

## PRØVEFYRING MED MASKINTORV I FORSKJELLIGE TYPER AV SENTRALVARMEKJELER OG VANLIGE KOKSOVNER.

Av direktør W. Gulbrandsen, Norske Kull- og Torvstokere A/S, Oslo

ETTER at vi i året 1940 hadde omdannet over 700 sentralvarmekjeler for vedfyring besluttet vi oss til å foreta praktiske fyringsforsøk også med maskintorv i forskjellige typer kjeler der var utstyrt med vår trekkanordning for ved.

Vi henvendte oss til Det norske myrselskap, som velvillig stilte det nødvendige kvantum torv gratis til disposisjon ved forbruksstedene i Oslo. Torven var vanlig god maskintorv med ca. 30 % vann og brenselverdien 3500 pr. kg. Torven ble fylt i sekker og veid, gjennomsnittsvekt 27,5 kg pr. sekk.

Alle fyringsforsøk er utført av vår varmetekniske konsulent ingeniør O. J. Lorentzen.

Det første fyringsforsøk ble utført i Kirkeveien 57 den 13. og 14. januar i år.

Dette anlegg er utstyrt med: 2 stkr. sentralvarmekjeler Strebel Eca III à 25 m<sup>2</sup> heteflate og 1 stk. varmtvannskjele Strebel Eca II à 14 m<sup>2</sup> heteflate. Denne siste kjele var ikke i bruk under forsøket. Samtlige kjeler er utstyrt med trekkanordninger for vedfyring av oss, nemlig: a. Ny stor primærluftventil — klaffventil — på slaggdøren over risten. b. Ny stor sekundærventil på fyrdøra over brensel-sjiktet. c. Ny stor sekundærventil på blindplaten på kjelens bakside vis-à-vis fyrdøren.

Kjele nr. 1 var ikke murt over risten, da den også skulle brukes til fyring med sinders i den kaldeste periode.

Kjele nr. 2. Risten var dekket med et lag ildfast mur til en avstand av 150 mm fra kjelens bakside. I murverket er avsatt en del utsparinger langs ristens sider, så luften kan trenge opp her, hvor røkgassene strømmer ut i kjelens sidekanaler.

Kjelene er typiske sinderskjeler med nedre avbrann. Anlegget er utstyrt med shuntledning, så det kan holdes en forholdsvis konstant høy temperatur i kjelene, mens temperaturen til sentralvarmeanlegget kan reguleres etter behov.

Den 13. januar fyrtes i kjele nr. 1 fra kl. 13 til kl. 16. Begge kjeler var fyrte siden kl. 6 med ved. Før påfylling av torv ble kjelen rengjort, så det kun var god oppfyringsvarme med ved.

Denne korte fyringsperiode var nærmest for å få innregulert trekken for torvfyring. Såvel primærlufttilførsel som kjelens baktrekk ble suksessivt nedregulert så brenselforbruket pr. time mest mulig kunne tilsvare kjelens kapasitet, så det oppnåddes en rimelig røkgasstemperatur; denne ble gradvis redusert fra 320° C til 175° C. Kjelens fyrkammer ble gradvis fylt helt til nedre kant av fyrdøra

med torv. Kl. 16 ble kjelen fylt, og neste påfylling av brensel skjedde kl. 18,15, altså en total brennetid pr. ifylling av 2¼ time med full belastning på kjelen.

Den 14. fyrtes med torv i kjele nr. 2 fra kl. 10 med siste påfylling kl. 13,15 med brennetid til kl. 16,15, i alt 3 timers brennetid før neste ifylling av brensel. Brenselsforbruket under hele fyringstiden var 300 kg, eller i 6 timer 50 kg pr. time. Kjelenes gjennomsnittlige belastning var ca. 75 å 80 % av maksimum. Dette må anses som en vanlig belastning. Røkgasstemperaturen var 180 til 220° C.

Fyringen gikk uten ulemper av noen art, uten sotdannelse eller nevneverdig flyaske i kjelene. Røken var mellomlys grå, det var ikke antydning til lukt i fyrhuset. Den vesentlige lufttilførsel til kjelene skjedde gjennom de øvre ventiler, sekundærluftventilene.

Som et rent praktisk fyringsforsøk med maskintorv i denne kjele-type må resultatet sies å være tilfredsstillende. Dette tilskrives i første rekke den anskaffede nye trekkanordning.

#### *Torvfyring i stokerkjeler.*

Den 11. og 12. mars ble det foretatt fyringsforsøk med lufttørret maskintorv i sentralvarmekjelene i Kirkevangkomplekset, Kirkeveien 80—82 (dessuten matr.nr. til tre andre gater).

Fyrhuset er utstyrt med 3 stkr. Norrøna-kjeler sammenbygd med skruestokere — type Ancor. Stokernes og kjelenes utmuring er beholdt på plass. Kjelene er utstyrt med våre trekkanordninger for vedfyring. Tidligere er foretatt offentlig kontrollfyring med ved i disse kjeler, og som nåværende prøve viser, er kjelene også meget godt egnbare for torvfyring. Dette anlegg står således rustet til å kunne anvende forskjellig brensel og fyringsmetoder som vanlig stokerfyring med kull, vedfyring, torvfyring med knust torv i stokeren eller direkte fyring med torv i kjelene. Det kan også fyres med en kombinasjon av samtlige brenselssorter.

Hensikten med nåværende fyringskontroll var å klarlegge om torven egnet seg som brensel i stokerfyrte kjeler.

Programmet var:

1. Fyring med knust torv gjennom stokeren.
2. Kombinert fyring gjennom stoker og direkte fyring av hel torv i kjelen.
3. Direkte fyring med vanlig maskintorv alene i kjelen.

I alle tilfelle brukes stokerviften; denne er termostatisk styrt. Sekundærluft tilføres gjennom de nye store ventiler på kjelens fyrdør og på blindplaten på kjelens bakside vis-à-vis fyrdøra. Likeledes anvendes den nye store primærluftventil (klaffventil) like over stokerørret på slaggdøren. Kjelenes heteflate er 27,2 m<sup>2</sup>.

Den 11. mars foretokes:

1. Fyring med knust torv gjennom stokeren.

Denne fyring foregår analogt med vanlig stokerfyring for kull. Stokerens matingskapasitet med torv ble målt; med største matingstrin var kapasiteten 16 kg torv pr. time.

Dette kvantum er selvsagt for lite for kjelens kapasitet, hvilket vi på forhånd var oppmerksom på. Det finnes imidlertid en hel rekke anlegg (sentråvarmeanlegg) med stokere med overdimensjonert kullmatingskapasitet, samt stokere konstruert for kombinert torv- og kullfyring. Ved disse anlegg blir forholdet selvsagt meget bedre.

Fyringen under prøven 11. mars gikk normalt, men som sagt med lav belastning av kjelen, gjennom stokeren fra kl. 12,30 til kl. 13,30, hvoretter det fortsattes med:

2. Kombinert fyring med knust torv gjennom stokeren og hel maskintorv direkte i kjelen i tiden fra kl. 13,30 til kl. 16,00.

Totalforbruket av torv var: Knust torv 33 kg og torv direkte i kjelen 124 kg. Maksimumsforbruk pr. time var 70—75 kg torv. Kjelen har således vært fullbelastet. Regnes torvens brennverdi til 3500 kg cal. og fyringen har 75 % virkningsgrad er det tilført kjelen rundt regnet 185,000 cal/time, mens kjelens toppkapasitet er 189,400 cal/time. Det forholdsvis korte fyringsforsøk den 11. mars var nærmest for å innregulere lufttilførselen, såvel primærluft fra vifte og klaffventil som sekundærluft gjennom øvre ventiler i forhold til brenselforbruket. Det ble dog allerede denne dag konstatert at denne kjeletype med stoker egner seg godt for torvfyring i alle tre alternativer 1, 2 og 3. Lufttilførselen må dog innstilles meget nøyaktig; dette gjelder spesielt for presslufta fra viften, denne må for fyringsmåten 2 og 3 reduseres til et minimum, se herom nedenfor i konklusjonen. Røkgass-temperaturen under fyring 2 varierer mellom 235 og 265° C. Noen røkgassanalyse ble ikke tatt under denne prøve.

*Fyringsforsøk med torv 12/3 1941.*

Såvel denne kontroll som foregående må betraktes som rent praktiske forsøk, røkgassanalysene må kun anses som rent veiledende for en praktisk riktig innregulering av lufttilførselen, nemlig primærluft gjennom stokerviften og nedre klaffventil og sekundærluft gjennom ventilene over brenselssjiktet ved kjelens front og bakside. Brensel ble tilført både gjennom skruestokeren og direkte i kjelen; det siste var i dette tilfelle den alt overveiende del. Brenslet ble veid, det totale nettoforbruk var 430 kg torv. Forbruket under full belastning var 72 kg pr. time. Effektiv fyringstid var 6 timer. Brennetiden mellom påfylling i kjelen ved full belastning var 2 timer. Med lavere belastning blir selvsagt brennetiden forholdsvis lenger.

Torvkjelen fyltes opp til vanlig maksimum som med vanlig vedfyring i løpet av 1 time. Siste ifylling av torv kl. 13,30, kontrollen ble

avsluttet kl. 13,50; det var da en rest av brensel i kjelen, denne ble anslått til 35 kg.

Da det var ønskelig også å kontrollere driften når denne var intermitterende — stokerviften automatisk startet og stoppet av termostaten — ble fyringen også innrettet herpå.

Torvkjelens stokervifte stanset og startet gjentatte ganger under full belastning med opptil 20 minutters stans, uten at det var noen som helst vanskeligheter med gassansamlinger i kjelen eller ulemper av den grunn.

#### Resumé:

Forbruk av torv var maksimum 78 kg pr. time. Gjennomsnitt 72 kg/time.

Røkgasstemperaturen med stokerviften i gang med liten spjellåpning var 200 til 260° C, gjennomsnitt 240° C. Med viften ute av funksjon var røkgasstemperaturen 190—175° C.

Røkgassens kullsyreinnhold ble målt med «Karboskop»-instrument; den var under full drift 9,5 til 11 %. Nedenfor anslått til 10 % CO<sub>2</sub>.

Temperaturen i fyrhuset var + 30° C.

Forbrenningen gikk meget pent; det ble en del flyveaske i selve kjelen; denne er dog lett å fjerne.

Torvens vanngehalt anslås til 35 %.

Skorsteinstep i fri varme skulle da bli 15,4 %.

Tap i bunden varme anses som spor eller 0.

Radiasjonstep etc. som tidligere anslått ved dette anlegg: 9,6 %

Altså total tap 25 % og nyttevirkningsgrad ved denne slags fyring: 75 %.

Dette kan for så vidt stemme med praktiske erfaringer fra andre fyringsforsøk.

#### *Å iaktta når det skal fyres med torv i sentralvarmekjeler utstyrt med vanlig skruetoker for kull.*

Tilførsel av brensel kan skje gjennom skruen; torven må da være knust til en størrelse tilpasset skruens dimensjoner, jo større skrue, jo grovere torv, i dette tilfelle 15 à 20 mm stykker. Knusestykket i selve stokeren like foran kullboksen bør fjernes, så torven ikke pulveriseres. Matingen av knust torv gjennom skruen er avhengig av dens dimensjoner og maksimumshastighet. Den slags fyring foregår på samme måte som vanlig stokerfyring med kull.

#### *2. Kombinert fyring med torv gjennom skruen som 1, og direkte fyring i kjelen av vanlig maskintorv.*

I dette tilfelle benyttes stokerviften med meget liten spjellåpning.

Ved anlegg som her beskrevet tilføres også litt primærluft gjen-

nom den nye klaffventil like over stokerskruen ved kjelebunn (over murverket).

Sekundærluft må tilføres over brenselssjiktet, helst både ved kjelens front og bakside.

Røkgasspjellet bak kjelen innstilles så det blir et passe undertrykk i kjelen med fullgang med viften i bruk.

Det er under ovenstående forutsetninger intet til hinder for å la viften være automatisk styrt av termostat. Fyringsgraden i kjelen bør innreguleres så nær varmebehovet som mulig, så det blir minst mulig avbrudd av viften, m. a. o. kjelens drift med pressluft fra viften må være mest mulig kontinuerlig.

3. *Fyring uten tilførsel av knust torv gjennom stokerens skrue, men for øvrig som ovenfor, foregår som vedfyring, men med noe pressluft fra viften.*

Som det fremgår av ovenstående kan det oppnås meget gode fyringsresultater i sentralvarmekjeler sammenbygd med skruetokere når det anvendes torv som brensel alene. Da disse kjeler ikke har rist, må det for å oppnå tilstrekkelig kapasitet anvendes noe pressluft fra stokerviften.

En absolutt betingelse er dog at kjelene har riktig trekkanordning for tilførsel av såvel primær- som sekundærluft ved naturlig trekk.

Torv kan anvendes alene på ovenfor beskrevne måter, eller den knuste torv kan blandes med kull i stokerens kullboks. Det kan om ønskes fyres med en blanding av torv og ved i selve kjelen.

En riktig utstyrt stokerkjele av sentralvarmetypen — spesielt hva sekundærluften angår — kan brukes til forskjellig slags fyring og med forskjellig slags brensel:

- A. Torv som ovenfor beskrevet.
- B. Vedfyring enten alene eller med en blanding av ved og torv, eventuelt ved og kull i selve kjelen.
- C. Vanlig stokerfyring med kull, eller kull kombinert med de andre brenselsslag.

*Fyringsøkonomi med vanlig lufttørret maskintorv  
i sentralvarmekjeler.*

Som rapportene av 14/1 41 og 15/3 41 viser, kan ret oppnås full kapasitet med torv i vanlige sentralvarmekjeler, både sinders- og stokerfyrte kjeler. Det kan oppnås praktisk talt samme varmetekniske virkningsgrad med torv som med det vanlige brensel som kjelene opprinnelig er konstruert for.

En betingelse for et godt resultat er at kjelene utstyres med en trekkanordning for riktig lufttilførsel tilpasset kjelens størrelse og form, samt at mannen som passer anlegget får den nødvendige fyringsinstruks i hvert enkelt tilfelle.

De av oss ombygde 700 à 800 sentralvarmekjeler for vedfyring og således også godt utstyrt for torvfyring. Det gjelder at torven leveres til anlegg som har det behørlige utstyr for øyemedet.

*Fyring med ved eller torv i vanlige koksovner.*

Det som gjelder for sentralvarmekjeler gjelder også når det skal fyres med ved eller torv i vanlige koksovner, sylinderovner.

Brenslet må ha den riktige tilførsel av primær- og sekundærluft, denne siste må forvarmes.

Vi har satt i fabrikkasjon ventilanordning for dette øyemed.

Arrangementet er billig og enkelt, men effektivt.

De nødvendige ventiler kan påsettes av hvilken som helst nevenyttig mann med nødvendig verktøy.

## FYRING MED FRESETORV.

INNLEGG AV INGENIØR R. OTTESEN SEN.

I det foredrag ingeniør Ingerø holdt under Landbruksuken i Oslo den 5. mars d. å. ble nevnt at den såkalte fresetorv kunne anvendes i sentralfyringsanlegg som erstatning for oljefyring. Dette er jo i og for seg helt riktig, idet man går ut fra at foredragsholderen ikke mente at man uten videre kan omsjaltte fra oljefyringen til fresetorv.

Det er jo helt klart at en oljedyse ikke har de dimensjoner som en dyse for torv må ha, forutsatt at den samme effekt skal oppnås. Der er imidlertid også et annet punkt å ta hensyn til i dette spørsmål nemlig brenslets kornstørrelse.

Ved støvfyringen spiller kornstørrelsen en stor rolle, og den beste effekt oppnås når denne er så ensartet som mulig.

Torv egnert seg utmerket for støvfyringsanlegg, og undertegnede har hatt anledning til å gjennomføre en rekke sådanne forsøk i stor målestokk ved dampkjeleanlegg og varmeovner i stålverk, og dette med utmerket resultat. For nevnte øyemed er torv et ideelt fyringsmaterieell, da den kan males selv med høy vanngehalt og heller ikke behøver å finmales i den grad som tilfellet er med kullstøv.

Ved et forsøk ble — riktignok ved en feiltagelse — torven malt til støv med 55 % vanngehalt og fyrt i en kullstøvfyring. Resultatet var at fyringen, selv med dette materieell, kunne opprettholdes. Men selvfølgelig kunne under de nevnte omstendigheter effekten ikke bli særlig god. Men eksemplet viser dog klart hva der er mulig.

Selv om torv kan anvendes i støvfyringer med forholdsvis grov kornstørrelse, så mener undertegnede at ingeniør Ingerø går for vidt når han vil anbefale fresetorv direkte til sådant bruk.