antiroestmiddel geeft dit een kostenstijging.

Het huidige verbruik is 920 kg per jaar, dit zal ongeveer stijgen tot 1.200 kg.

Extra kosten: 280 kg Rustilo DW 30 á Fl. 5,55 = Fl. 1.554,--.

De totale netto kostenbesparing door het meer gaan fosfateren wordt nu:

- lak	Fl. 2.650,--
- 1,5 manuur x Fl. 40,-- x 250 dgn.	15.000,--
- extra fosfateerkosten	2.200,--
- extra kosten antiroestmiddel	<u>1.554,--</u>
	Fl. 13.896,--
	=====

Globale kostenbesparing wordt dus: Fl. 14.000,--.

=====

4.7. De totale besparing bij aanschaf CARLO BANFI P 14.

Besparing op de machinekosten	Fl. 32.625,--
Besparing bij fosfateren	<u>13.896,--</u>
	Fl. 46.521,--
	=====

DE TOTALE GLOBALE KOSTENBESPARING IS: Fl. 46.500 per jaar.

=====

De terugverdientijd: $\frac{57.500}{46.521} = 1,2$ jaar.

Het rendement bedraagt: $\frac{46.521}{57.500+5.750+2.875} = 70,4\%$

Opm.: Bij de berekening is uitgegaan van een gemiddelde dagproduktie.

Pieken en andere onregelmatigheden in de produktie werken negatief op de berekende besparing, doordat dan de grote natstraler (in reserve) ingezet moet worden.

HOOFDSTUK 5: DE LAYOUT.

Bij aanschaf van de nieuwe machine is het de bedoeling dat de vibrator en de kleine natstraalmachine, met bijbehorend spoel- en conserveringsbad, gaan verdwijnen. Dit kan natuurlijk niet in één keer, maar er zal een overgangsfase moeten komen om eventuele opstartproblemen van de nieuwe machine op te kunnen vangen. De nieuwe werpstraalmachine zal in die overgangsfase het liefst meteen op haar vaste plaats moeten staan. De machine kan gewoon op een vlakke vloer geplaatst worden.

Voor de invulling van de nieuwe layout spelen de volgende overwegingen een rol:

1. De nieuwe machine moet een centrale plaats krijgen, zodat de machine goed past in de routings van alle te stralen produkten.
2. Er moet zoveel mogelijk op zijn plaats blijven staan.
3. Het vuile sloopwerk moet zoveel mogelijk achter in de fabriek gebeuren.
4. Voor het grote sloopwerk moeten er takels aanwezig zijn. Eenmaal gesloopt kunnen ze verder met de hand en karretjes getranpoteerd worden.
5. De beide werpstraalmachines moeten bij elkaar komen te staan, zodat ze door één man bediend kunnen worden.
6. Het natte werk, zoals het wassen en natstralen, moet, vanwege de nattigheid en vuiligheid, zoveel mogelijk achterin gebeuren.
7. Alleen in de hoek, waar de fosfateerbaden staan (zie huidige layout pag. 58) is er een afvoer aanwezig en alleen daar is er een betonnen vloer. De rest van de fabrieksvloer is een tegel vloer, waarop de nieuwe machine overigens kan staan.

De fabriek kent een groot gebrek aan ruimte, daarom zal in de overgangsfase toch of de vibrator of de kleine natstraalmachine moeten verdwijnen.

Het beste is dan om de kleine natstraler uit de fabriek te verwijderen, omdat dan daarvan altijd nog een grotere versie aanwezig is. Ook het bij de kleine natstraler behorende conserverings- en spoelbad kan dan verdwijnen, wat een hoop minder nattigheid geeft.

De trommel-werpstraalmachine en de fosfateerbaden moeten op hun plaats blijven (zie punt 7).

De beste oplossing is dat de nieuwe machine daar komt te staan waar nu het grote sloopwerk verricht wordt.

Het grote sloopwerk kan dan voortaan achterin gedaan worden, waar nu de kleine natstraler staat. Takels zijn daar reeds aanwezig.

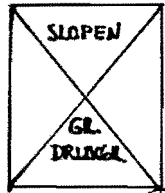
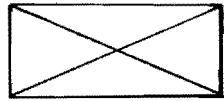
De wasmachine staat in de huidige situatie in de loop en moet met een slang geledigd worden. In de nieuwe situatie kan de wasmachine naast de fosfateerbaden komen te staan, waar een afvoer aanwezig is (zie nieuwe layout pag. 59).

De vibrator kan in de overgangsfase helemaal achterin de hoek komen te staan. Als deze dan later verdwijnt kan de ruimte gebruikt worden voor opslag van bijvoorbeeld het grote sloopwerk.

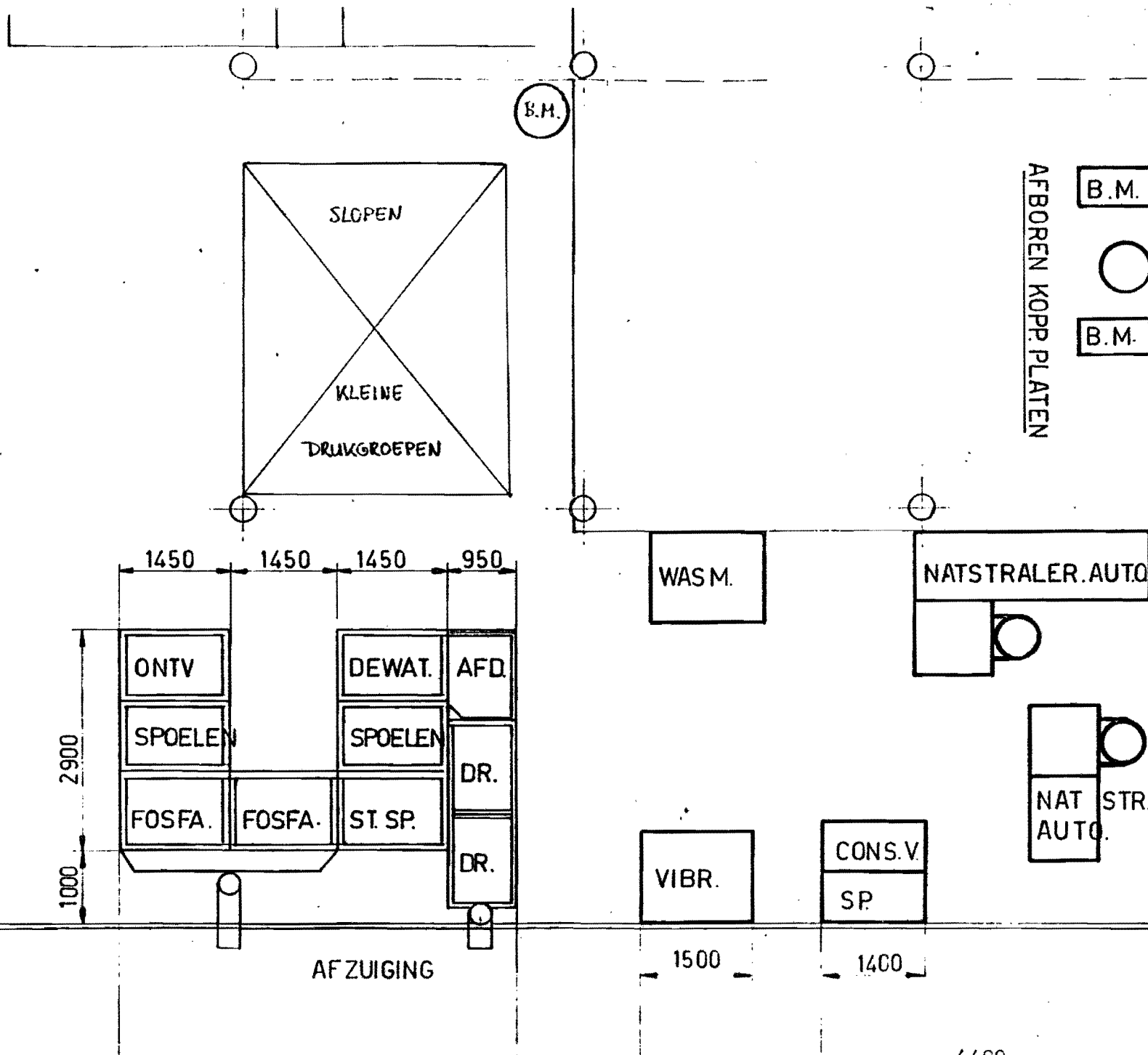
Op deze manier staan alle machines meteen op hun plaats en hoeft later alleen nog maar de vibrator verwijderd te worden.

De huidige en nieuwe layout staan op pagina 29 en 30.

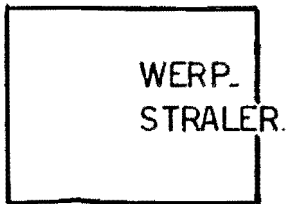
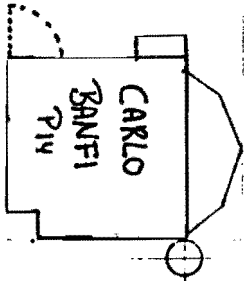
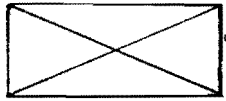
De oude en nieuwe routings van de verschillende producten staan in de bijlagen. (E t/m I).



DE HUIDIGE LAYOUT.



DE NIEUWE LAYOUT.



1700

2900

1000

1450

1450

1450

950

ONTV

SPOELEN

FOSFA.

FOSFA.

ST. SP.

DEWAT.

SPOELEN

AFD.

DR.

DR.

SLOPEN

KLEINE

DRUKGROEPEN

B.M.

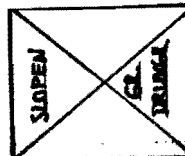
B.M.

B.M.

AFBOREN KOPP. PLATEN

NATSTRALER. AUTO

WASM.



VIBR.

AF ZUIGING

EINDCONCLUSIE.

Voor het bedrijf is de aanschaf van een draaitafel-werpstraalmachine van het merk CARLO BANFI type P 14 verantwoord.

Deze aanschaf leidt tot een fikse kostenbesparing en tot een mooier uiterlijk van de produkten, dus tot een betere kwaliteit.

Ook maakt de compacte bouw de machine zeer geschikt voor de toch al niet te grote fabriek.

Voorwaarde is wel dat de machine uitgerust wordt met een variabel werpwiel-toerental met afstandsbediening. De terugverdientijd is 1,2 jaar en het rendement bedraagt 70%.

BIJLAGE A: Drukgroepen met een bevestiging van de diafragma-
veer zonder gebruik van klinknagels.

Type	Productie in de eerste helft 1985
D 37	89 stuks
D 63	795
D 341	195
D 492	57
D 751	354
D 821	1.435
D 1485	67
D 1586	265
D 2337	595
D 2338	83
	+ 3.935 stuks

De overige drukgroepen met eenzelfde soort bevestiging voor de diafragmaveer hadden een productie van nul stuks in de eerste helft van 1985.

Gebaseerd op de cijfers van de eerste helft van 1985 komt dit neer op een jaarproductie van ongeveer 8.000 stuks op een totaal van 60.000 à 65.000 stuks.

N.B.: Bij deze drukgroepen wordt de diabevestiging niet gesloopt.

BIJLAGE B: Verdeling produktie per maand.

De verdeling van het aantal werkorders en het aantal produkten naar seriegrootte blijkt als volgt te zijn:

In de maand JANUARI:

Totale produktie drukgroepen: 6.539 stuks in 22 dagen.
 Produktie luxe-drukgroepen: 6.062 stuks in 22 dagen.
 Aantal werkorders "luxe": 227

seriegrootte	werkorders			produktie		
	aantal	%	cum-%	aantal	%	cum-%
1	47	20.7	21	47	0.8	100
2- 5	41	18.1	39	142	2.3	99
6- 10	34	15.0	54	297	4.9	97
11- 20	30	13.2	67	477	7.8	92
21- 30	14	6.2	73	355	6.0	84
31- 40	12	5.3	79	417	6.9	78
41- 50	6	2.6	81	281	4.6	71
51- 60	8	3.5	85	456	7.5	67
61- 70	4	1.8	86	267	4.4	59
71- 80	4	1.8	88	297	4.9	55
81- 90	4	1.8	90	344	5.7	50
91-100	13	5.7	96	1.282	21.2	44
101-150	8	3.5	99	1.028	17.0	22
151-200	2	0.9	100	362	6.0	6
201-300	0	-	100	0	-	0
TOTAAL	227			6.062		

Afkeur bij eindcontrole: totaal 129 stuks = 1.9%
 groot: 0 = 0%
 luxe: 129 = 2.1%

Opmerking: De aantallen zijn de aantallen, die afgeleverd zijn aan het magazijn.

De verdeling van het aantal werkorders en het aantal produkten naar seriegrootte blijkt als volgt te zijn:

In de maand FEBRUARI:

Totale produktie drukgroepen: 6.257 stuks in 19 dagen.
 Produktie luxe-drukgroepen: 5.884 stuks in 19 dagen.
 Aantal werkorders "luxe": 196

seriegrootte	werkorders			produktie		
	aantal	%	cum-%	aantal	%	cum-%
1	33	16.8	17	33	0.6	100
2- 5	40	20.4	37	126	2.1	99
6- 10	23	11.7	49	184	3.1	97
11- 20	23	11.7	61	369	6.3	94
21- 30	15	7.7	68	369	6.3	88
31- 40	10	5.1	73	352	6.0	82
41- 50	13	6.6	80	620	10.5	76
51- 60	4	2.0	82	225	3.8	65
61- 70	5	2.6	85	333	5.7	61
71- 80	8	4.1	89	602	10.2	56
81- 90	5	2.6	91	425	7.2	45
91-100	8	4.1	95	789	13.4	38
101-150	4	2.0	97	491	8.3	25
151-200	5	2.6	100	966	16.4	16
201-300	0	-	100	0	-	0
TOTAAL	196			5.884		

Afkeur bij eindcontrole: totaal 165 stuks = 2.6%
 groot: 1 = 0.3%
 luxe: 164 = 2.7%

Opmerking: De aantallen zijn de aantallen, die afgeleverd zijn aan het magazijn.

De verdeling van het aantal werkorders en het aantal produkten naar seriegrootte blijkt als volgt te zijn:

In de maand MAART:

Totale produktie drukgroepen: 5.224 stuks in 21 dagen.

Produktie luxe-drukgroepen: 4.738 stuks in 21 dagen.

Aantal werkorders "luxe": 192

seriegrootte	werkorders			produktie		
	aantal	%	cum-%	aantal	%	cum-%
1	50	26.0	26	50	1.1	100
2- 5	33	17.2	43	123	2.6	99
6- 10	26	13.5	57	211	4.6	96
11- 20	25	13.0	70	402	8.5	92
21- 30	13	6.8	77	330	7.0	83
31- 40	5	2.6	79	186	3.9	76
41- 50	9	4.7	84	423	8.9	73
51- 60	5	2.6	86	287	6.1	64
61- 70	6	3.1	90	403	8.5	58
71- 80	2	1.0	91	160	3.4	49
81- 90	3	1.7	92	256	5.4	46
91-100	5	2.6	95	487	10.3	40
101-150	8	4.2	99	1.050	22.2	30
151-200	2	1.0	100	370	7.8	8
201-300	0	-	100	0	-	0
TOTAAL	192			4.738		

Afkeur bij eindcontrole: totaal 148 stuks = 2.8%

groot: 2 = 0.4%

luxe: 146 = 3.0%

Opmerking: De aantallen zijn de aantallen, die afgeleverd zijn aan het magazijn.

De verdeling van het aantal werkorders en het aantal produkten naar seriegrootte blijkt als volgt te zijn:

In de maand APRIL:

Totale produktie drukgroepen: 5.000 stuks in 19 dagen.

Produktie luxe-drukgroepen: 4.589 stuks in 19 dagen.

Aantal werkorders "luxe": 194

seriegrootte	werkorders			produktie		
	aantal	%	cum-%	aantal	%	cum-%
1	35	18.0	18	35	0.8	100
2- 5	44	22.7	41	128	2.8	99
6- 10	25	12.9	54	211	4.6	96
11- 20	31	16.0	70	480	10.5	92
21- 30	13	6.7	76	345	7.5	81
31- 40	6	3.1	79	217	4.7	74
41- 50	11	5.7	85	533	11.6	69
51- 60	10	5.2	90	562	12.3	58
61- 70	4	2.1	92	261	5.7	45
71- 80	3	1.5	94	228	5.0	40
81- 90	3	1.5	95	257	5.6	35
91-100	3	1.5	97	300	6.5	29
101-150	2	1.0	98	245	5.3	22
151-200	3	1.5	99	487	10.6	17
201-300	1	0.5	100	300	6.5	7
TOTAAL	194			4.589		

Afkeur bij eindcontrole: totaal 140 stuks = 2.7%
groot: 0 = 0%
luxe: 140 = 3.0%

Opmerking: De aantallen zijn de aantallen, die afgeleverd zijn aan het magazijn.

De verdeling van het aantal werkorders en het aantal produkten naar seriegrootte blijkt als volgt te zijn:

In de maand MEI:

Totale produktie drukgroepen: 5.752 stuks in 19 dagen.
 Produktie luxe-drukgroepen: 5.332 stuks in 19 dagen.
 Aantal werkorders "luxe": 152

seriegrootte	werkorders			produktie		
	aantal	%	cum-%	aantal	%	cum-%
1	31	20.4	20	31	0.6	100
2- 5	25	16.4	37	95	1.8	99
6- 10	13	8.6	45	116	2.2	98
11- 20	21	13.8	59	361	6.8	95
21- 30	14	9.2	68	367	6.9	89
31- 40	3	2.0	70	108	2.0	82
41- 50	8	5.3	76	378	7.1	80
51- 60	5	3.3	79	280	5.3	73
61- 70	9	5.9	85	577	10.8	67
71- 80	2	1.3	86	146	2.7	57
81- 90	1	0.7	87	82	1.5	54
91-100	8	5.3	92	797	14.9	52
101-150	7	4.6	97	903	16.9	37
151-200	3	2.0	99	593	11.1	20
201-300	2	1.3	100	498	9.3	9
TOTAAL	152			5.332		

Afkeur bij eindcontrole: totaal 107 stuks = 1.8%
 groot: 7 = 1.6%
 luxe: 100 = 1.8%

Opmerking: De aantallen zijn de aantallen, die afgeleverd zijn aan het magazijn.

De verdeling van het aantal werkorders en het aantal producten naar seriegrootte blijkt als volgt te zijn:

In de maand JUNI:

Totale produktie drukgroepen: 5.452 stuks in 19 dagen.
 Produktie luxe-drukgroepen: 4.889 stuks in 19 dagen.
 Aantal werkorders "luxe": 139

seriegrootte	werkorders			produktie		
	aantal	%	cum-%	aantal	%	cum-%
1	28	20.1	20	28	0.6	100
2- 5	15	10.8	31	55	1.1	99
6- 10	17	12.2	43	150	3.1	98
11- 20	25	18.0	61	396	8.1	95
21- 30	14	10.1	71	358	7.3	87
31- 40	2	1.4	73	80	1.6	80
41- 50	7	5.0	78	239	4.9	78
51- 60	5	3.6	81	280	5.7	73
61- 70	1	0.7	82	67	1.4	68
71- 80	5	3.6	86	381	7.8	56
81- 90	2	1.4	87	175	3.6	58
91-100	3	2.2	89	300	6.1	55
101-150	9	6.5	96	1.127	23.1	49
151-200	4	2.9	99	713	14.6	26
201-300	2	1.4	100	540	11.1	11
TOTAAL	139			4.889		

Afkeur bij eindcontrole: totaal 77 stuks = 1.4%
 groot: 2 = 0.8%
 luxe: 75 = 1.5%

Opmerking: De aantallen zijn de aantallen, die afgeleverd zijn aan het magazijn.

BIJLAGE C: Grondslagen waardering onderhanden werk.

Drukgroepen:

1. Materiaal/arbeid:

	<u>luxe</u>	<u>vrachtwagen</u>
materiaal	70%	70%
arbeid	<u>30</u>	<u>30</u>
kostprijs	100%	100%

2. Onderverdeling materiaal:

	<u>luxe</u>	<u>vrachtwagen</u>
kap	25%	30%
onderplaat	35	30
diafragma	25	-
onderdelen	<u>15</u>	<u>40</u>
Totaal mat.	100%	100%

3. Waardering luxe:

- gefosfateerde kap = $0.7 \times 0.25 \times 1 = 17.5\%$ van de kostprijs.
- gestraalde kap = $0.7 \times 0.25 \times 0.8 = 14\%$ van de kostprijs.
- gefosfateerde onderplaat = $0.7 \times 0.35 = 24.5\%$ van de kostprijs.
- materiaal gereed voor montage = 70% van de kostprijs.
- kap afgeboord/gedemonteerd =
 $0.7 \times 0.25 \times 0.6 = 10.5\%$ van de kostprijs.
- afgekeurde drukgroepen = 25% van de kostprijs.

Bijlage D:



TECHNISCHE SPECIFICATIE

=====

No. 11/505/265.

=====

CARLO BANFI DRAAITAFEL WERPSTRAAL INSTALLATIE

=====

Type P 14 en P 11 demonstratie.

INHOUDS OPGAVE

Blad no.

Omschrijving installatie.....	1
A. Straalruimte.....	1
B. Straalmiddelverwerkingssysteem	
B.1. Elevator.....	2
B.2. Selector.....	2
B.3. Straalmiddel Doorseersysteem	3
C. Werpturbine combinatie	3
D. Stofverzamelaar.....	4
E. Centraal bedieningspaneel.....	4
Onderhoud en inspectie.....	5
Technische samenvatting P 14.....	6
Technische samenvatting P 11.....	7



TECHNISCHE SPECIFICATIE

=====

Type P 14 DRAAITAFEL INSTALLATIE.

OMSCHRIJVING INSTALLATIE

De Carlo Banfi P 14 is een werpstraal automaat voorzien van een Ni-Hard stalen draaitafel, welke is samengesteld uit snel verwisselbare segmenten.

De installatie maakt deel uit van een grote serie standaard draaitafel units, variërend in capaciteit: ladinggewichten van 150 - 1500 kg en diameters van 500 tot 2300 mm., in enkele en dubbele tafel versies.

De hierbij aangeboden installatie kent de volgende karakteristieken:

- uitvoering met een Ni-Hard stalen tafel.
- maximaal ladinggewicht: 500 - 600 kg.
- diameter tafel: 1400 mm.
- produkt hoogte: max. 500 mm.

N.B. Naast de uitgebreide serie standaard installaties kunnen ook, aan specifieke produkties, aangepaste installaties geleverd worden.

De P 14 installatie bestaat uit:

- A. de STRAALRUIMTE.
- B. het STRAALMIDDEL VERWERKINGSSYSTEEM.
- C. de WERPTURBINE COMBINATIE.
- D. de STOFVERZAMELAAR.
- E. het CENTRALE BEDIENINGSPANEEL.

A. DE STRAALRUIMTE.

De straalruimte kent als netto afmetingen de draaitafel diameter en produkt hoogte, deze zijn:

tafel diameter: 1400 mm.
produkt hoogte: 500 mm.

De tafel is vervaardigd uit Ni-Hard stalen, verwisselbare segmenten; de tafel is over het gehele oppervlak geperforeerd waardoor een snelle afvoer van het straal-middel verkregen wordt.

De tafel is gemonteerd op een zware stalen spil, welke d.m.v. stofdichte lagers door de cabine bodem steekt. De aandrijving geschiedt, geheel buiten de cabine, d.m.v. een ketting overbrenging en een motor/reductor combinatie.



-vervolg 1- TECHNISCHE SPECIFICATIE

.....

Type P 14.

Onderaan de draaitafel zijn schrapers gemonteerd, welke tijdens de produktie het straalmiddel in een trechter transporteerd voor hergebruik.

Aan de zijwand tegenover de turbine zijn verwisselbare Ni-Hardstalen slijtplaten aangebracht, terwijl het verdere interieur voorzien is van, eveneens verwisselbare, rubber- en mangaan-stalen segmenten, uitgevoerd met Ni-Hard stalen bevestigingen.

De cabine ruimte is direct verbonden met de stof-verzamelaar, waarbij het ventilatie volume in de cabine, separaat van de Selector herwin ventilatie, regelbaar is.

B. HET STRAALMIDDEL VERWERKINGSSYSTEEM bestaat uit:

- B.1 de ELEVATOR.
- B.2 de SELECTOR
- B.3 het STRAALMIDDEL DOSEER SYSTEEM.

B.1 De ELEVATOR is gemonteerd aan de achterzijde van de installatie en transporteert het straalmiddel, wat via de tafel en de trechtersvormige cabine bodem aangevoerd wordt, naar de top van de installatie.

Door de tafel-perforatie wordt de elevator beschermd tegen té grove vuildelen.

De elevator is vervaardigd uit een samengestelde plaatstalen constructie en is aan de boven- en onderzijde voorzien van stofdicht gelagerde rollen.

De bovenste rol is gemonteerd op een separaat frame buiten de elevator constructie en is voorzien van een span-mechanisme en een motorreductor aandrijving.

De elevator band is vervaardigd uit canvas versterkt rubber, waaraan een groot aantal plaatstalen bekens zijn bevestigd.

B.2 De SELECTOR is gesitueerd aan de bovenzijde van de elevator en heeft als functie het afscheiden van stof, vuil en gebroken straalmiddel.

Deze SELECTOR is een volledig instelbare herwinner en voorkomt onnodige slijtage in de totale installatie.

Het door de elevator aangevoerde straalmiddel, stof en vuil wordt via een uitneembare zeeflade in een regelbare straalmiddel spreider gestort.



-vervolg 3- TECHNISCHE SPECIFICATIE

Type P 14.

De totale constructie van de werpturbine is eenvoudig demonteerbaar voor inspectie of vervanging van onderdelen.

De aandrijving van de turbine wordt verzorgd d.m.v. een elektromotor, een meervoudige V-snaar overbrenging met spanmechanisme en een speciaal geconstrueerde lagering, voorzien van rol- en naaldlagers.

D. DE STOFVERZAMELAAR is geplaatst naast de totale installatie en is voorzien van een groot aantal slijtvaste Terital polyester filterslangen, welke een maximale stofemissie kennen van 25 mgr/Nm³.

De met stof beladen lucht treedt de stofverzamelaar binnen via een voorafscheider, ingebouwd in het filterhuis. Door de toepassing van deze voorafscheider wordt het grovere stof direct afgescheiden, waardoor een geringe filter belasting en -beschadiging verkregen wordt.

Op de Stofverzamelaar is een volgens ISO G 2.5 Normen, kinetisch gelanceerde, ventilator gemonteerd. De stofverzamelaar is voorzien van een elektrisch bediend klopmechanisme; tegen meerprijs kan een automatisch reinigend filter worden geleverd.

E. Het CENTRALE BEDIENINGSPANEEL is op trillingsdempers gemonteerd aan de installatie; in dit bedienings paneel zijn alle bedienings- en automatische functies van de totale installatie samengebracht.

In het front zijn de bedienings drukknoppen, elk voorzien van indicatie lampen samengebracht, evenals de urenteller, de straaltijd-instelling en twee ampère meters. Het paneel is voorzien van automatische zekeringen, timer en schakelmateriaal vlgs NEN 1010.

De totale installatie wordt compleet bedraad geleverd en is voorzien van beveiligingen op de straalruimte-toegang.

Alle toegepaste motoren zijn gesloten kortsluit typen met gesloten ventilatie, gestandariseerd vlgs. IP Normen.

De totale installatie zal geleverd worden, gespoten in de standaard BANFI kleur groen.

-vervolg 4- TECHNISCHE SPECIFICATIE

.....



Type P 14.

ONDERHOUD EN INSPEKTIE.

Doordat ruim 3200 installaties werden geleverd en elke BANFI installatie in de fabriek wordt getest voor aflevering, is een zeer directe ervaring opgedaan met betrekking tot de inspectie en het onderhoud.

Hiertoe is de installatie voorzien van eenvoudig te verwijderen inspectieluiken op dié plaatsen waar in de praktijk toegang gewenst is.

Alle lageringen zijn aangebracht buiten het straalmiddel/stof circuit, waarbij speciale afdichtingen naar het interieur zijn voorzien.

Voor de elevator-, de draaitafel- en de turbine-aandrijving zijn eenvoudig bereikbare instellingen gemonteerd, welke zich altijd aan de buitenzijde van de installatie bevinden.

De totale installatie is vervaardigd uit een robuuste constructie, waarbij op dié plaatsen waar overmatige slijtage zou kunnen optreden, slijtvaste materialen zijn toegepast zoals Dunloflex rubber, mangaanstaal, Ni-Hard en Chr-Hard metalen.

Alle essentiële onderdelen zijn eenvoudig te demonteren en te vervangen; zelfs de kleinste BANFI werpturbine is voorzien van snel verwisselbare bladen, accelerator, afwerpklep en slijtplaten rondom in het turbine huis.

Voor de begeleiding van opbouw, inbedrijfstelling en servicebegeleiding in de toekomst staat een team van goed opgeleide Nederlandse specialisten voor U klaar, naast uiteraard de speciale service-teams van CARLO BANFI.

Voor elke installatie wordt een Nederlands Instructie- en Onderdelen boek ter beschikking gesteld.



C A R L O B A N F I

DRAAITAFEL WERPSTRAALINSTALLATIE

Type P 14/PJ.

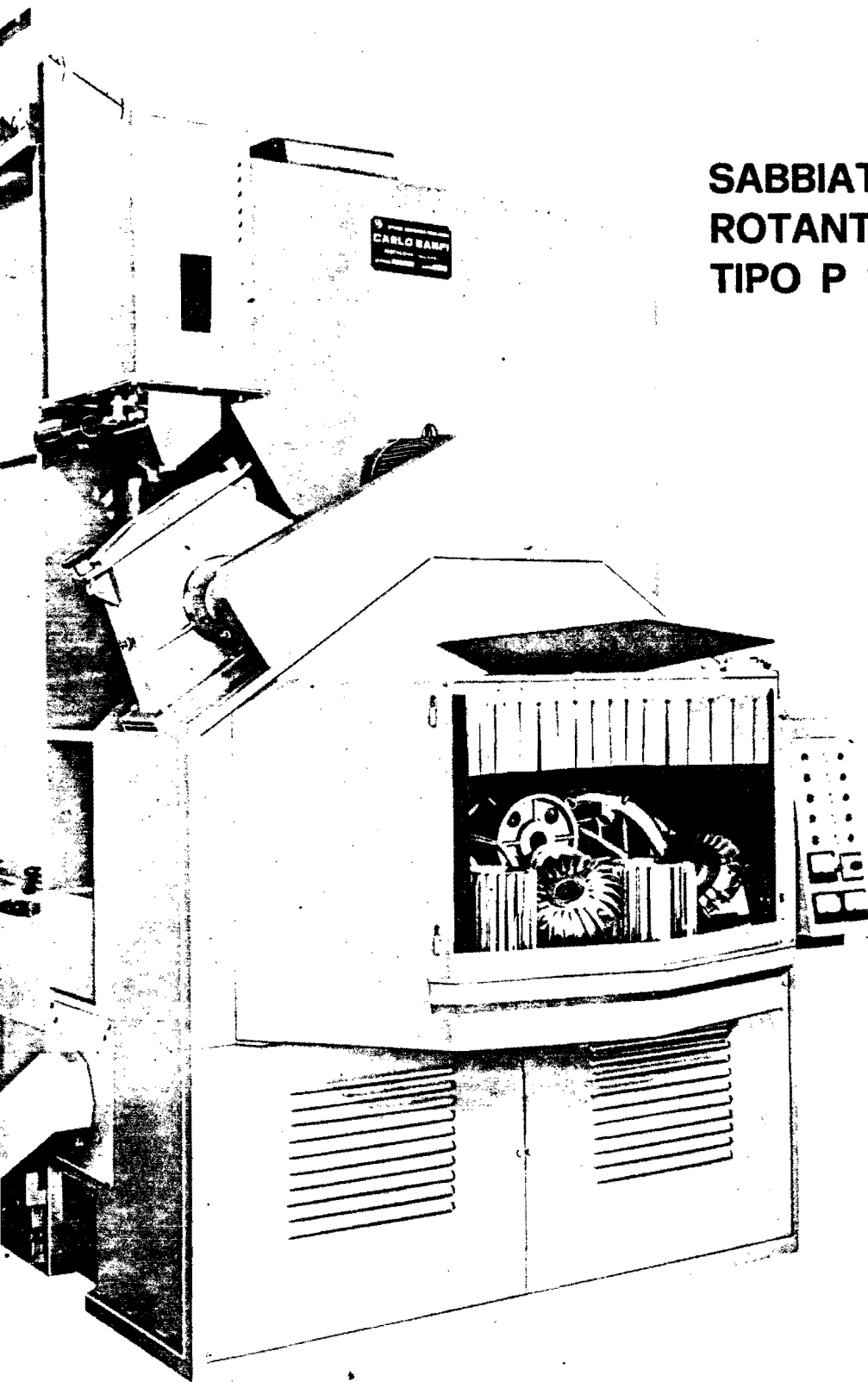
TECHNISCHE SAMENVATTING

Draaitafel diameter	: 1.400 mm.
Produkt hoogte maximaal	: 500 mm.
Maximaal ladinggewicht	: 500 - 600 kg.
Productie per uur	: 800 - 1000 kg.
Straaltijd	: 1 - 12 min. <u>regelbaar</u>
Straalcyclus	: automatisch
Aantal turbines	: 1
Turbine type	: TP 1 A, 300 mm dia.
Motorvermogen turbine	: 4.1 kW (5.5 Pk.)
Turbine aanloop	: onbelast (automatisch)
Rotatie snelheid turbine	: 2800 t/min.
Geworpen straalmiddel	: 60 - 80 kg/min.
Straalmiddel volume	: volledig <u>regelbaar</u>
Max. straalmiddel vulling	: 300 - 320 kg.
Ventilatie regeling	: op cabine en Selector
Type stofverzamelaar	: PJ 12/B.
Filterreiniging	: automatisch, elektronisch gestuurd.
Motorvermogen stofverzamelaar:	1.5 kW.
Persluchtverbruik totaal	: 0.35 Nm ³ /min.

N.B. Wij wijzen U op het belang van SCHONE en DROGE perslucht bij ALLE pneumatische toepassingen en derhalve ook bij de besturing van de straalmiddelklep en het afblazen van de filterelementen.

* Tussentijdse wijzigingen voorbehouden.

**SABBIATRICE A TAVOLA
ROTANTE MOD. BCR
TIPO P 14/SF**



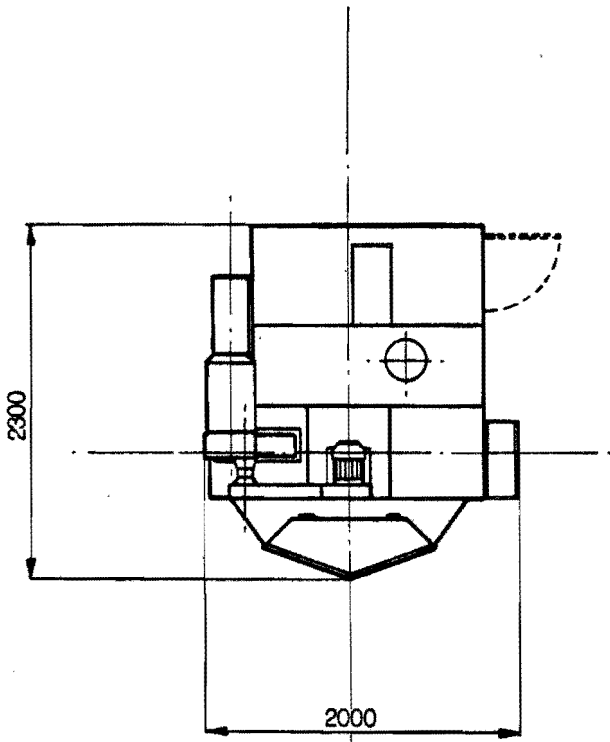
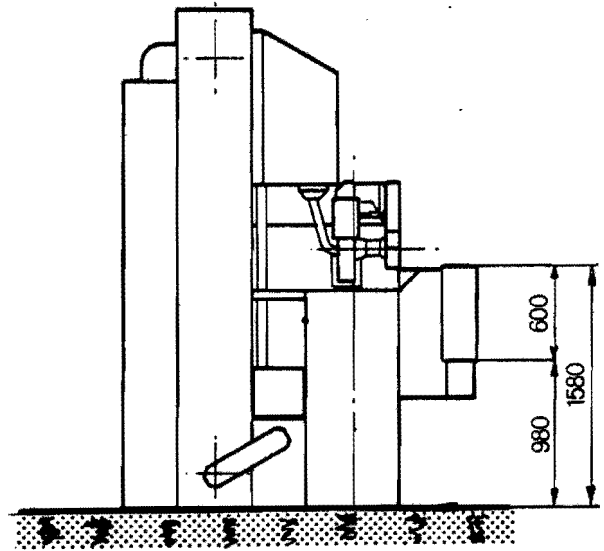
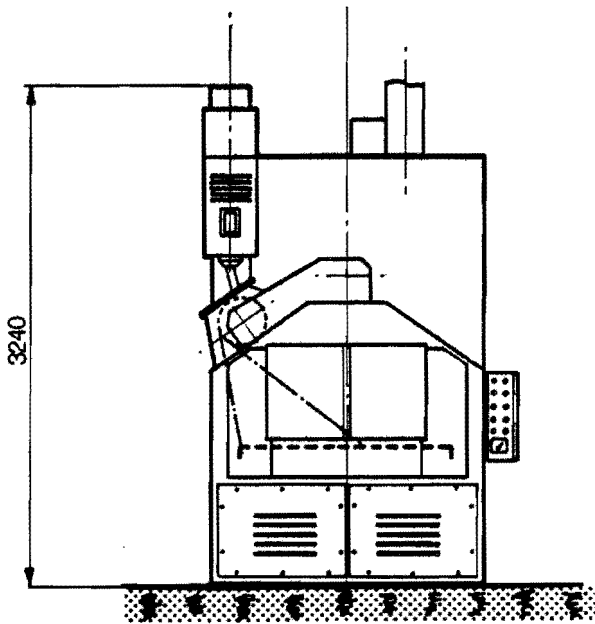
CARATTERISTICHE

- Sabbiatura con turbina a proiezione centrifuga
- Rendimento elevato
- Possibilità di granigliare ghisa, acciaio fuso, forgiato, stampato, alluminio, bronzo, ecc.
- Tavola \varnothing 1400 mm.
- Comando elettrico centralizzato con temporizzatore ed interometro di controllo produzione.
- Nessuna fondazione per l'installazione della macchina.

**carlo
banfi**

S.p.A. - 20027 RESCALDINA (Milano)

Via Della Repubblica, 10



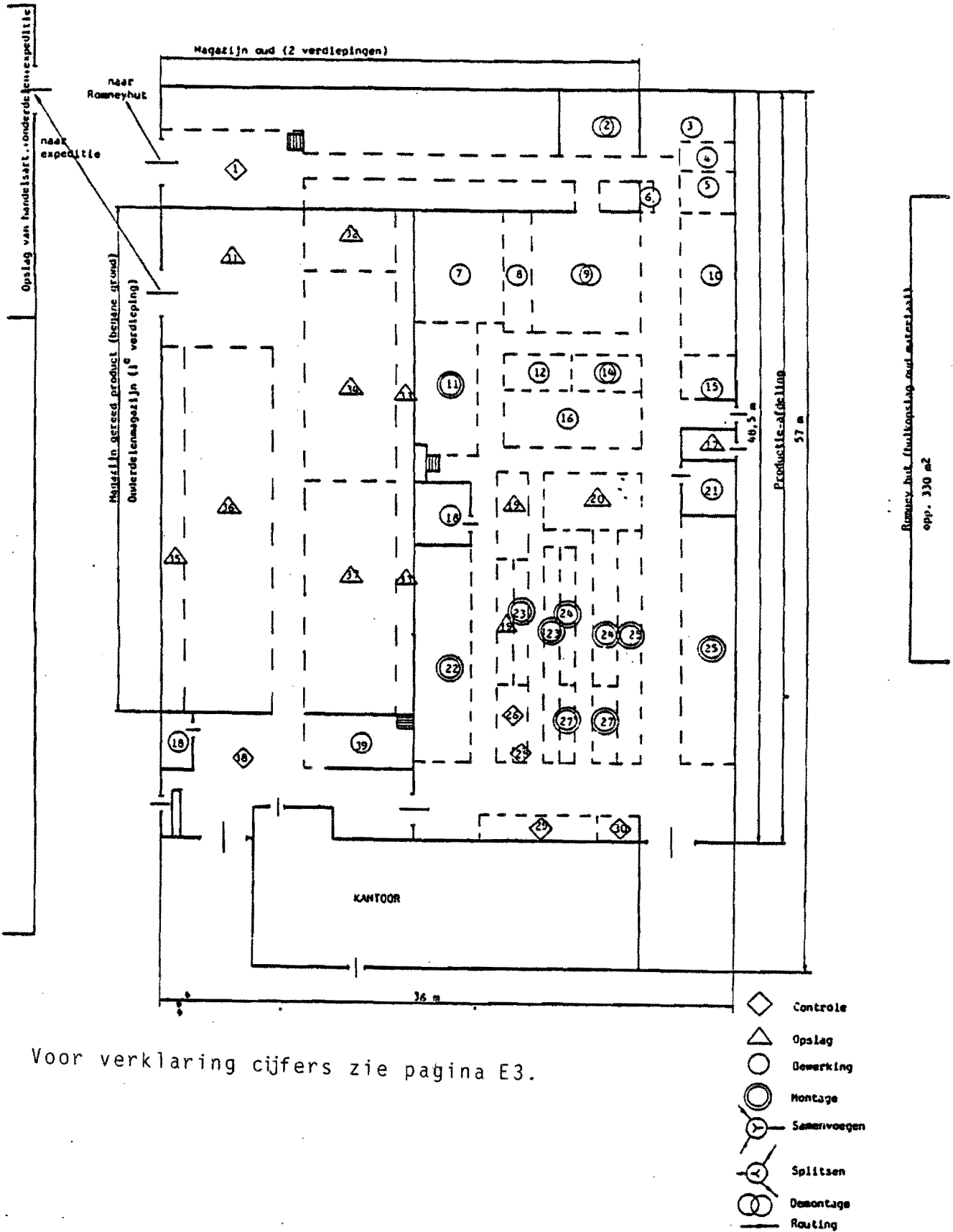
**SABBIATRICE
A TAVOLA ROTATIVA
MODELLO BCR
TIPO P 14/S.F.**

INGOMBRI

CARATTERISTICHE PRINCIPALI		P 14/S.F.
Turbina centrifuga tipo TP 1A	n°	1
Giri della turbina	n°/1'	2800
Motore turbina	Cv.	5,5
Quantità graniglia lanciata	Kg/1'	60 - 80
Diametro tavola porta pezzi	mm	1400
Giri tavola portapezzi	n°/1'	1,1
Passaggio utile per introduzione pezzi	mm	1000 x 500
Motore tavola	Cv.	0,75
Gruppo aspirazione polvere	Cv.	2,25
Aspirazione necessaria	m³/h	1830
Potenza installata	Cv.	8,5
Portata della tavola porta pezzi	Kg	500 - 600
Produzione oraria	Kg	800 - 1000
Peso sabbiatrice	Kg	2200

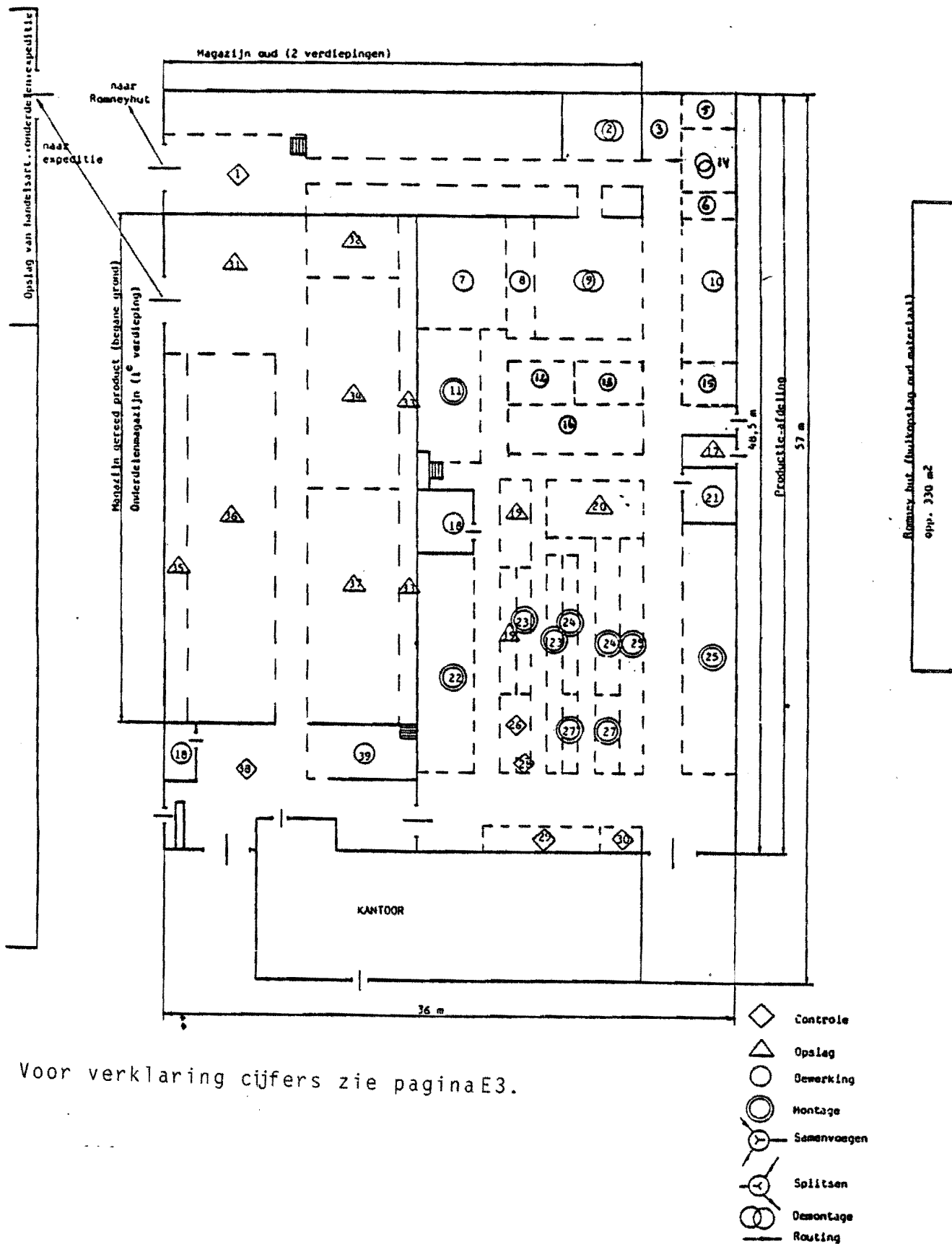
Apertura di carico e scarico può essere variata a richiesta.

BIJLAGE E1: Huidige layout, schematisch.



Voor verklaring cijfers zie pagina E3.

BIJLAGE E2: Nieuwe layout, schematisch.



Voor verklaring cijfers zie pagina E3.

nr.	aktiviteit/afdeling.
1.	ontvangst oud materiaal
2.	losboren koppelingsplaten
3.	natstralers
4.	spoeltanks
5.	vibrator
6.	wasmachine
7.	onderhoud
8.	slijpen van de diafragmaveren
9.	slopen kleine diafragmadrukgroepen
10.	fosfateerbaden
11.	montage en reparatie grote en kleine koppelingsplaten
12.	lassen en afwerken
13.	CARLO BANFI P 14; draaitafel-werpstraalmachine
14.	slopen grote drukgroepen
15.	trommel-werpstraalmachine
16.	slijpen van de onderplaten
17.	tussenopslag onderplaten
18.	kantoor
19.	tussenopslag koppelingsplaten en tussencontrole
20.	tussenopslag grote dia's
21.	spuit cabine
22.	kleine en grote koppelingsplaten voeren + controleren
23.	montage kleine vingerdrukgroepen
24.	montage speciale drukgroepen en spoedorders
25.	montage diafragmadrukgroepen
26.	eindcontrole grote en kleine koppelingsplaten
27.	montage grote vingerdrukgroepen
28.	eindcontrole kleine vingerdrukgroepen
29.	eindcontrole diafragmadrukgroepen
30.	eindcontrole grote en dubbele drukgroepen

nr.	aktiviteit/afdeling
31.	opslag grote drukgroepen
32.	opslag handelsartikelen
33.	opslag remschijven
34.	opslag kleine koppelingsplaten
35.	opslag grote koppelingsplaten
36.	opslag drukgroepen
37.	opslag handelsartikelen
38.	ontvangst handelsartikelen en gereviseerde druk- groepen en koppelingsplaten
39.	inpakken
40.	tussenopslag grote gietijzeren drukgroepen
41.	dompelen grote gietijzeren drukgroepen

BIJLAGE F: Huidige en nieuwe routing kleine koppelingsplaten.

Huidige routing:

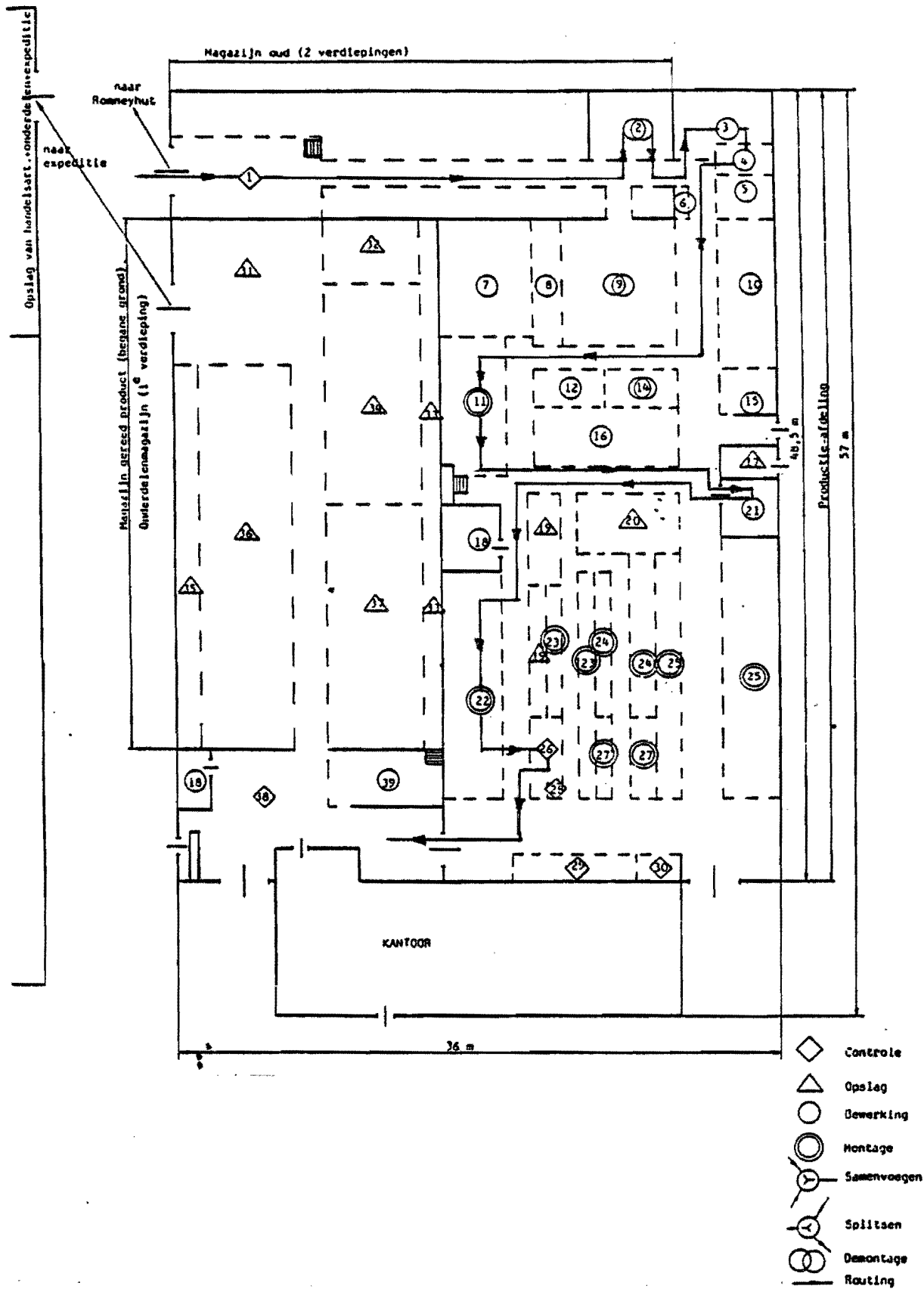
1. uit magazijn oud
2. losboren
3. natstralen in de kleine natstraler
4. spoeltank
5. montage en reparatie
6. spuiten
7. voeren
8. eindcontrole
9. naar magazijn gereed produkt

Nieuwe routing:

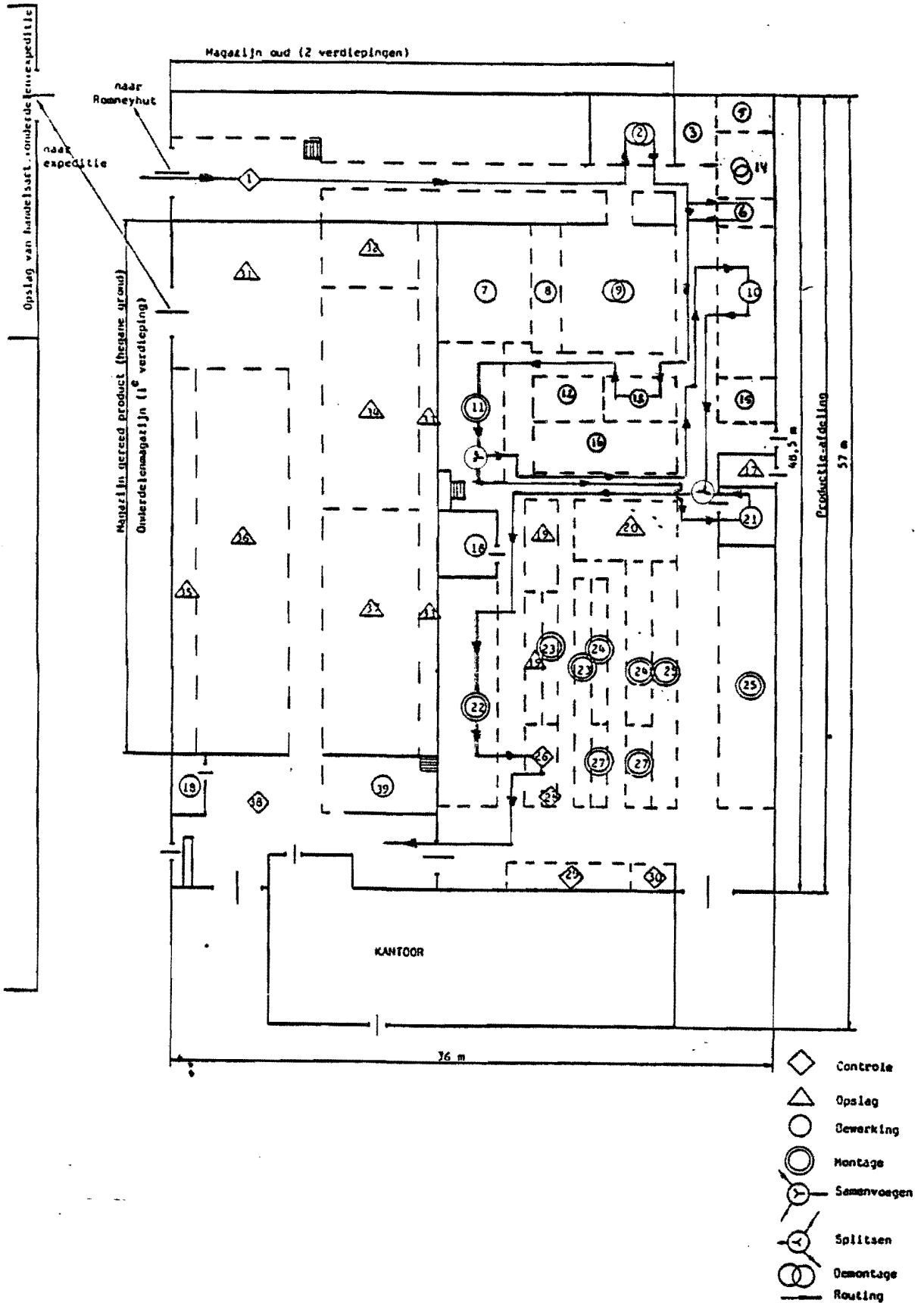
1. uit magazijn oud
2. losboren
3. wassen vette platen
4. stralen op de CARLO BANFI
5. montage en reparatie
6. circa 80% kan gefosfateerd worden, de rest spuiten
7. voeren
8. eindcontrole
9. naar magazijn gereed produkt

De beide routings zijn ingetekend op de volgende twee pagina's.

Huidige routing kleine koppelingsplaten



Nieuwe routing kleine koppelingsplaten.



BIJLAGE G: Huidige en nieuwe routing grote koppelingsplaten.

Huidige routing:

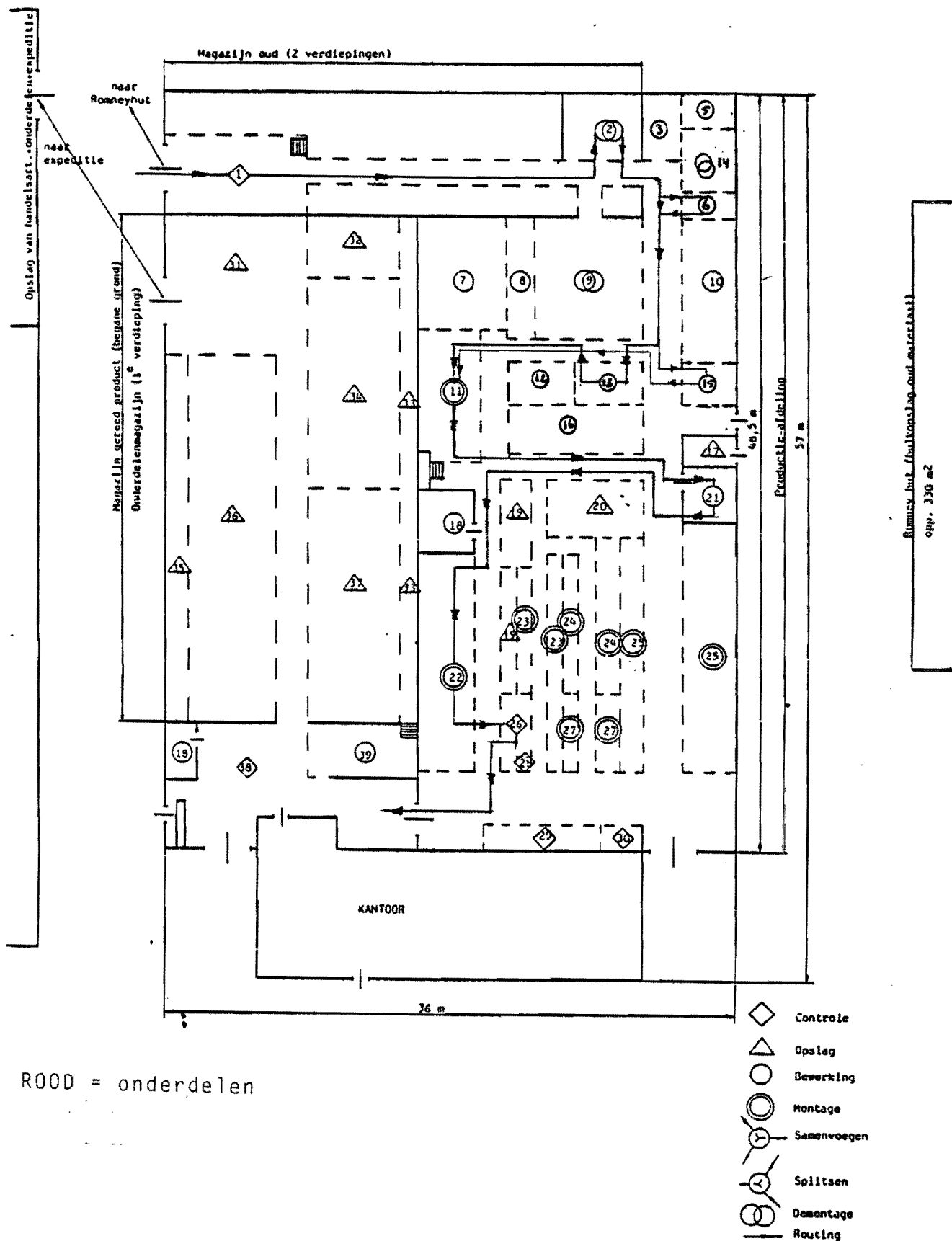
1. uit magazijn oud
2. losboren
3. stralen in de grote natstraler
onderdelen stralen in de trommel-werpstraalmachine
4. montage en reparatie
5. spuiten
6. voeren
7. eindcontrole
8. naar magazijn gereed produkt

Nieuwe routing:

1. uit magazijn oud
2. losboren
3. wassen vette platen
4. stralen op de CARLO BANFI
onderdelen stralen in de trommel-werpstraalmachine
5. montage en reparatie
6. spuiten
7. voeren
8. eindcontrole
9. naar magazijn gereed produkt

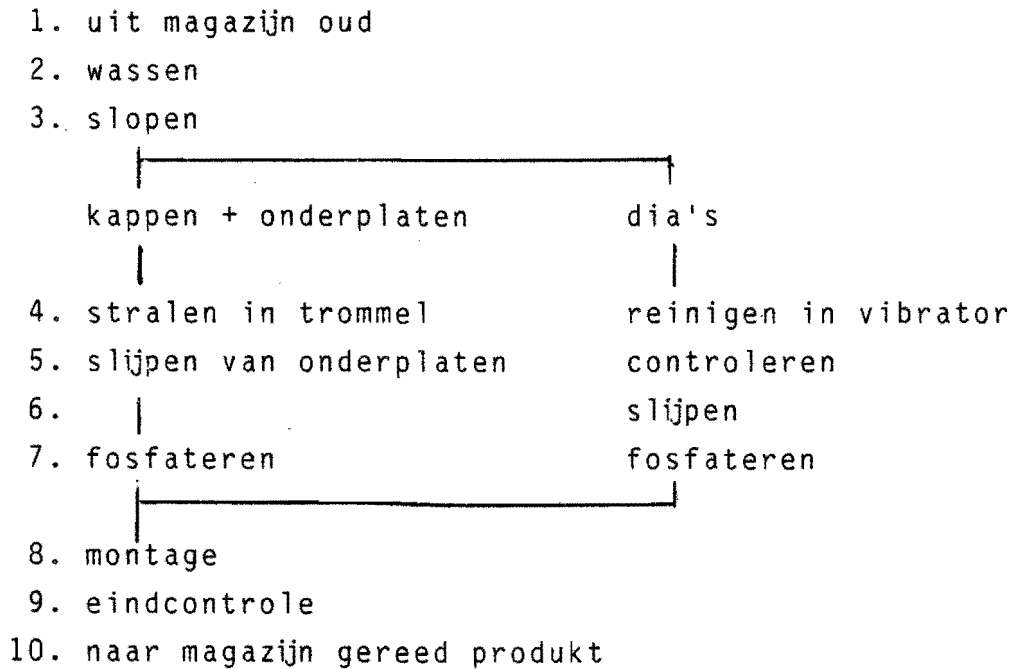
De beide routings zijn ingetekend op de volgende twee pagina's.

Nieuwe routing grote koppelingsplaten.

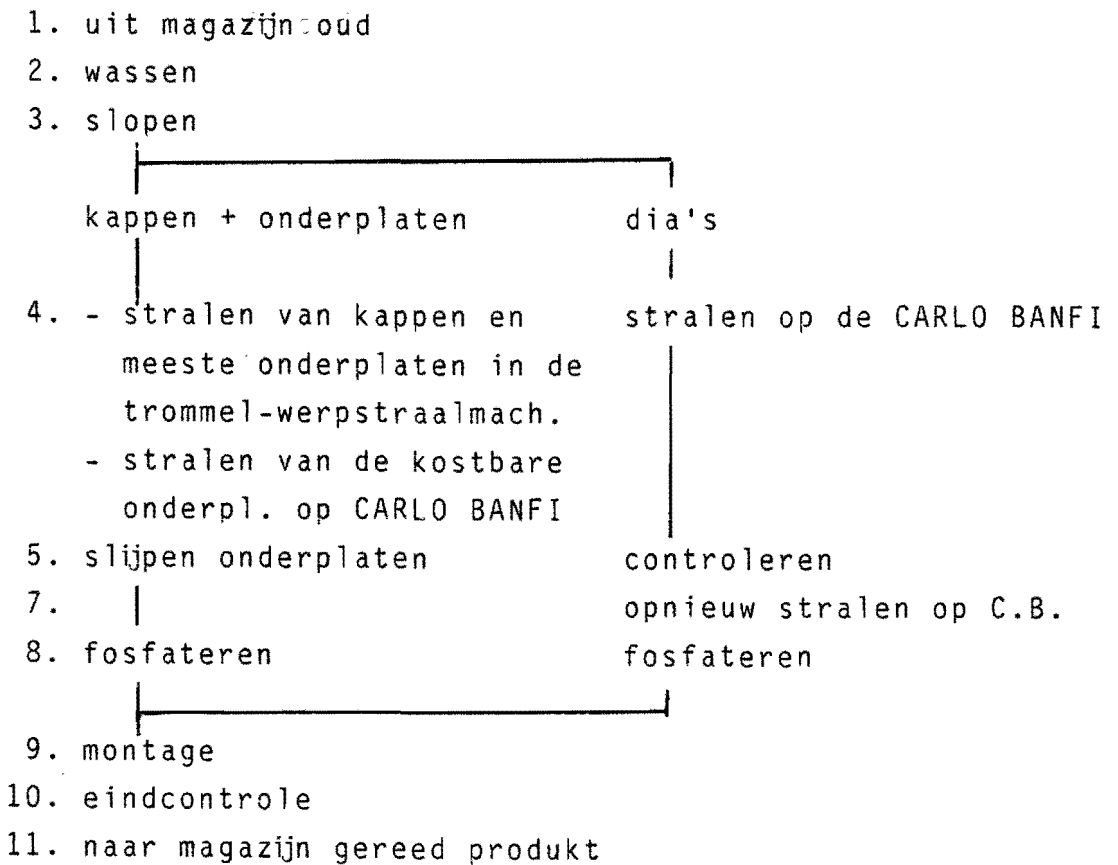


BIJLAGE H: Huidige en nieuwe routing kleine drukgroepen.

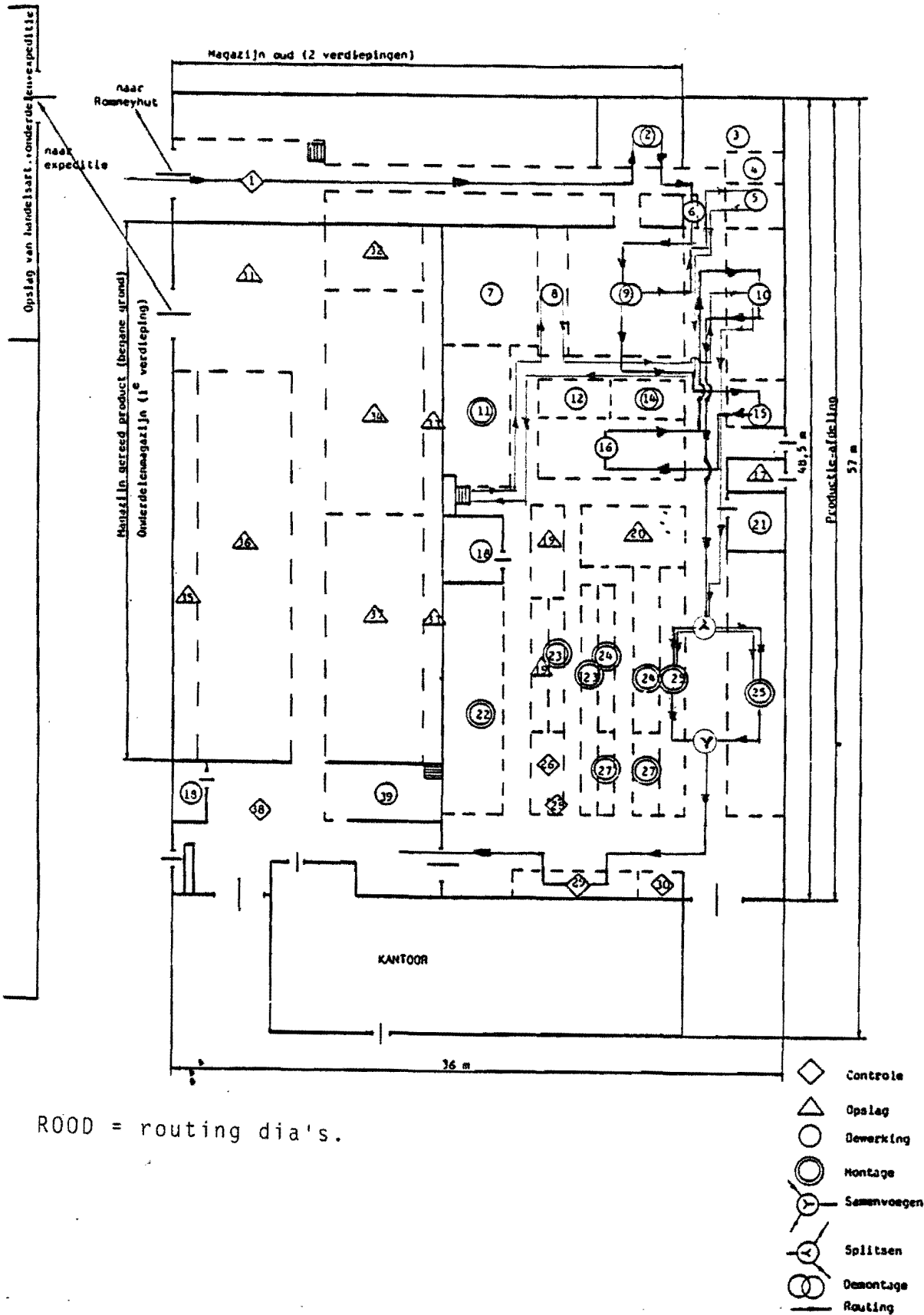
Huidige routing:



Nieuwe routing:

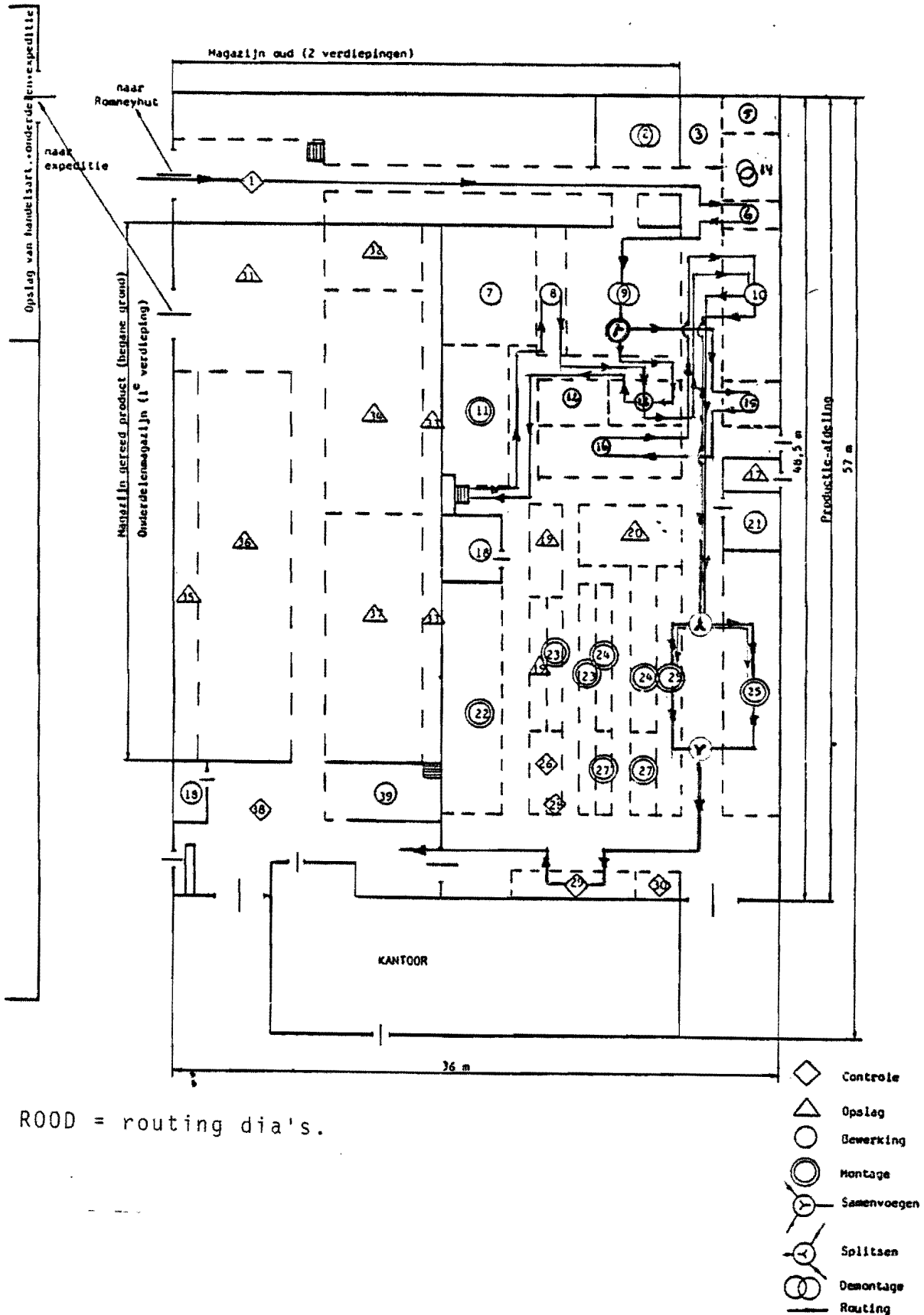


Huidige routing kleine drukgroepen.



Romney hut. (houtopslag oud waterlast)
opp. 330 m²

Nieuwe routing kleine drukgroepen.



Romney hut...fluitvoering met materiaal
opp. 330 m²

BIJLAGE I: Huidige en nieuwe routing grote drukgroepen.

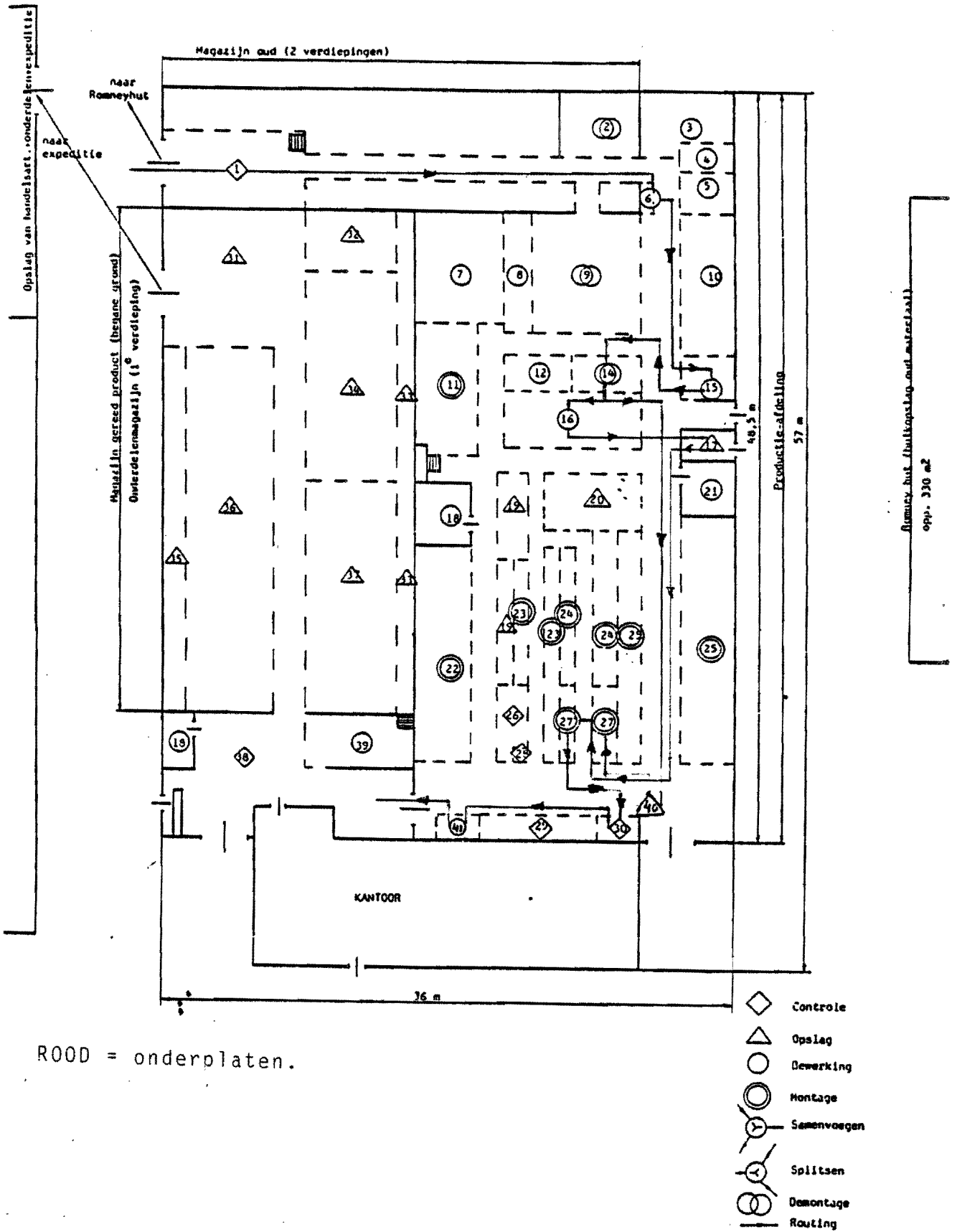
Huidige routing:

1. uit magazijn oud
 2. wassen
 3. stralen in trommel-werpstraalmachine
 4. slopen + reinigen kleine onderdelen
 5. slijpen onderplaten
 6. tussenopslag onderplaten
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| ┌──────────────────────────┐ | |
| | |
| gietijzeren werk | F&S |
| | |
| 7. monteren | spuiten |
| 8. controleren | monteren |
| 9. dompelen in antiroestmid. | controleren |
| 10. naar mag. gereed produkt | naar mag. gereed produkt |

Nieuwe routing:

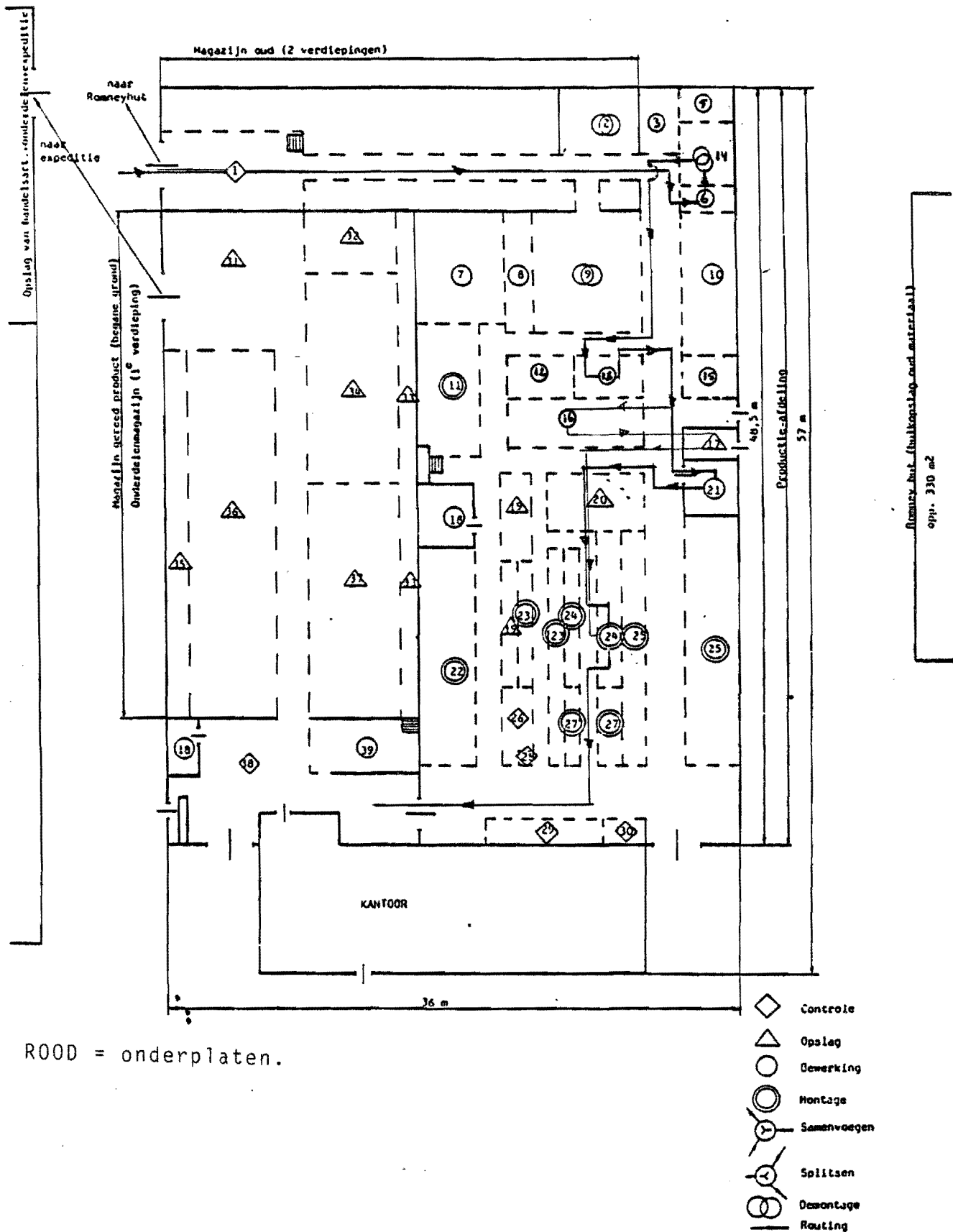
1. uit magazijn oud
 2. wassen
 3. slopen + reinigen kleine onderdelen
 4. stralen op CARLO BANFI
 5. slijpen onderplaten
 6. tussenopslag onderplaten
- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| ┌──────────────────────────┐ | |
| | |
| gietijzeren werk | F&S |
| | |
| 7. monteren | spuiten |
| 8. controleren | monteren |
| 9. dompelen | controleren |
| 10. naar mag. gereed produkt | naar mag. gereed produkt |

Huidige routing grote gietijzeren drukgroepen.



ROOD = onderplaten.

Nieuwe routing grote F&S drukgroepen.



ROOD = onderplaten.