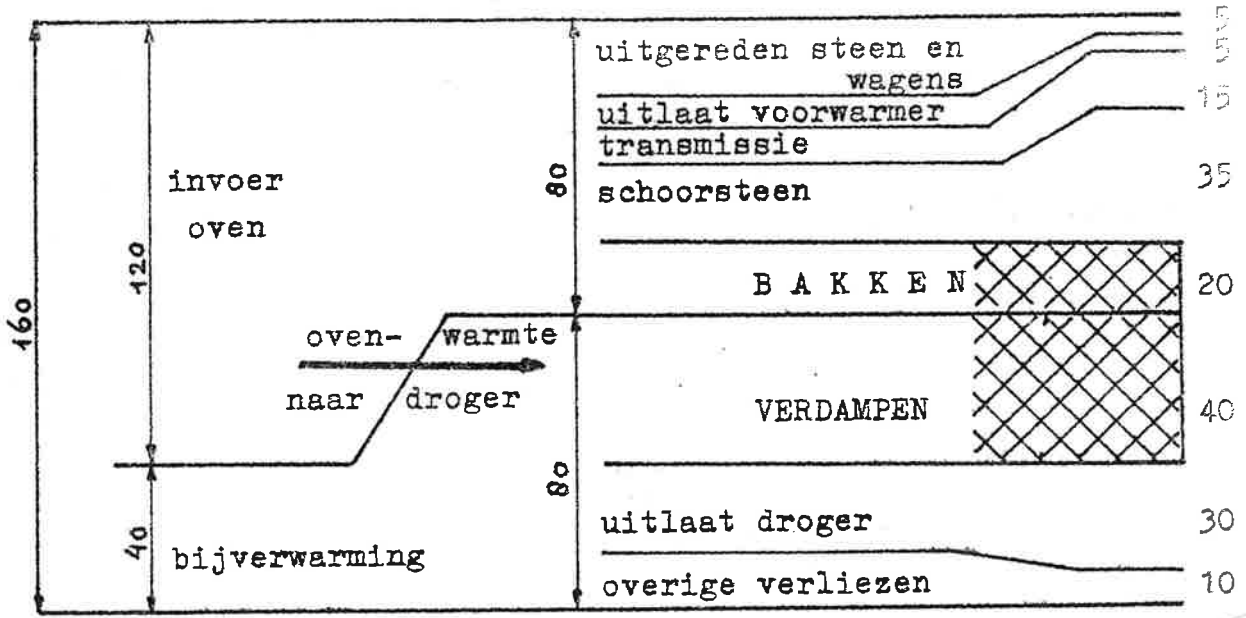
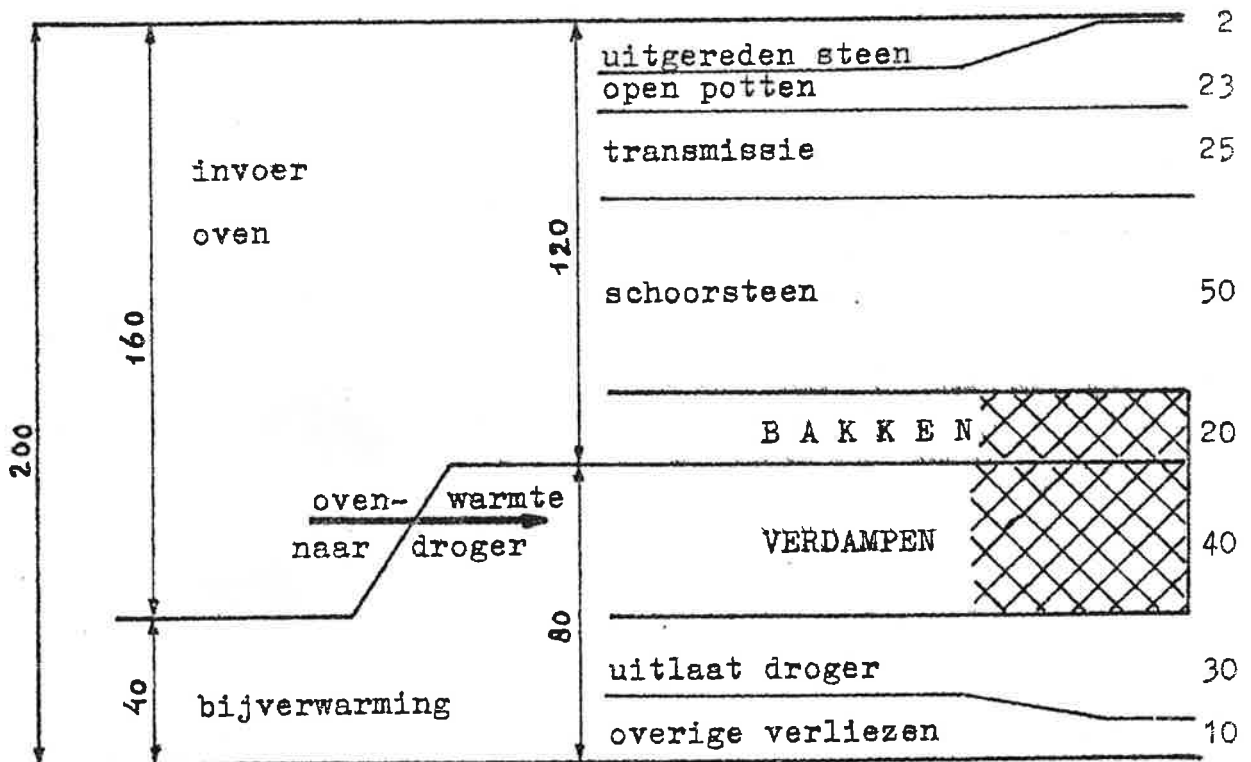


BIJLAGE 1

Splitsing van het brandstofverbruik bij een TUNNFLOVEN met DROGER in m3 aardgas per 1000 w.f.

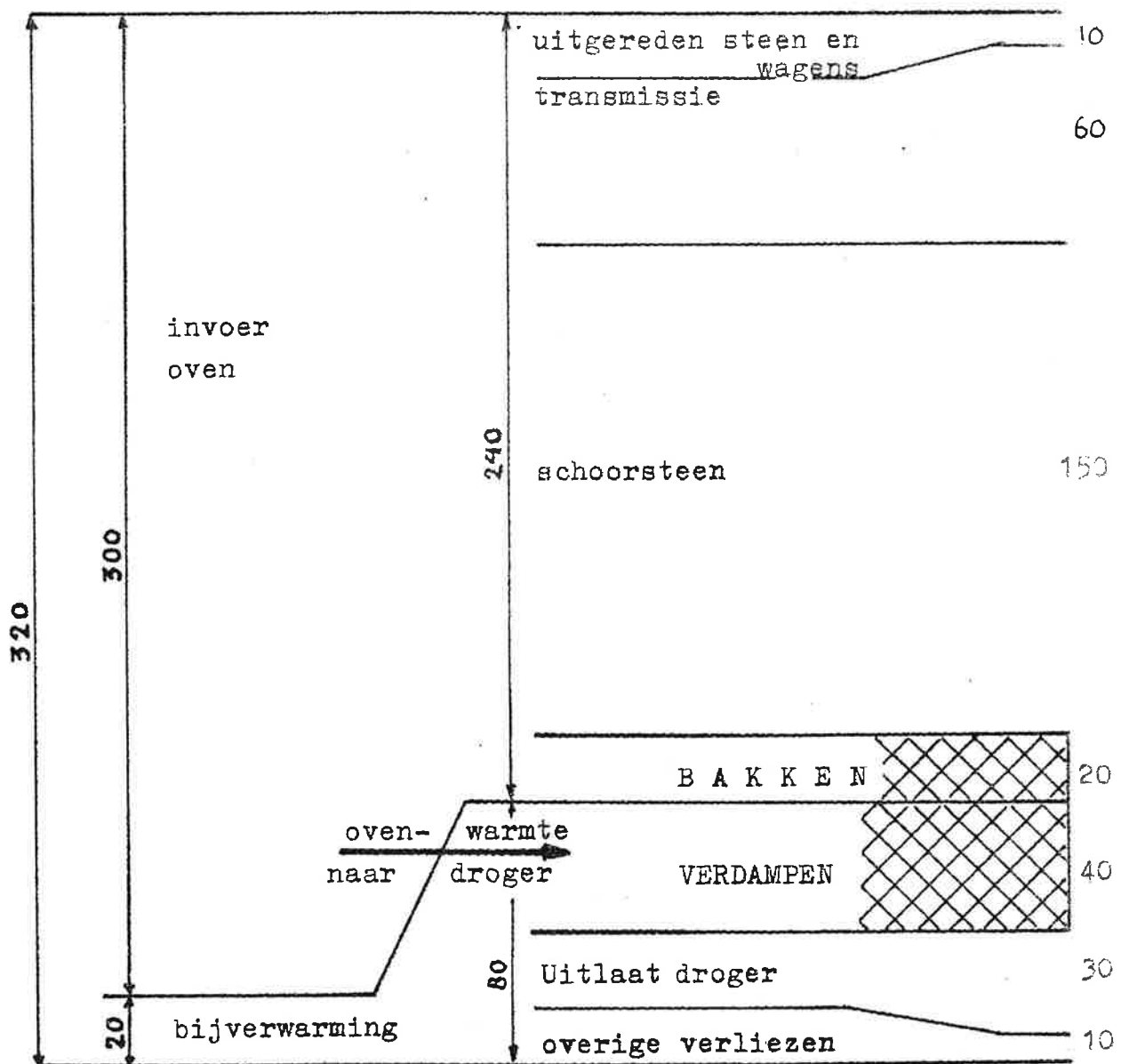


Splitsing van het brandstofverbruik bij een VLAMOVEN met DROGER in m3 aardgas per 1000 w.f.



BIJLAGE 2

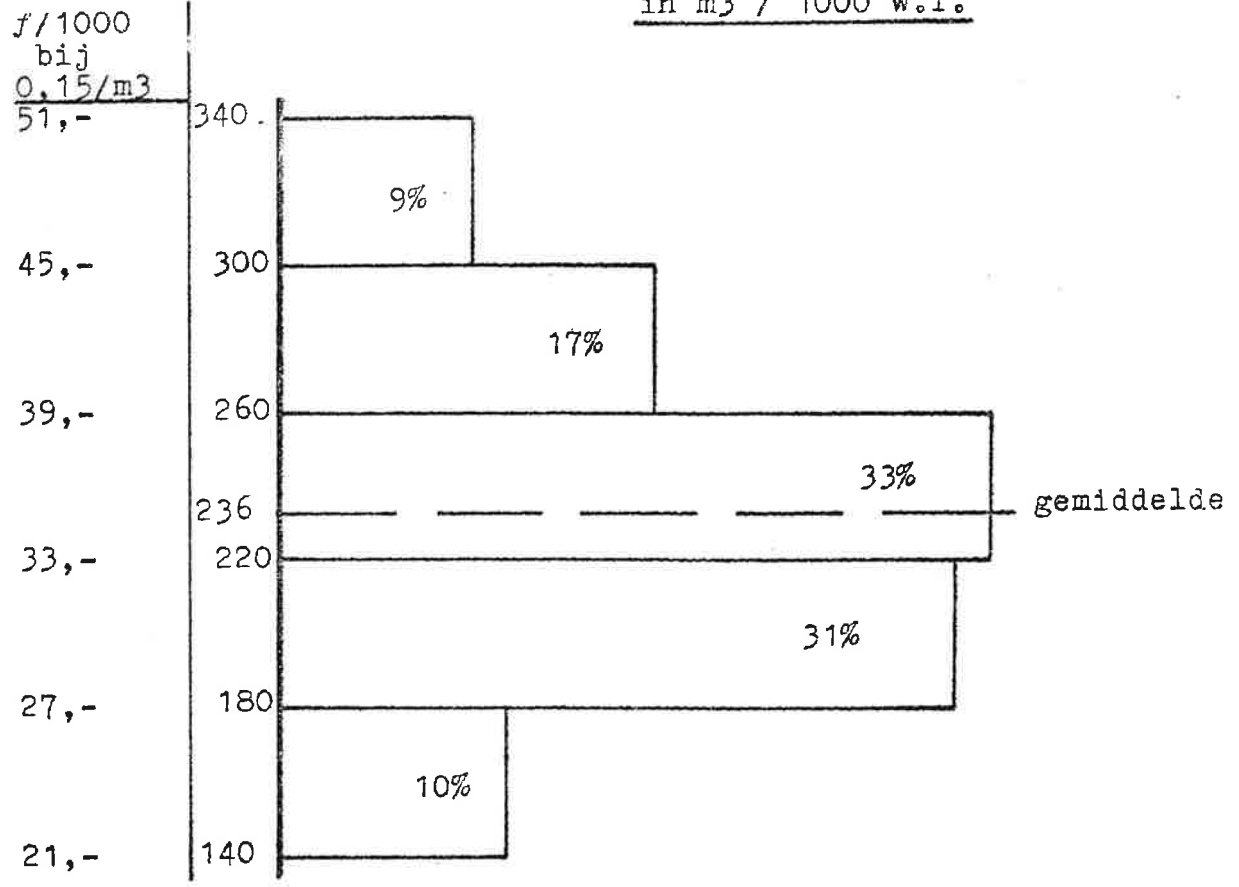
Splitsing van het brandstofverbruik bij een
PERIODIEKE OVEN met DROGER in m³ aardgas per 1000 w.f.



OVERZICHT	Bakken	Drogen	Diverse verliezen
Tunneloven en droger	20 m ³	40 m ³	100 m ³ (63%)
Vlamoven en droger	20 m ³	40 m ³	140 m ³ (70%)
Periodieke oven en droger	20 m ³	40 m ³	260 m ³ (81%)

BIJLAGE 3

Verdeling van 29 bedrijven naar totaal gasverbruik
in m3 / 1000 w.f.



Spreiding van gas- en electriciteitsverbruik per onderdeel
bij een aantal bedrijven.

Stroomverbruik kwh/1000 w.f.		Gasverbruik m3/1000 w.f.	
5 tot 9	voorbewerking	3	tot 7
3 ,, 17	vormen	-	-
15 ,, 25	met oven-	41	- 69
	drogen zonder warmte		76 - 95
1 ,, 20	bakken	88	tot 189
24 tot 71	TOTAAL	132	tot 291

Nota betreffende

HET EHERGIEVERBRUIK VAN DE DROGERIJ

1. Algemeen:

De voor het vormen vereiste plasticiteit van de klei wordt verkregen door toevoeging van water en stoom om de temperatuur te verhogen. Het benodigde vochtgehalte hangt af van het type klei en de wijze van vormen.

Strengpersen werken met een aanmerkelijk droger materiaal dan vormbakpersen, doch de voor het drogen benodigde warmte is in het algemeen weinig minder omdat in het bijzonder de niet geperforeerde strengperssteen moeilijk droogt.

Het in de vormeling aanwezige water moet tijdens drogen en bakken verdampen. De voor die verdamping benodigde warmte is aanmerkelijk meer dan de warmte, die voor het eigenlijke bakproces vereist is.

De wijze van drogen van de vormeling is van grote invloed op de kwaliteit van het product.

Dezelfde aandacht, die gegeven wordt aan het stoken en de stookkromme zou ook gewijd moeten worden aan het drogen.

De uit energieoogpunt goedkoopste manier van drogen, namelijk het natuurlijk drogen in de buitenlucht is wegens de daarvoor benodigde arbeid en de wisselende omstandigheden niet goed meer mogelijk.

De bestaande drooginrichtingen met de daarvoor benodigde transportsystemen vertegenwoordigen een belangrijk deel van het in de bedrijven geïnvesteerde kapitaal, het invoeren van nieuwe efficiëntere systemen is dan ook alleen op langere termijn denkbaar.

2.

2. Typen drooginrichtingen

a. kamerdrogers: De natte vormeling blijft gedurende de gehele droogperiode op een vaste plaats in de kamer. Het klimaat in de kamer wordt geregeld door de toevoer van warme lucht.

De warme lucht wordt gedeeltelijk onttrokken aan de koelzone van de oven. Gestreefd moet worden naar het onttrekken van de optimale hoeveelheid koellucht aan de oven. Een kleinere hoeveelheid vergt meer bijverwarming van de drogerij; een te grote hoeveelheid verhoogt het brandstofverbruik van de oven.

Bijverwarming kan geschieden door een warmwater- of stoomverwarming of door luchtverhitters.

Tevens kan gebruik worden gemaakt van kaplucht, rookgas en lucht ontleend aan warmtewisselaars, gevoed door de rookgassen.

b. tunneldrogers: De natte vormeling loopt door de tunnel, waardoorheen een warme luchtstroom in tegengestelde richting beweegt. Op bepaalde plaatsen kan nog extra warme lucht worden ingevoerd.

3. Droogproces

Bij het begin van het droogproces wordt de temperatuur langzaam opgevoerd. Het water aan de oppervlakte verdampt snel. Vervolgens moet een evenwicht ontstaan tussen de verdamping aan de oppervlakte en de aanvoer van water uit het binnenste van de vormeling. Wanneer de poriën niet meer geheel gevuld zijn (bij het eind van de droogkrimp) verloopt de verdamping steeds trager.

Een economische droging vraagt dus in de eerste fase veel lucht met een geleidelijk stijgende temperatuur; in de tweede fase weinig lucht van hogere temperatuur.

4. Regeling

De hoeveelheid lucht kan geregeld worden door kleppen in aan- en afvoerkanalen van lucht of door gebruik te maken van regelbare ventilatoren. De temperatuur kan geregeld worden door koelere lucht zoals kaplucht naar behoefte te mengen met lucht van hogere temperatuur zoals lucht

Ook kan lucht van constante temperatuur worden toegevoerd, waarbij dan de temperatuur wordt geregeld door meer of minder bijverwarmen.

Een controle op de juiste verzadiging van de uitlaatlucht geeft het diagram in bijlage 1. Is bijvoorbeeld de inlaattemperatuur (rechts in het diagram) 80° en de temperatuur van de buitenlucht bv. 10° dan is bij een uitlaattemperatuur van rond 33° (onder in het diagram) de verzadiging goed.

Het spreekt vanzelf, dat het uitlaten van onvoldoende verzadigde lucht neerkomt op het verlies van een hoeveelheid niet nuttig gebruikte warmte.

5. Verliezen

In principe zijn er twee soorten verliezen:

- a. verliezen, doordat de drogerij niet optimaal werkt;
- b. verliezen, doordat mogelijkheden tot het winnen van warmte niet gebruikt worden.

Bij a. zijn de volgende punten te noemen:

1. Het gebruik van onnodig natte klei;
2. Uitlaten van onverzadigde lucht;
3. De in de droge vormeling opgeslagen warmte gaat verloren tijdens het transport naar de oven;
4. Ongelijkmatige droging (dode hoeken in de kamer)
5. Slechte isolatie van leidingen;
6. Slechte isolatie van de drogerij zelf;
7. Warmteverlies door de deuren, zowel tijdens in- en uitrijden als door slechte afdichting.

Bij b.:

1. Er kan meer warmte aan de oven onttrokken worden of teveel warmte wordt aan de oven onttrokken;
2. Kaplucht kan worden gebruikt;
3. Rookgas van de ketel is te gebruiken;
4. Warmte te onttrekken aan de schoorsteen door direct gebruik van rookgas of via warmtewisselaars;
5. Nog niet verzadigde uitlaatlucht van de drogerij kan opnieuw gebruikt worden.

4.

6. Maatregelen

- a. 1. Indien niet vaststaat, dat U vormt met het juiste vochtgehalte, vraag dan Uw technisch centrum om advies en controleer in elk geval het vochtgehalte. Met een grondstof van constante samenstelling is wegen van een vormeling een vrij eenvoudige methode om vast te stellen of het watergehalte goed is.
2. Met behulp van een thermometer en bijgaand diagram is direct te zien of de verzadigingsgraad van de uitlaatlucht goed is.
3. De in de droge vormeling aanwezige warmte kan voor een deel worden teruggewonnen, wanneer de lucht uit de droge kamer opnieuw wordt gebruikt voor verse vormelingen. De warmtetoevoer naar de droge kamer moet dan gestopt zijn.
4. Controle op dode hoeken is mogelijk door weging van enige vormelingen uit midden en hoeken van de kamer na bijvoorbeeld $3/4$ van de droogtijd.
5. en 6. Slechte isolatie kan hersteld of verbeterd worden. De prijs van bv. 2 cm. dikke kunststofschuim platen, welke in eigen beheer kunnen worden aangebracht is gering in verhouding tot de energiewinst.
7. Onderhoud en controle van deuren is eenvoudig.
- b. De onder b. genoemde punten vragen in het algemeen nadere studie. In het bijzonder bij gebruik van rookgas in de droging kan aantasting van de droogplaten optreden, terwijl enig gevaar voor de mensen optreedt. Voor deze punten kunt U contact openemen met Uw technisch centrum.

7. Enkele opmerkingen

- a. Het in de eerste nota "energiebesparing" opgemerkte omtrent onderhoud geldt evenzeer voor branders, leidingen, ventilatoren, kanalen en kleppen rond de drogerij. In het bijzonder dient gelet te worden op foutieve circulatie door lekken tussen kanalen onderling.
- b. Het probleem van afstemming van de 7 dagen warmte producerende oven op de in het weekend minder warmte vragende drogerij is moeilijk oplosbaar. Toch valt

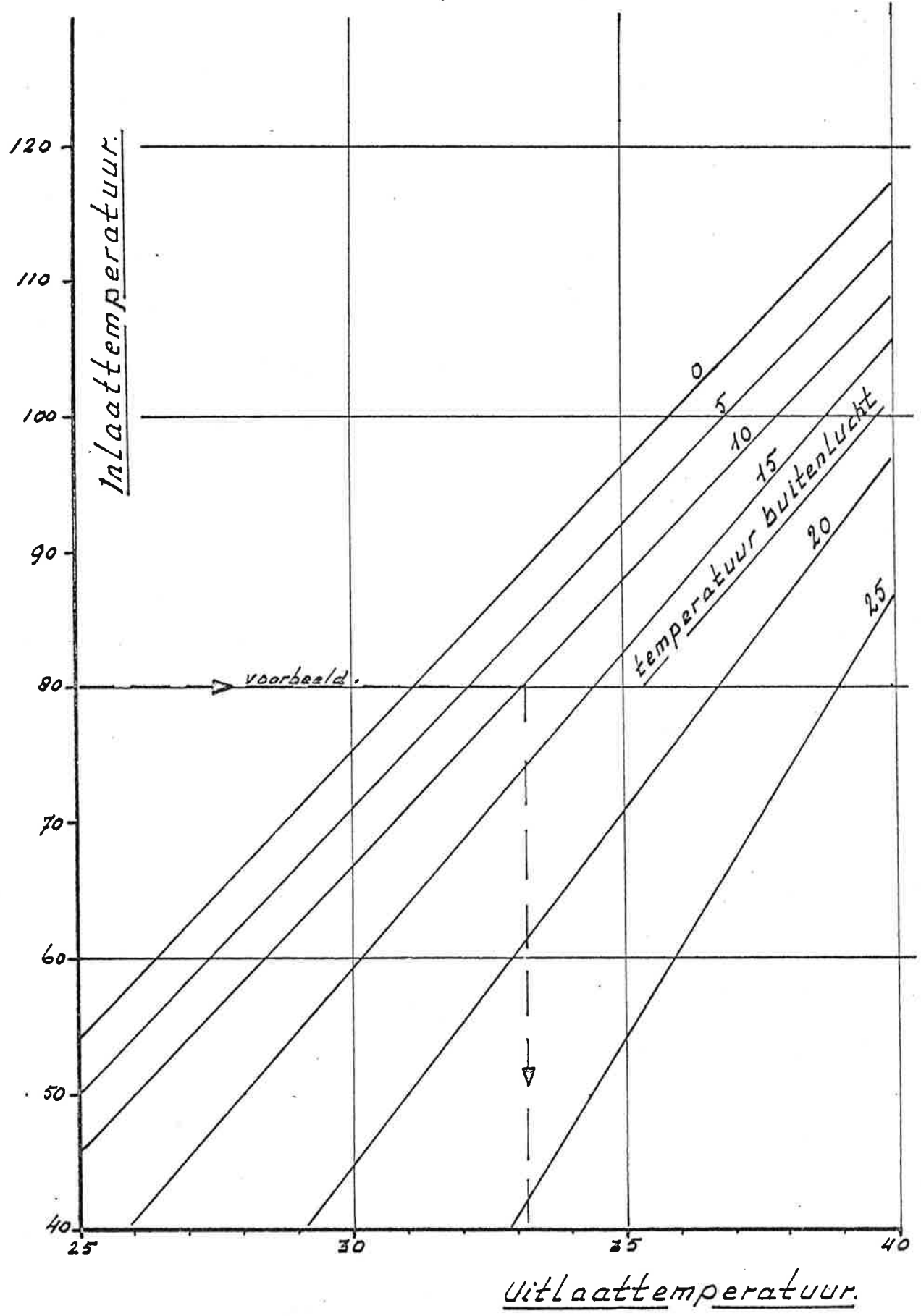
5.

hier vaak iets te verbeteren. Het met een tijd klok of temperatuurmeter inschakelen van bijverwarming of ventilatoren kan voordeel opleveren.

- c. Het in de eerste nota opgemerkte omtrent de invloed van uitval in de productie geldt mede voor de drogerij. Een slecht werkende drogerij voert evengoed als een slecht gehanteerd stookproces tot productieverlies dus tot een hoger gasgebruik per verkochte steen.

V.B.T.

Arnhem, 7 maart 1975



ENB. M.04

Nota betreffende

ENERGIEVERBRUIK VAN MOTOREN en de invloed van MEET- EN
REGELAPPARATUUR.

1. Algemeen

Terwijl in de jaren 1964 tot 1973 de productie van baksteen nog enigszins toenam, werd het aantal in de industrie werkende arbeiders met rond 40% verminderd. Dit was alleen mogelijk, doordat motoren werden ingezet in de plaats van mankracht. Vooral het transport werd gemechaniseerd; terwijl ventilatoren het mogelijk maakten de trek in de oven op te voeren en kunstmatig te drogen in kamers van redelijke omvang.

Naast vele electromotoren van uiteenlopend vermogen beschikt thans vrijwel elk bedrijf over graaf- en transportwerktuigen met verbrandingsmotoren.

Tegelijkertijd is de ontwikkeling van meet- en regelapparatuur ingezet, waardoor procesbeheersing met groter nauwkeurigheid kan geschieden.

Het energieverbruik van een bedrijf wordt mede gunstig beïnvloed door een efficiënt gebruik van alle motoren en gaat daarnaast in toenemende mate afhangen van de betrouwbaarheid van de meet- en regelapparatuur.

In deze nota wordt een aantal punten genoemd, op grond waarvan verbeteringen of vernieuwingen kunnen worden overwogen. Het spreekt vanzelf, dat geen handleiding binnen dit bestek kan worden gegeven voor elk specifiek geval. Juist in deze sector kan het advies van Uw Technisch Centrum, ook in ogenschijnlijk eenvoudige kwesties, zeer waardevol zijn.

2. Electromotoren en leidingen

Reeds in onze eerste nota inzake energiebesparing is vermeld, dat bij een aantal bedrijven gebleken is, dat het stroomverbruik per 1000 w.f. variëerde tussen 24 en 71 kwh. Voor een bedrijf van enige omvang betekent dit dat de jaarlijkse stroomrekening toch wel in de tienduizenden guldens loopt.

Het totale verbruik wordt in de eerste plaats bepaald door het geïnstalleerde vermogen van alle motoren samen en door het aantal bedrijfsuren van elke motor afzonderlijk. Daarnaast hangt het af van het rendement van de motoren en de leidingverliezen. Bedacht moet voorts worden, dat de belasting van een motor in hoge mate bepaald wordt door de toestand van de aangedreven machine.

Een versleten lager, onvoldoende smering, slecht lopende rollen in transportbanden, onjuiste spanning van V-snaren of een versleten tandwielkast zijn slechts enkele voorbeelden van zaken, die tot een hoger krachtverbruik en mogelijke overbelasting van motoren en leidingen voeren. Dat daarnaast onvoldoende onderhoud tot stagnatie in het bedrijf en kostbare schade kan voeren behoeft geen betoog.

Omtrent het totaal geïnstalleerde vermogen kan worden opgemerkt, dat als regel grotere motoren een gunstiger rendement bezitten dan kleine; dat snellopende efficiënter zijn dan langzaamlopende en dat nieuwe motoren vaak voordeliger zijn in het verbruik dan oude motoren.

Bovendien is het rendement van een motor afhankelijk van het type. Tenslotte: het hoogste rendement behoort bij een bepaalde bedrijfstoestand, onder- en overbelasting zijn beide ongunstig.

Het vaak aanbevolen stilzetten van motoren bij stagnatie is niet zonder meer een besparing. Bij de meeste motoren vergt het weer op gang komen een aanzienlijk hogere

stroomsterkte dan het onbelast lopen. Bij korte stagnaties kan het dan ook voordeliger zijn de motoren niet te stoppen.

Vaak zal bij het gelijktijdig in bedrijf zijn van een groot aantal motoren de aanvoerleiding fors belast zijn. Bij een langere leiding kunnen de weerstandsverliezen behoorlijk meetellen.

Het vervangen van een oude motor kan, ook als deze nog niet geheel is afgeschreven, voordelig zijn als met een nieuwe motor, die misschien beter geschikt is voor de betreffende aandrijving, een behoorlijke rendementsverbetering is te verkrijgen.

Evenzo kan bij het vernieuwen van een belangrijke leiding de iets duurdere leiding in aanschaf op den duur wel eens de goedkoopste blijken te zijn.

3. Ventilatoren.

Een ventilator wordt ontworpen om bij een bepaald toerental een zekere hoeveelheid lucht met een bepaalde overdruk te leveren. Verhoogt men de weerstand, dan loopt de opbrengst terug, doch ook het rendement. Het toepassen van smoerkleppen is dan ook een eenvoudige doch weinig rendabele regelmethode. Speciaal gevormde regelkleppen kunnen wat dit betreft aanmerkelijk gunstiger werken, terwijl bij een ventilator, die onder sterk wisselende omstandigheden moet werken regeling van het toerental de meest efficiënte oplossing geeft.

Ook hier geldt weer, dat een iets duurdere installatie door een hoger rendement gemakkelijk voordeel kan bieden op iets langere termijn.

4. Verbrandingsmotoren

Van groot belang voor het rendement van verbrandingsmotoren is de toestand van die motoren. Een slechte ontsteking, verkeerd gestelde kleppen, onvoldoende smering, versleten lagers of een verstopt luchtfilter kunnen het verbruik aanzienlijk verhogen.

4.

Bij nieuwe motoren kan ondanks een aantal verbeteringen toch wel eens een hoger verbruik optreden, omdat men in verband met de milieu-eisen een ander type carburateur heeft toegepast.

Van belang is het verkorten van transportwegen. Dit kan behalve brandstof ook manuren sparen. Het voorkomen van wachttijden, waarbij de motoren meestal stationnair blijven lopen, is van belang. Soms is het mogelijk door een kleine wijziging in de organisatie een aantal wachttijden in elkaar te schuiven. Een kwartier stilstand met afgezette motor kost minder dan driemaal vijf minuten stationnair draaien.

Wel moet worden opgemerkt, dat werken met een te koude motor en herhaald starten en stoppen ongunstig werken zowel voor het verbruik als voor de motor zelf.

5. Meet- en regelapparatuur

De aanwezige meetapparatuur dient om zo goed mogelijk te weten, wat in het proces plaatsvindt, opdat afwijkingen van de gunstigste bedrijfsvoering zo snel mogelijk kunnen worden gecorrigeerd. Hieruit volgt, dat een verkeerd aanwijzende meter gemakkelijk tot een verstoring van het proces kan leiden. Naast een hoger energieverbruik voert dit mogelijk tot schade aan het product.

Hetzelfde geldt voor regelapparatuur; wordt een goed signaal fout verwerkt, dan treedt eveneens een storing in het proces op.

Voor beide soorten apparatuur geldt, dat onderhoud en regelmatige controle vereist zijn. Het periodiek ijken van meters is nodig. In bepaalde gevallen kan het aanbrengen van een tweede meter nuttig zijn. De kosten van een tweede thermometer in aan- en afvoerkanalen van de droogkamers zijn verwaarloosbaar tegenover de extra zekerheid, die dit biedt.

5.

Bijzondere aandacht vragen de flowmeters, die door een geringe aanslag een behoorlijke miswijzing kunnen geven. De ervaring leert, dat men na enige tijd een onbegrensd vertrouwen in meet- en regelapparatuur gaat stellen; het inzicht in het proces en mogelijke storingen gaat verloren doordat men aanneemt, dat alles goed gaat zolang de meterstanden juist zijn. Vooral langzaam groeiende afwijkingen vallen pas op, wanneer al langere tijd onrendabel is gewerkt!

6. Total Energy

Hoewel het Total Energy-systeem, waarbij bijvoorbeeld een eigen stroomopwekking met een diesелgenerator, waarvan de afvalwarmte uit koelwater en uitlaatgassen in het bedrijf gebruikt kunnen worden, nog niet als oplossing voor het energieprobleem in de baksteenindustrie kan worden gezien, verdient het toch enige aandacht.

Zou bijvoorbeeld een piekverbruik van enige uren het nodig maken om een toevoerkabel te verzwaren, dan kan worden afgewogen of aanschaf van een diesелgenerator voor een in die piekuren benodigd extra vermogen goedkoper is, wanneer de afvalwarmte gebruikt kan worden voor de drogerij.

Arnhem 11 juni 1975

V.B.T.