
Rapport SGC 049

**UTVECKLAD TEKNIK FÖR GAS-
INSTALLATIONER I SMÅHUS**

Petra Kastensson
Staffan Ivarsson

Sydgas AB

Februari 1994



Rapport SGC 049
ISSN 1102-7371
ISRN SGC-R-49--SE

Rapport SGC 049

**UTVECKLAD TEKNIK FÖR GAS-
INSTALLATIONER I SMÅHUS**

**Petra Kastensson
Staffan Ivarsson**

Sydgas AB

Februari 1994

SGC:s FÖRORD


FUD-projekt inom Svenskt Gastekniskt Center AB avrapporteras normalt i rapporter som är fritt tillgängliga för envar intresserad.

SGC svarar för utgivningen av rapporterna medan uppdragstagarna för respektive projekt eller rapportförfattarna svarar för rapporternas innehåll. Den som utnyttjar eventuella beskrivningar, resultat e dyl i rapporterna gör detta helt på eget ansvar. Delar av rapport får återges med angivande av källan.

En förteckning över hittills utgivna SGC-rapporter finns i slutet på denna rapport.

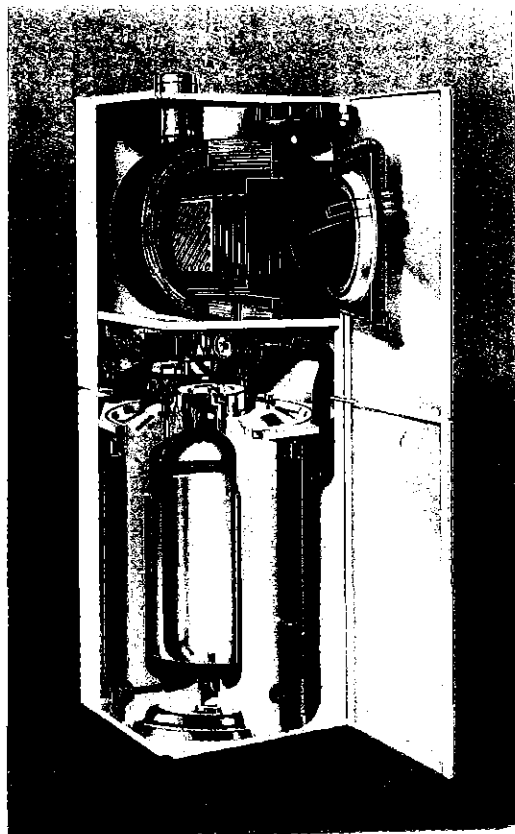
Svenskt Gastekniskt Center AB (SGC) är ett samarbetsorgan för företag verksamma inom energigasområdet. Dess främsta uppgift är att samordna och effektivisera intressenternas insatser inom områdena forskning, utveckling och demonstration (FUD). SGC har f n följande delägare: Svenska Gasföreningen, Sydgas AB, Sydkraft AB, Göteborg Energi AB, Malmö Energi AB, Lunds Energi AB och Helsingborg Energi AB.

SVENSKT GASTEKNISKT CENTER AB



Jörgen Thunell

UTVECKLAD TEKNIK FÖR GASINSTALLATIONER I SMÅHUS



Petra Kastensson
Staffan Ivarsson

Malmö 94-02-01

INNEHÅLLSFÖRTECKNING

1	INLEDNING	1
1.1	Bakgrund	1
1.2	Syfte	1
2	ABONNENTCENTRALER	1
2.1	Regulatorer, ventiler	1
2.2	Skåp	2
2.3	Mätare	2
3	INSTALLATIONSMATERIAL	3
3.1	Flexibel slang	3
3.2	Snabbkoppling	3
4	VÄRME- OCH ELPRODUKTION	3
4.1	Gaspannor, -brännare	3
4.2	Kraft- värmeproduktion	4
5	SKORSTENAR	5
5.1	Insatsrör i plast	5
5.1.1	Technaflon	5
5.1.2	Selkirk	6
5.2	Insatsrör i glas	6
5.2.1	Recusit	6
6	MATLAGNINGSUTRUSTNING	6
6.1	Spisar och hällar	6
6.2	Spis kombinerat med uppvärmning	8
6.3	Riskokare	8
6.4	Utomhusgrillar	8
7	UPPVÄRMNING	9
7.1	Brasor, öppna spisar	9
7.2	Kakelugnar	10
7.3	Kaminer	10
7.4	Gaskonvektorer	10
7.5	Infravärmare	10
8	LUFTKONDITIONERING OCH KYLA	11
9	SWIMMINGPOOL	11
10	GASLYKTOR OCH FACKLOR	11
11	BASTU	11

12 TORKTUMLARE	12
13 FÖRSÄLJNING	13
13.1 Storbritannien	13
13.2 Holland	13
13.3 Japan	14
13.4 Frankrike	14
14 INVENTERINGSLISTA	15
14.1 Köksutrustning	15
14.2 Grillar	15
14.3 Brasor, kaminer, kakelugnar	16
14.4 Gaskonvektorer	16
14.5 Infravärmare	17
14.6 Swimmingpool	17
14.7 Gaslyktor och facklor	17
14.8 Bastu	17

1 INLEDNING

1.1 Bakgrund

Vid naturgasintroduktionen i Sverige under mitten av 80-talet koncentrerades marknadsföringsinsatserna på småhussidan till att i huvudsak ersätta olja för uppvärmning med naturgas. I vissa fall, framför allt i områden där stadsgas använts, har också pisar och mindre vattenvärmare anslutits till naturgassystemet.

Utöver dessa användningsområden finns det av olika skäl på den svenska marknaden ett mycket begränsat utbud av gasutrustning för småhus såväl på apparatsidan som på installationsmaterialsidan. Detta kan bero på att den svenska gasmarknaden internationellt sett är liten men även på att kunskap om produktutbudet på den internationella marknaden saknas.

1.2 Syfte

Syftet med denna rapport är att på ett åskådligt sätt presentera exempel på bra produkter för naturgasanvändning inom småhussektorn som finns tillgängliga utanför landets gränser. Produkterna skall i första hand kunna ersätta motsvarande elektrisk utrustning.

2 ABONNENTCENTRALER

2.1 Regulatorer, ventiler

De regulatorer som monteras för tryckreducering av gastrycket i 4-barsnätet är ofta utrymmeskrävande. Detta medför i sin tur att abonnentskåpet blir stort vilket i många fall upplevs som oestetiskt. Det franska företaget Briffault har i samarbete med Gaz de France utvecklat en kompakt tvåstegs tryckregulator för gasflöden upp till 10 Nm³/tim, bild 1. Regulatorm installeras med fördel i ett skåp tillsammans med gasmätaren, vilket ger ett kompakt byggsätt. En inbyggd snabbstängningsventil aktiveras av följande kriterier:

- lågt ingående tryck
- lågt utgående tryck
- högt gasflöde
- membranbrott

Dessutom finns läckavblåsare för att evakuera onormalt högt utgående gastryck. Arbetsområdet ligger mellan -30 °C och +60 °C. Genom att regulatorm tillverkas i stora serier är priset lågt, ca 100 Ffr.

En ny typ av avstängningsventil presenteras av den franska tillverkaren Banides & Debeaurain. Ventilen som är av typ kulventil stängs genom att en "tryckknapp" pressas in. Ventilen monteras normalt i ett skåp (abonmentcentralen), bild 2. Vid t ex eldsvåda kan man enkelt stänga av gastillförseln genom att slå in en bricka i luckan på skåpet och trycka in knappen, bild 3. Brickan är försedd med varningstext. Öppning av ventilen sker med hjälp av ett speciellt verktyg. Genom ventilens funktion kan den plombering av huvudavstängningsventiler som sker idag vid icke driftsatta anläggningar elimineras. Detsamma gäller vid fränkoppling av kunder på grund av obetalda gasräkningar.

2.2 Skåp

Som ett alternativ till de plåtskåp som användes i Sverige för abonmentcentraler finns glasfiberarmerade plastskåp. Ofta monteras dessa skåp infällda i fasaden, men även utanpåliggande montage förekommer. Till skåpen finns olika inredningsalternativ beroende på vilken typ av mätare och regulatorer som användes. För att passa in i omgivningen finns luckan i olika strukturer och färger, bild 4.

2.3 Mätare

Bälggasmätaren som konstruerades för mer än 100 år sedan är i huvudsak den enda gasmätaren som är godkänd för debiteringsmätning av gas i småhus. Mätaren är tillförlitlig, har lång livslängd och säljs till ett lågt pris.

De minskade kostnaderna för elektronik har lett till en ytterligare utveckling av bälggasmätaren, den s k "intelligenta gasmätaren", med interaktiva funktioner både för kunden och gasdistributören. Bland de nya funktioner som märks är:

- Momentanmätning av gasflöde.
- Mätning av gastemperatur.
- Temperaturkompensering av gasvolym
- Maximalflödesbegränsning. Stänger gastillförseln vid t ex rörbrott.
- Sensor för lågt gasflöde. Stänger gastillförseln vid små läckage.

Gasmätaren innehåller också möjligheter för fjärravläsning samt möjligheter att via telenätet stänga av gastillförseln. Mätaren är också klar för att användas i samband med tidstariffer som förmodligen kommer att införas även inom gasbranschen.

Intelligenta gasmätare har producerats i Japan under ett antal år och ca 1 miljon mätare installeras varje år. I Frankrike tillverkas denna typ av mätare av Schlumberger, bild 5, och under 1993 beräknas ca 2000 mätare lämna fabriken. Under 1994 beräknar man att starta storskalig produktion.

3 INSTALLATIONSMATERIAL

3.1 Flexibel slang

En av anledningarna till att gasapplikationer för hushållsändamål är ovanliga, är att installationskostnaden för ledningssystemet är relativt hög. Flera gasdistributörer, bl a Gasunie i Holland och Tokyo Gas, undersöker olika sätt att minimera denna kostnad. Ett av alternativen är att utföra ledningsdragningen med flexibel plastslang. I vissa fall användes en slang med liten diameter, ca 10 mm. Detta kräver dock ett högre leveranstryck.

3.2 Snabbkoppling

Olika typer av snabbkopplingar finns tillgängliga för att ansluta inomhus- resp utomhusapplikationer.

Tokyo Gas har ett brett sortiment av kompakta snabbkopplingar. Dessa är framför allt avsedda för att ansluta kaminer, riskokare och spisar, bild 6. I flera fall har vägg- eller golvvuttaget kombinerad el och gasanslutning. Vid bortkoppling av gasslangen bryts gastillförseln automatiskt.

I England marknadsför British Gas en liknande snabbkoppling. Kopplingen finns i inomhusutförande "Micropoint" och i utomhusutförande "Leisurepoint", bild 7. Även denna snabbkoppling saknar manuell avstängningsventil.

M.B. Sturgis, Inc i USA marknadsför en snabbkoppling speciellt anpassad för utomhusbruk (grillar och dyl.). Kopplingen är försedd med en avstängningsventil som endast kan öppnas när slangen är ansluten. Vidare finns en termisk säkring som bryter gastillförseln då ventilen exponeras för temperaturer överstigande 90 °C, bild 8.

4 VÄRME- OCH ELPRODUKTION

Med modern, energisnål apparatteknik kan ett viktigt bidrag till miljön uppnås. Detta gäller inte bara vid nybyggnation utan framför allt vid byte av befintlig föråldrad utrustning för värmeproduktion.

4.1 Gaspannor, -brännare

Då det gäller atmosfärsbrännare har man genom att förfina tekniken nått låga nivåer vad gäller vad gäller emissioner av NO_x och CO. Också vidareutvecklingen av fläktgasbrännare har gett goda resultat. Man behöver t ex inte längre utrusta brännarna med avgasåterföring för att komma ner i låga NO_x-nivåer.

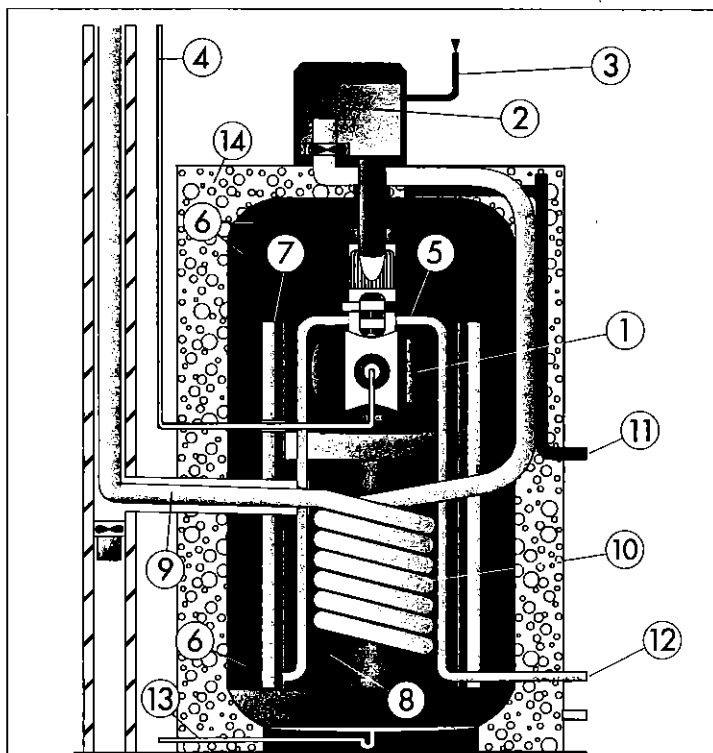
Buderus redovisar en helt ny atmosfärspanna i effektområdet 9-35 kW med en anpassad eldstadsgeometri och nyutvecklade brännarramper. Tillverkaren anger emmissionerna vad gäller NO_x till 5 mg/MJ och CO till < 1 mg/MJ.

Även Viessmann har utvecklat en ny serie låg NO_x-pannor med atmosfärsbrännare. MatriX-brännaren som användes är en strålningsbrännare som är utformad som en halvsfär med nät av rostfria trådar, bild 9. Förbränningen sker på sfärens yta vid låg temperatur, under 1200 °C, och värmen avges som strålning. Detta gör att NO_x-emmissionerna kan hållas på låga nivåer, ca 4 mg/MJ. Pannan är av kondenserande typ med eldstaden tillverkad i rostfritt stål, bild 10.

Den nya generationen fläktgasbrännare arbetar efter principen stegvis lufttillförsel. Genom att modifiera brännarens blandningsdel för gas - luft uppnås en långsammare förbränning med lägre förbränningstemperatur. Weishaupt levererar brännare enligt detta koncept och redovisar NO_x-emmissioner på ca 22 mg/MJ.

4.2 Kraft- värmeproduktion

Det tyska företaget Herrmann Wärmesysteme AG har utvecklat ett kraft- värmeconcept anpassat speciellt för småhus. Anläggningen består av en kondenserande panna, en Stirlingmotor och en ackumulatortank. Effekten är 23 kW värme och 3 kW el. På grund av det höga priset, ca 36 000 DEM, går det ej att få lönsamhet i denna typ av småskaliga kraft -värmeanläggningar. Applikationer av detta slag är mer att betrakta som demonstrationsprojekt.



- 1 Stirlingmotor
- 2 Gasbrännare
- 3 Gasanslutning
- 4 Elanslutning
- 5 Motorkylning
- 6 Vattenmantel
- 7 Avgasrör
- 8 Avgasutrymme
- 9 Tilluft-/avgaskanal
- 10 Luftvärmväxlare
- 11 Stigare panna
- 12 Retur panna
- 13 Kondensat
- 14 Isolering

5 SKORSTENAR

Inom uppvärmningssektorn finns det stora möjligheter att spara energi. Det finns idag moderna värmepannor med höga verkningsgrader och härigenom låga rökgastemperaturer. Denna teknik kräver emellertid att pannan är anpassad till skorstenen eller vice versa då fuktskador annars kan uppträda. Framför allt skall detta beaktas vid modernisering av äldre värmesystem t ex pannbyte.

En vanlig metod att förebygga fuktskador i skorstenar är att montera någon typ av kondensskydd, vanligtvis insatsrör- eller slang av rostfritt syrafast stål. Det har dock visat sig att detta material är känsligt i vissa miljöer, och genomrostning med skador på skorstenen som följd har förekommit.

Nya material för insatsrör har på senare år presenterats. Bl a användes glas och syntetiska material såsom plast.

5.1 Insatsrör i plast

Insatsrör i plast tillverkas av PVDF (Polyvinylidenfluorid). Materialet användes ofta för lagring och transport av aggresiva ämnen. PVDF uppvisar hög korrosions- och åldringsbeständighet och har hög motståndskraft mot UV-strålning. Livslängden för insatsrör uppskattas till mer än 40 år.

Materialet är godkänt för rökgastemperaturer upp till 160 °C. Detta innebär att en temperaturbegränsare skall monteras i avgaskanalen. Dessutom krävs enligt tyska godkännanden övervakning av trycket i röret tex med en differenstryckvakt.

5.1.1 Technaflon

Technaflon är ett system av produkter för skorstenar, bild 11. Det finns i dimensioner från 75 mm upp till 315 mm. Då insatsröret ej skall isoleras kommer rökgaserna i de flesta fall att kondensera i röret. Kondensatet leds ner i en neutraliseringsutrustning. Technaflon är godkänt av Boverket.

Hopfogning av rören sker antingen med hjälp av muffar eller genom spegelsvetsning. Försäljning och installation av Technaflon sköts av ett antal godkända installatörer.

5.1.2 *Selkirk*

Selkirk System KOBRA är ett insatsrör bestående av en flexibel slang som monteras i skorstenen. Slangens tjocklek är 0,5 mm och den levereras på rulle. Vid montaget krävs stöd i skorstenen. I montageanvisningen anges 30 m som högsta höjd. Utrymmet mellan slang och skorsten skall ventileras och får ej isoleras. I förbindelseröret mellan panna och skorsten får materialet ej användas. Lämpligen användes här ett rostfritt rör.

Slangen finns enbart i dimension 90 mm. Till systemet finns också bl a böjar, rensluckor och kopplingsdetaljer.

5.2 Insatsrör i glas

Minst ett företag tillverkar insatsrör i glas. Rören är gjorda av värmebeständigt specialglas som motstår korrosion. Den porfria ytan ger också ett lågt rökgasmotstånd.

5.2.1 *Recusit*

Recusit är ett komplett skorstenssystem av glas med rör, skarvar, rensluckor och anslutningsstutsar. Komponenterna finns i dimensioner från 50 mm till 290 mm. Recusit användes i första hand för sanering av gamla skorstenar men kan också användas vid nybyggnad. Montering av röret skall ske av auktoriserade företag.

6 MATLAGNINGSUTRUSTNING

6.1 Spisar och hällar

Matlagning på gas har en begränsad tradition i Sverige jämfört med andra länder. Gasspisar har endast funnits i städer med stadsgasnät, tex. Helsingborg, Lund, Stockholm, Göteborg och Malmö, varav de tre sistnämnda fortfarande har gasnät. Försäljning av gasspisar har begränsats till utbytesmarknaden av stadsgasspisar. Den största kundgruppen är därför fastighetsägare som köper in ett parti spisar vid behov av byte tex vid en renovering. Oftast köps då de enklare varianterna av gasspisar. Övrig försäljning av gasspisar, ex. till villor, är mycket begränsad, även inom naturgasområdet.

Den traditionella spisen, plattor kombinerat med ugn, är fortfarande vanligast men inbyggnadsprodukterna blir mer och mer populära. Fördelen med inbyggnadsdelarna är att man kan planera sitt kök helt efter sina egna behov både med kombinationen

och placeringen av produkterna. Inbyggnadsprodukternas popularitet är troligtvis till fördel för gasprodukterna eftersom kunder ofta vill kombinera gashällar med elugn. Till skillnad mot spisar som säljs genom spisåterförsäljare sker försäljning av inbyggnadsprodukterna ofta tillsammans med hela köksinteriören; Gaggenau är ett exempel i Sverige.

På elektriska sidan har utveckling gått mot snabbare reglering, lättare rengöring och exklusivare utseende. Gasspisen som redan har den snabba regleringen har utvecklats på andra områden, ex brännarna har förbättrad verkningsgrad, elektrisk tändning och tändsäkring både i ugn och brännare. I Sverige är det obligatoriskt med tändsäkring i ugnen men inte på hållbrännarna. Eftersom tändsäkring fördyrar spisen har de flesta spisar som säljs till fastighetsägarna inte tändsäkring på hållbrännarna, men i framtiden kommer troligtvis ett obligatorium med tändsäkring. Rengöring av hållgaller har tidigare varit ett problem men nu är de enkla att lossa och rengöra och ofta diskmaskintåliga. Gasspisar med elektrisk ugn finns nu i Sverige, ex. IGF, Technogas, Voss. En nyhet på inbyggnadssidan som har kommit är wokbrännaren som säljs av Gaggenau. Brännaren har hög effekt, 4,6 kW, och försedd med dubbla brännringar och tre flammor.

Funktioner som är vanliga utomlands men ännu inte finns i Sverige är bland annat gasugn med varmlufts-funktion och infraröd strålningsgrill på gas, bild 12. Varmlufts-funktionen, dvs en fläkt cirkulerar luften i ugnen, är relativt vanligt i elspisar men förekommer ännu inte på gasspisar här i Sverige, bild 13 och 14.

En variant till den öppna gaslågan är infraröda strålningsplattor, bild 15. Gasen värmer upp en keramisk platta som avger värme genom strålning och ledning genom en håll av keramiskt glas. Storleken på plattornas kokzoner kan varieras och hållen är enklare att rengöra än vanliga gasbrännare. Både NO_x och CO-halterna är lägre än för öppna gasbrännare. Rökgaserna blandar sig mindre med rumsluften tack vare att de kommer ut i bakre delen av hållen och leds lättare ut av fläkten. Nackdelen jämfört med öppen gaslåga är något långsammare reglering, sämre verkningsgrad och än så länge dyrare. De tyska fabrikaten Oranier och Seppelfricke tillverkar både spisar och inbyggnadshällar med infraröda strålningsplattor.

Global Enviromental Solutions, GES, i USA har tagit fram en strålningsplatta med förbättrad reglering. Strålningsplattan är tillverkad av kiselkarbidfibrer som ger samma snabbhet som en halogenplatta.

Andra nyheter är den roterande ringbrännaren Rotaflame, från Parkinson Cowan, som ger svag värme, något som kan vara en begränsning på en vanlig gashäll. Plattan passar bra vid tillagning av ex. såser som lätt bränns vid för hög värme.

England ligger långt framme med utvecklingen av gasspisar. Spisar med separat grill ovanför ugnen och ugnsluckor som öppnas i sidled är några exempel. Stoves är den ledande spistillverkaren i England och har utvecklat en spis med kall luft som cirkulerar runt spisen och genom en dubbelmantlad ugnslucka och på så sätt fått ner ytemperaturen på ugnsluckan till 38°C, bild 16. För den stora familjen har New World tagit fram Image 1000, en extra bred spis med två fullstora ugnar parallellt med varandra, bild 17.

Canadian Gas Research Institute, CGRI, har utvecklat en gasspis med slutet förbränningsrum för att undvika att rökgaserna kommer i kontakt med rumsluften. Gasbrännarna är övertäckta med en glaskeramiksskiva, förbränningsluften tas utifrån och rökgaserna leds ut genom en skorsten, bild 18.

6.2 Spis kombinerat med uppvärmning

På den tyska marknaden finns spisar som kan kombineras med uppvärmning och varmvatten. I en *Gas-Heizherd* är spisen på 10 kW kombinerad med en varmvattenberedare på 4,9 kW.

Gas-Center har förutom spisen på 7,25 kW och varmvatten på 18 kW även värme på 12 kW, bild 19. Värmedelen räcker till en lägenhet på ca 112m². Båda spisarna måste kopplas till en skorsten för att leda ut rökgaserna.

6.3 Riskokare

I Japan där marknaden för riskokare är stor säljer Tokyo Gas två typer av riskokare på gas, 1,4 kW respektive 1,9 kW. Den större modellen har inbyggd mikrodator som kontrollerar ris- och vattenmängd och som automatiskt sköter effektbehov och koktid, bild 20. Riskokaren kopplas in med ett kombinerat el- och gasvägguttag och kan enkelt kopplas ur och sättas fram på bordet, bild 6.

5.4 Utomhusgrillar

Att grilla med gas är bekvämt jämfört med kol; inga väntetider tack vare snabb uppvärmning, enkel reglering, ingen bränslepåfyllning eller rengöring från aska. Grillning blir mer och mer populärt; i USA räknar grilltillverkarna med en försäljning på ca 1 miljon gasgrillar per år.

I Sverige finns ännu ingen typgodkänd naturgasgrill, men det finns ett antal grillar som är konverterade från gasol till naturgas.

British Gas marknadsför fyra fabrikat av gasgrillar: Broil King Gem, Charbroil, Kirklees Princess fristående och Kirklee Princess inbyggnadsgrill, bild 21. Grillarna installeras med snabbkoppling, ex Leisurepoint, bild 7 så de enkelt kan tas in för vintern.

7 UPPVÄRMNING

Gas som bränsle istället för ved till öppna spisar, kakelugnar och kaminer har många fördelar: ingen bränslepåfyllning, snabb upphettning, jämn värme, bättre verkningsgrad och enkel tändning.

7.1 Brasor, öppna spisar

Den traditionella öppna spisen sprider värme endast genom strålning från flammen. Förbränningsluften tas från rummet och brasan brinner med stort luftöverskott. Den förbrukade luften måste kompenseras med luft från de övriga rummen som därmed kyls ner. De varma rökgaserna går upp genom skorstenen och mycket värme går förlorad. En traditionell öppen spis har låg verkningsgrad (under 10%) och hög bränsleförbrukning och bidrar alltså ringa till uppvärmningen av rummet. Verkningsgraden förbättras om brasan glasas in eftersom luftgenomströmningen blir mindre.

En gasuppvärmd brasinsats består av atmosfärsbrännare med keramiska vedklampor och kan installeras i en befintlig öppen spis. I Sverige finns än så länge bara en typgodkänd brasinsats för naturgas. Den är framtagen av det svenska företaget *Gas och ugnskonsult* i Eskilstuna och finns i tre storlekar och med handtändning eller elektrisk tändning. Övriga gasbrasor som finns installerade i Sverige är individuellt godkända.

Önskar man en öppen spis som i högre grad bidrar till uppvärmningen av huset krävs en insats för luftuppvärmning genom en inbyggd värmeväxlare. De varma rökgaserna värmer upp luft som antingen tas från rummet eller utifrån. Förbränningsluften kan också tas från rummet eller utifrån. Rökgaserna leds ut genom befintlig skorsten genom taket eller ytterväggen, enligt regler liknande de för sk väggpannor. Med balanserat drag leds både förbränningsluft och rökgaser genom ett dubbelmantlat rör i väggen. Man får då en förvärmning av förbränningsluften, se bild 22. Mängden luft som ska värmas upp kan ökas med förserat drag, dvs en fläkt monteras i luftkanalen. Verkningsgraden för öppna spisar med luftuppvärmning ligger mellan 35% (ej inglasad) och 80% (inglasad).

7.2 Kakelugnar

I traditionella kakelugnar leds rökgaserna i slingor i kakelugnen och värmer kaklet som i sin tur strålar värmen till rummet. Den omgivande luften värms upp av kakelugnsväggarna genom konvektion. Nyare modeller av kakelugnar, varmluftskakelugnar, har en inbyggd värmeväxlare, dvs samma princip som den öppna spisen. Rumsluften leds in i nedre delen av kakelugnen, värms upp av rökgaserna och leds ut i övre delen av ugnen. Kakelugnens ytemperatur blir lägre och likaså strålningen från den. Kakelugnar som eldas med gas är ofta helt slutna eftersom det inte behövs tillsättas något bränsle för hand (ved/kol), bild 23. Varmluftskakelugnen finns inte i Sverige men är vanligt förekommande utomlands. Centralt placerad kan denna typen värma upp flera rum. Effekten på kakelugnsinsatserna ligger mellan 5-15 kW.

7.3 Kaminer

En traditionella vedkamin är fristående, tillverkad i gjutjärn och förbränningen sker i ett slutet rum med lucka. Värmen sprids genom strålning från den uppvärmda gjutjärns kroppen. Många nyare kaminer har en glasörr så flammen syns utifrån. Rökgaserna leds ut genom en skorsten på baksidan eller i toppen på kaminen. På den utländska marknaden finns ett stort urval på kaminer för naturgas. Oftast är det samma samma leverantör som säljer brasinsatsen och kaminen, se inventarielistan.

7.4 Gaskonvektorer

Gaskonvektorer kan liknas vid små aerotemperar; de är monterade på väggen eller fristående och värmer endast upp det rum den är placerad i, bild 24. Konvektorn har en inbyggd atmosfärsbrännare och värmeväxlare. Förbränningsluften tas utifrån alternativt inifrån rummet (ej tillåtet i Sverige) och rökgaserna leds ut genom ett uttag i väggen eller via en skorsten. Rums luften värms upp i värmeväxlaren. Principen är den samma som för öppna spisar med luftuppvärmning, det som skiljer är att förbränningen inte syns utifrån. I Sverige finns ingen typgodkänd gaskonvektor, men den franska tillverkaren Auer har en representant i Sverige (Narvells Ingenjörbyrå), se inventeringslistan.

7.5 Infravärmare

Infrastrålare för terasser och balkonger är av typen röd infra. Principen är densamma som för industristrålare med en röd bädd som strålar och en reflektor som riktar strålarna. Den röda infrabädden är cylinderformad och placerad på toppen av en stolpe med en reflektor ovanför. Strålningen breder ut sig över ett cirkulärt område på cirka 6 meter i diameter, bild 25. Infravärmaren kopplas till naturgasledningen och blir då fast installerad; men det finns även flyttbara infravärmare med en gasolflaska inkapslad i foten på stolpen. Effekterna på värmarna ligger mellan 10 och 15 kW. Gasolflaskan i den flyttbara modellen räcker ca 14 timmar, (13kg). Ingen elektrisk anslutning krävs, (piezo-elektrisk tändning) och regleringen är manuell och steglös. I Sverige finns ännu inget fabrikat som är typgodkänt.

8 LUFTKONDITIONERING OCH KYLA

Det finns framförallt två typer av tekniker för kylning med naturgas på marknaden, konventionella kylsystem med gasmotordrift. Både kyla och värme produceras i en absorptionsmaskin. Som kylmedium används oftast ammoniak men även litiumbromid förekommer. Än så länge är luftkonditioneringsmaskiner på gas dyrare än elektriska men utveckling och breddning av produkterna kommer troligtvis att

sänka prisnivån i framtiden. Det förekommer även andra tekniker, till exempel gaseldade lufttorkningssystem som används i kombination med andra system för att minska behovet av kylning (torrare luft uppfattas som svalare). Luftkonditionering med naturgas är vanligast i större system men det förekommer även små system för villor. Japan och USA är för närvarande de två största marknaderna. Tokyo Gas i Japan säljer luftkonditioneringsapparater för hushållsbruk med gaseldad värme och elektrisk kyla. Än så länge ligger tyngden för luftkonditionering på hotell, restauranger och kontor.

9 SWIMMINGPOOL

British Gas har i samarbete med Hot Tubs Ltd tagit fram en bubbelpool för utomhus- eller inomhusbruk, Gas Spa Pool. Vattnet värms upp av en kombinerad filtrerings- och vattenvärmningsutrustning, kallad "Maxol Homewarm". Den kan även kopplas till en swimmingpool, utomhus max 18.000 liter, eller inomhuspool 36.000 liter.

10 GASLYKTOR OCH FACKLOR

Gaslyktor och gasfacklor används framförallt på allmänna platser såsom gatubelysning och entreer. England är en stor marknad och har behållit många gaslyktor från stadsgastiden men de flesta länder, däribland Sverige, har ersatt gaslyktorna med elektricitet.

Suggs Lightning (England) och Kandelaber (Tyskland) är två stora företag som startade sin tillverkning gaslyktor på 1800-talet och som fortfarande är mycket stora på marknaden. Många moderna gaslyktor har fjärrkontroll, elektronisk timer och fotoceller.

I USA har U.S. Gaslight tillsammans med ett antal naturgasdistributörer utvecklat en automatisk gaslykta, kallad Trim-Gas, som tänds automatiskt när skymningen faller och släcks automatiskt vid gryningen med hjälp av två sensorer. Lyktan som kommer ut på marknaden under 1994 förbrukar hälften så mycket gas som den konventionella gaslyktan. Gaslyktan består av solcell, några batterier, en elektrisk tändningsmodul och en gasventil. Batterierna laddas under dagen av solcellen. Vid släckning och tändning av gaslyktan utnyttjas sedan denna laddning.

Även gasfacklor utvecklas och nya modeller finns på marknaden. Det danska företaget Kosan Teknova marknadsför en ny modern gasfackla.

11 BASTU

"Vasta" är ett finskt naturgaseldad bastuaggregat som tillverkas i fem effektklasser, 7.8 kW, 10 kW, 13.6 kW, 20.4 kW och 31.3 kW. Uppvärmningsprincipen är den samma som för ett eluppvärmt bastuaggregat, dvs luft värms upp och strömmar ut i rummet samt stenar värms upp för att kunna bilda ånga. Förbränningsluften hämtas antingen utifrån eller från bastutrymmat. Rökgaserna leds ut genom ett avgasrör

monterat rakt upp genom taket eller genom väggen, bild 26. Aggregatet tänds med piezotändning.

Sydgas i Åstorp har installerat en Vasta-bastu på 20.4 kW. Förbränningsluften hämtas utifrån och avgasröret är monterat rakt upp genom taket.

En annan typ av naturgaseldad bastu tillverkas i Japan. Bastuaggregatet består av svarta infravärmare som monteras på väggen. Fördelen med denna princip är att lufttemperaturen i bastun kan hållas 10-20 C lägre än i en luftuppvärmd bastu eftersom strålningen från infavärmarna höjer den effektiva temperaturen med ca 20 C, vilket sänker driftskostnaden. Däremot kan ingen ånga produceras, bild 27.

12 TORKTUMLARE

Ett flertal tvätterier har gasdrivna torktumlare, men för hushållsbruk är produkten relativt ny på marknaden. Det engelska företaget Crosslee, som är Europas största tillverkare av torktumlare, har tagit fram (1991) den första torktumblaren på gas i Europa. Fabrikatet heter White Night och finns i två modeller, BG 411 (3 kW) och High Speed BG 441 (4,7 kW). Tumblaren har en inbyggd brännare och fläkt. Förbränningsluften hämtas från rummet och kläderna torkas av rökgaser blandat luft hämtad från rummet. Tumblaren anslutes med en flexibel slang till en evakueringskanal som leder ut den använda torkluften.

Jämfört med en elektrisk tumblare förkortas torktiden med 10% (BG 411) respektive 50% (BG 441). Men den stora fördelen är ekonomin; på den engelska marknaden sänks energikostnaden upp till 70%.

UKGAAS i England har lanserat White Night på den Europeiska marknaden och torktumblaren visas på ett flertal showrooms i Europa. UKGAAS drev en kampanj under ett år tillsammans med Barcelona Gas vilket resulterade i 1000 sålda tumblare. Tokyo Gas som säljer ett brett spektrum av gasapplikationer har även torktumlare i sitt sortiment.

Det finns ingen typgodkänd torktumlare på den svenska marknaden men på Sydgas i Åstorp är White Night BG 441 installerad.

I USA finns det ett flertal fabrikat på marknaden har Long Beach i Californien en kampanj som erbjuder gaskunderna \$ 50 reduktion på gasräkningen om de köper en torktumlare inom en viss period.

13 FÖRSÄLJNING

I Sverige har försäljningen av gasapparater, exklusive pannor, till småhus varit mycket begränsad. De enda gasapparater som har någon omfattning är de gasspisar som är sålda inom stadgasområden.

De flesta länder med naturgas har problem med att få ut gasapparaterna på marknaden. Dels är många leverantörer relativt små och har inte kapacitet att marknadsföra produkterna dels har många leverantörer både elektriska och gaseldade apparater och

då ligger tyngpunkten på den elektriska sidan. Av den anledningen är det många gasdistributörer som själv börjar marknadsföra och sälja gasapparater. Nedan följer exempel på hur man marknadsför hushållsapplikationer i olika länder.

13.1 Storbritannien

Storbritannien ligger långt framme när det gäller användning av gasapparater inom hushållssektorn. För British Gas med sina ca 17 miljoner hushållskunder (1990) har hushållssektorn stor betydelse för den totala gasförsäljningen. Över 90% av alla nybyggda hem inom naturgasområdet ansluts till naturgas. Naturgasen marknadsförs som ett ekonomiskt, pålitligt och miljövänligt bränsle med hjälp av *GasWarm Energy Concious Home Schemes* till hushållssektorn och *Premier Housing Award* till allmänheten.

Över hela England finns det "showrooms" där British Gas ställer ut gasapparater som är tillgängliga på marknaden. I Sheffield har ett av de största showrooms i England (500 m²) byggts upp i ett affärscentrum och som ska stå som förebild till kommande showrooms. Förutom utställningen erbjuds även kundservice såsom betalning, ekonomisk rådgivning och säkerhet samt speciell service för äldre och handikappade.

1976 bildades UKGAAS (United Kingdom Gas Appliances Advisory Service), som en specialavdelning inom British Gas i syfte att utveckla och utöka marknaden för gasapparater utanför Storbritannien. De arbetar tillsammans med tillverkare av gasapparater och hjälper till med utveckling och marknadsföring av produkterna. De samarbetar även med de flesta Europeiska gasleverantörer med exempelvis att bygga upp showrooms.

UKGAAS har kontakt med IGF i Sverige som marknadsför engelska gasprodukter.

13.2 Holland

97% av alla hushåll i Holland använder naturgas, vilket motsvarar 36% av den totala inhemska naturgaskonsumtionen. Andelen gas till matlagning är 3% och resterande till uppvärmning och varmvatten. Det Holländska naturgasbolaget Gasunie har bildat "Public Utility Marketing Plan" för att främja hushållsanvändningen av naturgas genom forskning och utveckling av applikationer, exempelvis diskmaskiner och torktumlare.

Den holländska staten, gasdistributörerna och apparattillverkarna har tillsammans, genom VEG-GASINSTITUUT, har introducerat *GASKEUR Cleaner Combustion* som är en utmärkelse för kondenserande pannor har med lägre NOx-utsläpp är 40 ppm.

13.3 Japan

Tokyo Gas satsar stort på att sälja hushållsapplikationer för naturgas. Apparaterna

säljs under namnet TOKYO GAS och hela sortimentet finns samlat i en katalog utgiven av distributören. Ur sortimentet kan nämnas apparater för värme, luftkonditionering, varmvatten, matlagning och torktumlare.

Budgeten för 1993 var:

15.000 torktumlare

223.000 gasspisar

52.000 riskokare

172.000 varmvattenberedare till köket och 158.000 enheter till badrummet.

60.000 TES, en gaseldad centraluppvärmningsenhet för nybyggnation, villa eller lägenhet.

13.4 Frankrike

Gaz de France har byggt upp ett centrum för utveckling och visning av naturgasanvändningen i villor. Det är placerat i Rennes och kallas Habiter Demain 2000 (framtidens boende). Huset har en permanent utställning med ett flertal bostadsrum (kök, vardagsrum, sovrum mm) med gasapparaterna inkopplade, laboratorium samt en utställningsenhet som fungerar som "showroom" där aktuella gasapparater ställs ut, se bild 28.

14 INVENTERINGSLISTA

14.1 Köksutrustning

Arthur Martin	Frankrike	Spisar Representant i Sverige: IGF
Chef	Australien	Inbyggnadsugnar, -hällar, spisar
DeDietrich	Frankrike	Inbyggnadshällar, spisar, typgodkända Representant i Sverige: Composant
DGG	Tyskland	Spisar
Electrolux	Sverige	Inbyggnadshällar, spisar, typgodkända
Electro Helios	Sverige	Inbyggnadshällar, typgodkända
Gaggeanau	Tyskland	Inbyggnadshällar Repr. i Sverige: Gaggenau Scandinavia
Husqvarna	Sverige	Inbyggnadshällar
IGF (Seppelfricke)	Sverige/Tyskland	Spisar Repr. i Sverige: IGF Hushåll
Lofra	Italien	Inbyggnadshällar Repr. i Sverige: IGF Hushåll
Miele	Tyskland	Inbyggnadshäll Representant i Sverige: Miele AB
Oranier	Tyskland	Inbyggnadshällar, -ugnar, spisar
Parkinson Cowan	England	Inbyggnadshäll "Rotaflame Hotplate"
Rosierès	Frankrike	Inbyggnadshällar
Sauter	Frankrike	Inbyggnadshällar
Seppelfricke	Tyskland	Inbyggnadshällar, -ugnar, spisar Representant i Sverige: IGF
Technogas	Italien	Inbyggnadshällar, spisar, typgodkända Representant i Sverige: Exergon
Thermor	Frankrike	Inbyggnadshällar
Voss	Danmark	Spisar Representant i Sverige: Narvells Ing. byrå
Wamsler	Tyskland	Gascenter, spisar

14.2 Grillar

Broil King Gem	England	Marknadsförs av British Gas
Chairbroil	England	Marknadsförs av British Gas
Fire-magic	Kanada	
Kirklees Princess	England	Marknadsförs av British Gas
Prochef	USA	Marknadsförs av Johansson & Hällgren

14.3 Brasor, kaminer, kakelugnar

Auer	Frankrike.	Brasinsatser, kaminer. Repr. i Sverige: Narvelles Ingenjörbyrå
Austroflamm	Österrike	Kaminer
Buderus	Tyskland	Kakelugnar
Barbas	Holland	Brasor
Efel	Frankrike	Kaminer, brasinsatser Repr. i Sverige: Narvelles Ingenjörbyrå.
Esch	Tyskland	Kakelugnsinsatser
Faber Westminister	Holland	Kaminer, brasinsatser
Gas och ugnskonsult	Sverige	Brasinsatser, typgodkänd
Godin	Frankrike	Brasinsatser Representant i Sverige: Cordon Bleu
Hunter	Kanada	Brasinsatser, kaminer
Jetmaster	England	Brasinsatser Repr. i Sverige: Narvelles Ingenjörbyrå
Justus	Tyskland	Brasinsatser i små kakelugnar.
Kohlangaz	England	Brasinsatser Representant i Sverige: IGF.
Maxol	England	Brasinsatser
Polar	Kanada	Brasinsatser, kaminer
Real-Fyre	USA	Brasinsatser
Robinson Willey	USA	Brasinsatser
Rösler Kamin	Tyskland	Brasinsatser
Supra	Frankrike	Brasinsatser, kaminer
Thermo-cet	Holland	Brasinsatser
Valor	England	Brasinsatser

14.4 Gaskonvektorer

Auer	Frankrike.	Representant i Sverige: Narvelles Ing. byrå
Efel	Frankrike	
Justus	Tyskland	
Hunter	Kanada	
Robinson Willey	USA	
Robur	Italien	
Vulcan	Australien	
Wamsler	Tyskland	

14.5 Infravärmare

Ambi-rad	England	Fristående
Kübler	Tyskland	Fristående
Schwank	Tyskland	Fristående
Sierra	England	Fristående

14.6 Swimmingpool

Hot Tubs Ltd	England	Bubbelpool "Gas Spa Pool"
Maxol	England	Kombinerad vattenvärmning och filtrering "Maxol Homewarm"

14.7 Gaslyktor och facklor

Kandelaber	Tyskland	Gaslyktor Representant i Sverige: Euromekanik
Kosan Teknova	Danmark	Gafacklor
Sugg Lightning	England	Gaslyktor och facklor
Trapp	Tyskland	Gaslyktor. Representant i Sverige: Euromekanik

14.8 Bastu

Vasta	Finland	Installerad i Åstorp.
-------	---------	-----------------------

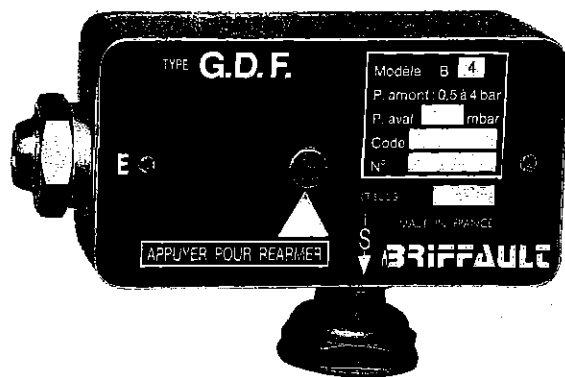


Bild 1
Kompakt regulator 4 bar - 20 mbar



Bild 2
Tryckknappsventil



Bild 3
Skåp för tryckknappsventil

Bild 4
Skåp för abonnent-
central med lucka
anpassad till fasaden

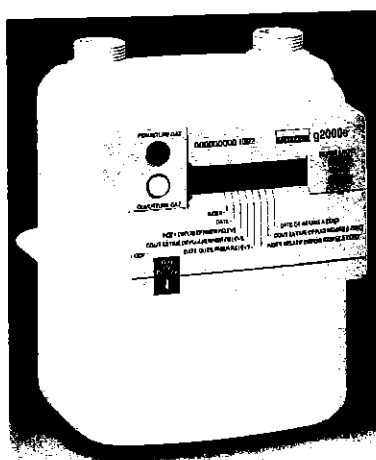
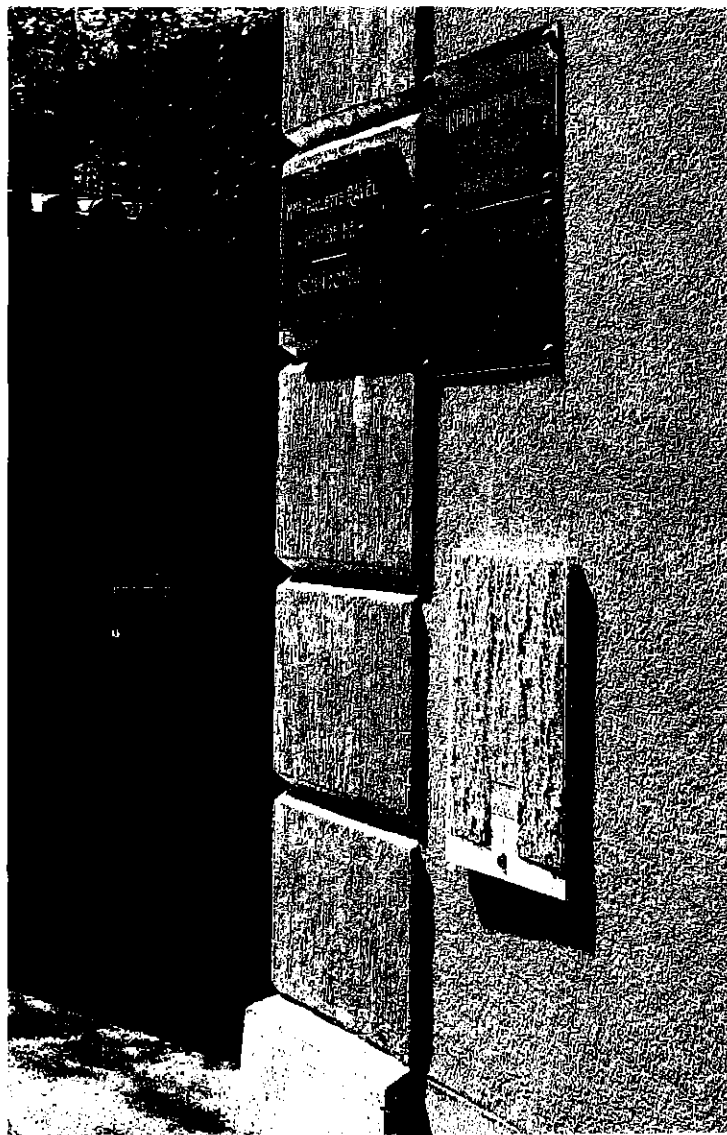


Bild 5
"Intelligent" gasmätare



Bild 6
Kombinerat el - gasvägguttag
med ansluten riskokare

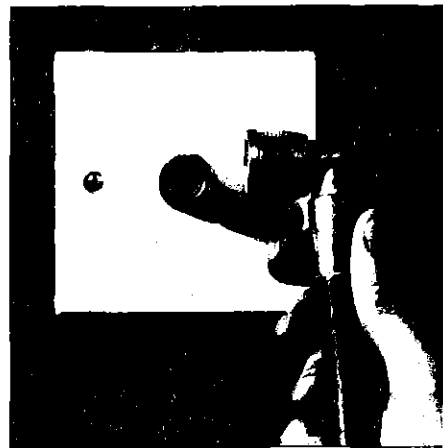


Bild 7
Inbyggd gasanslutning
för utomhusbruk



Bild 8
Snabbkoppling med
avstängningsventil

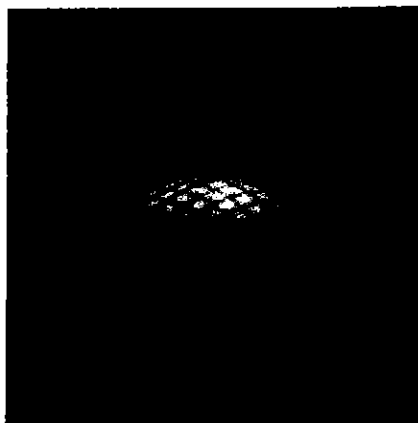


Bild 9
MatriX strålningsbrännare

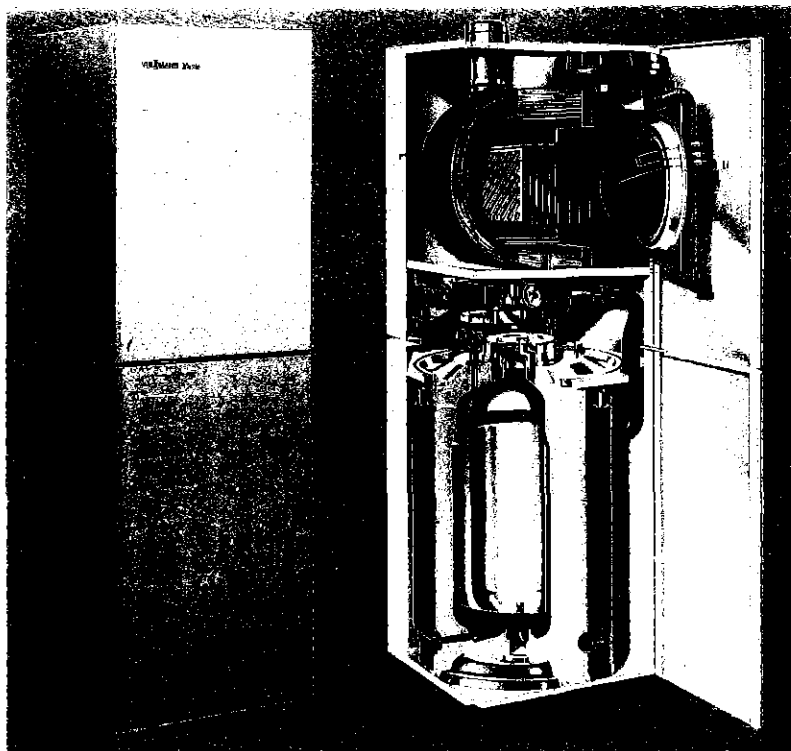
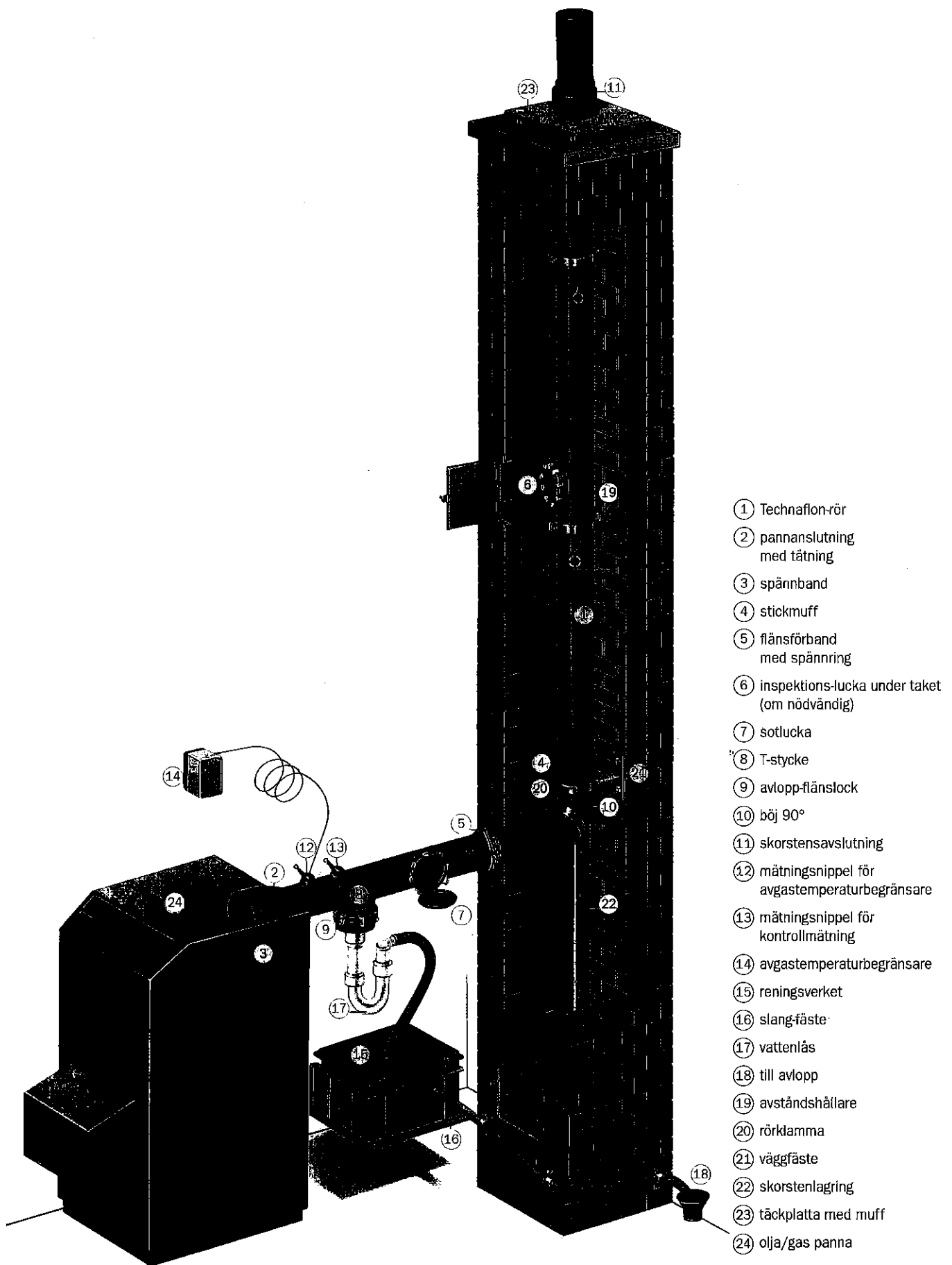


Bild 10
Kondenserande villapanna med MatriX-brännare



- ① Technaflon-rör
- ② pannanslutning med tätning
- ③ spännband
- ④ stickmuff
- ⑤ flänsförband med spännring
- ⑥ inspektions-lucka under taket (om nödvändig)
- ⑦ sotlucka
- ⑧ T-stycke
- ⑨ avlopp-flänslock
- ⑩ böj 90°
- ⑪ skorstensavslutning
- ⑫ mätningssnippel för avgastemperaturbegränsare
- ⑬ mätningssnippel för kontrollmätning
- ⑭ avgastemperaturbegränsare
- ⑮ reningsverket
- ⑯ slang-fäste
- ⑰ vattenlås
- ⑱ till avlopp
- ⑲ avståndshållare
- ⑳ rörklamma
- ㉑ väggfäste
- ㉒ skorstenlagring
- ㉓ täckplatta med muff
- ㉔ olja/gas panna

Bild 11
Technaflon plastskorsten

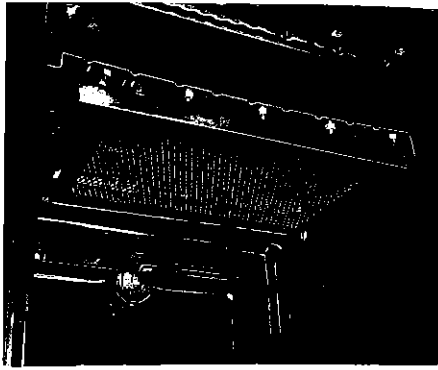


Bild 12
Gasugn med röd strålningsinfra på gas.

Gas-Backofen konventionell

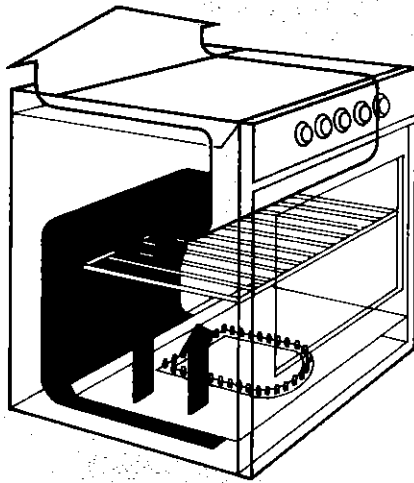


Bild 13
Konventionell gasugn.

Gas-Backofen mit Umluft

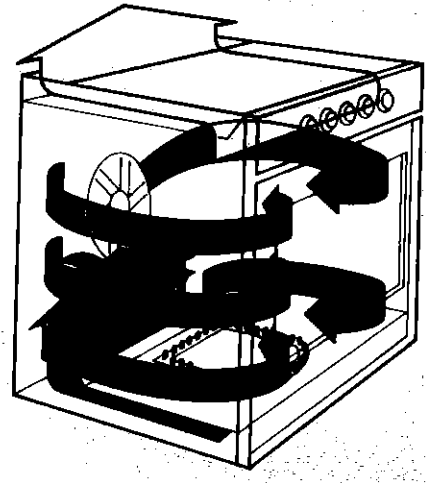


Bild 14
Gasugn med varmluftsfunktion.

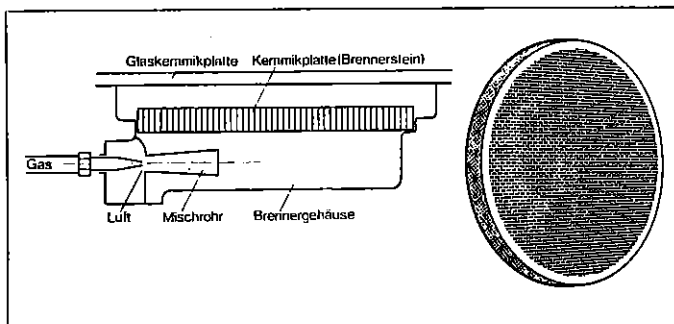


Bild 15
Infraröd strålningsplatta. I genomskärning.

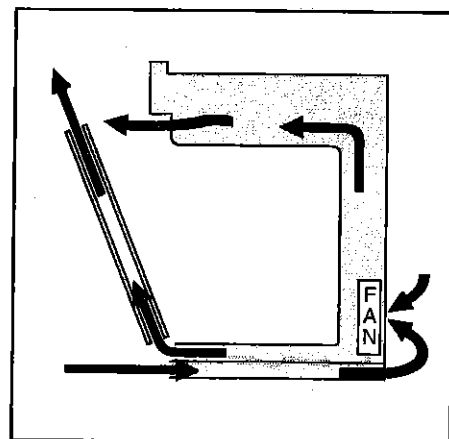


Bild 16
Stoves Powercool system kyler ner ugnsluckan med kall luft som cirkulerar genom en dubbelmantlad ugnslucka.

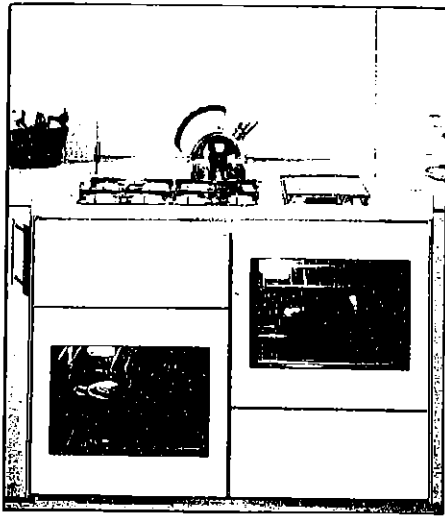


Bild 17
Den engelska New Worlds Image 2000
har två gasugnar parallellt.

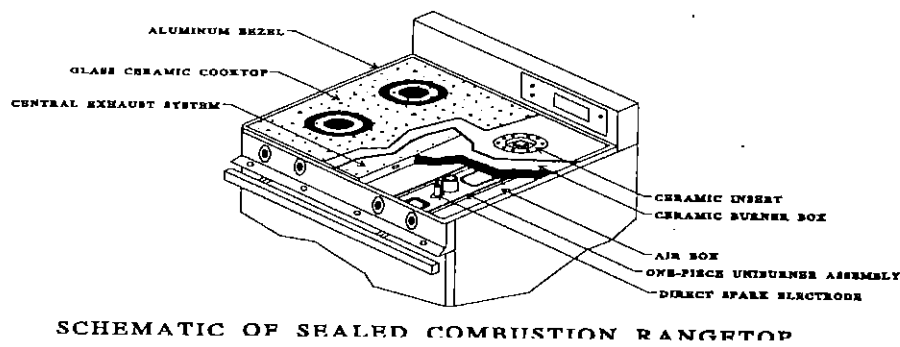


Bild 18
Gasspis med slutet förbränningsrum, utvecklad på Canadian Gas Research Institute.

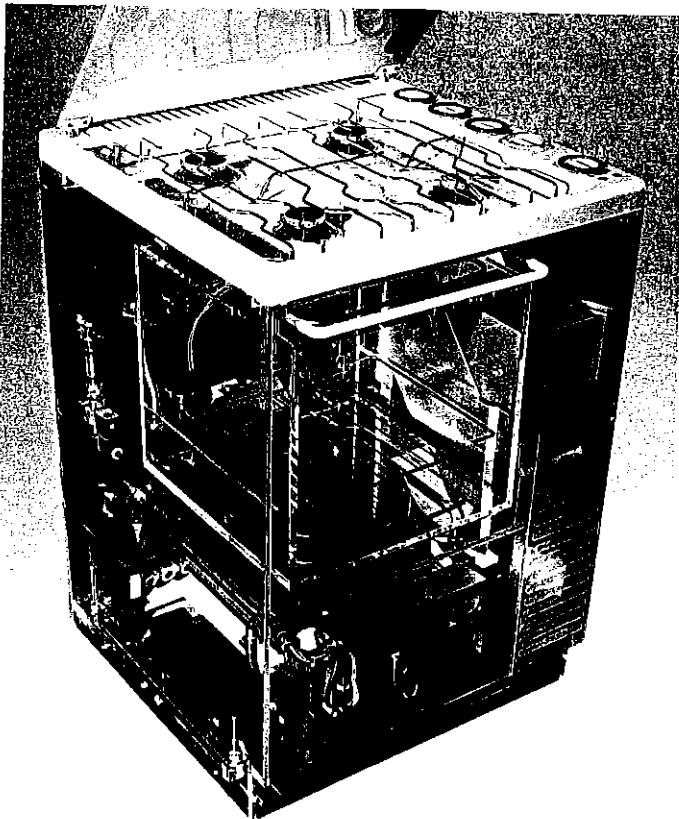


Bild 19
Gascenter med fyra gasplattor, elugn, varmvattenberedare (18 kW) och värme (12 kW).

ABCDEFGHIJK
LMNOPQRST
UVWXYZÅÄÖ
123456789

MOA
JFJEAI PÅÄÖ

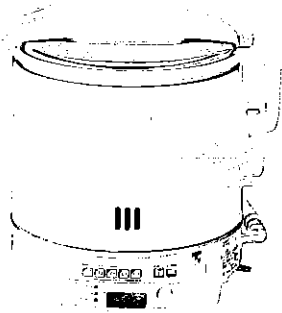


Bild 20

Riskokare från TOKYO GAS med inbyggd elektronisk dator.

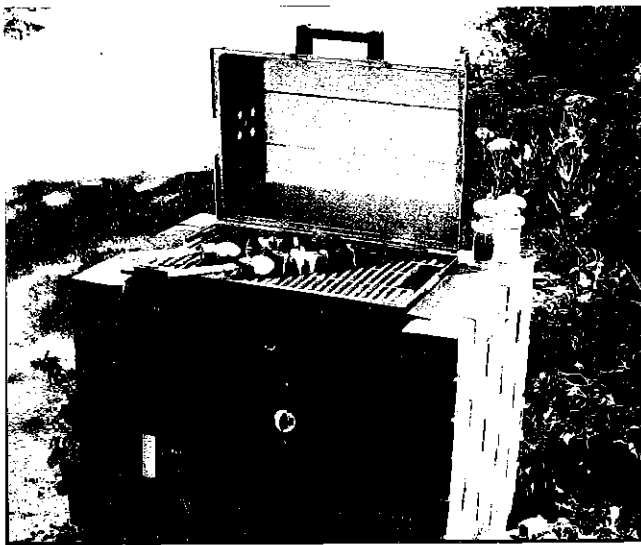


Bild 21

Inbygggnadsgrill från Kirklee Princess. Kopplad till Leisure Point.

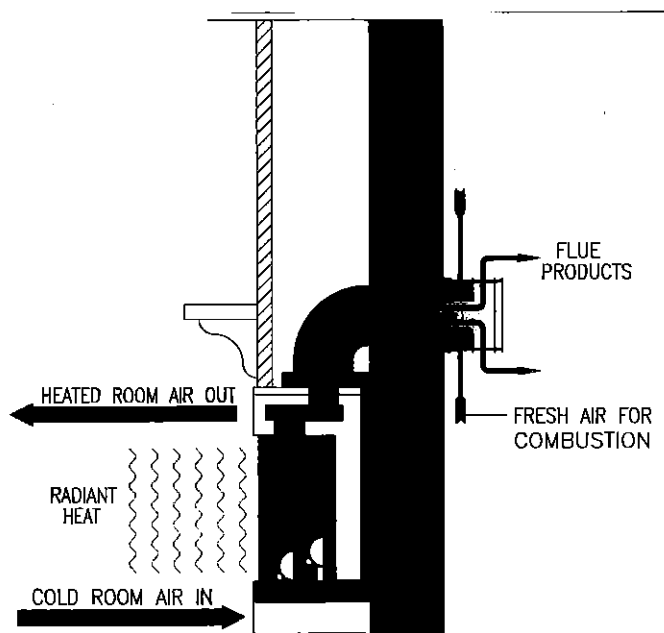


Bild 22

Öppen spis med brasinsats och balanserat drag.

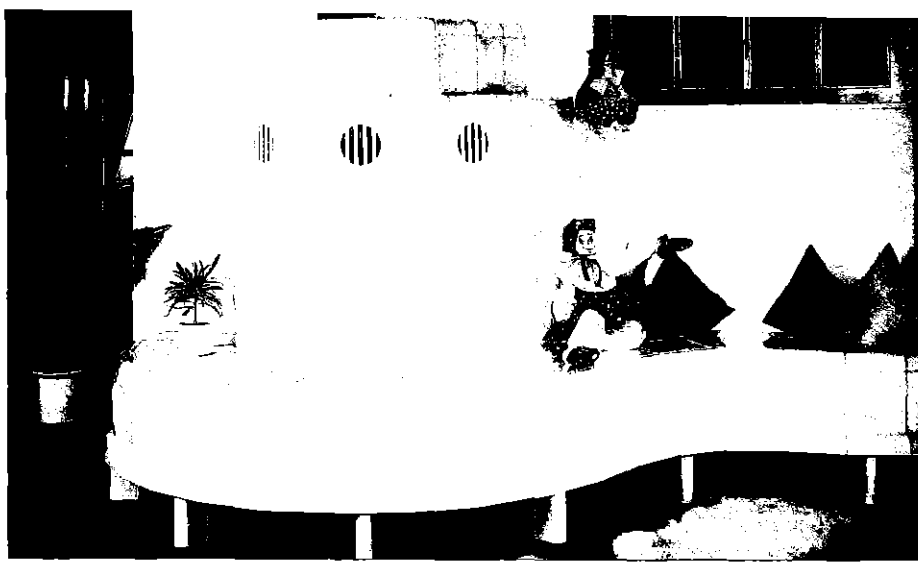


Bild 23

Sluten kakelugn för gas. Den varma luften strömmar ut från övre delen av kakelugnen.

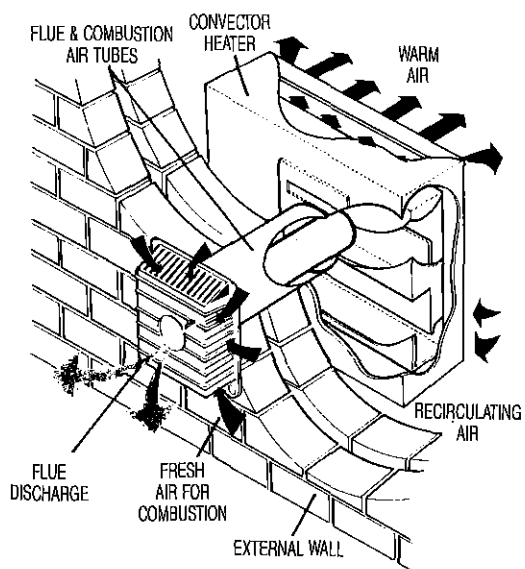


Bild 24

Gaskonvektor med balanserat drag.

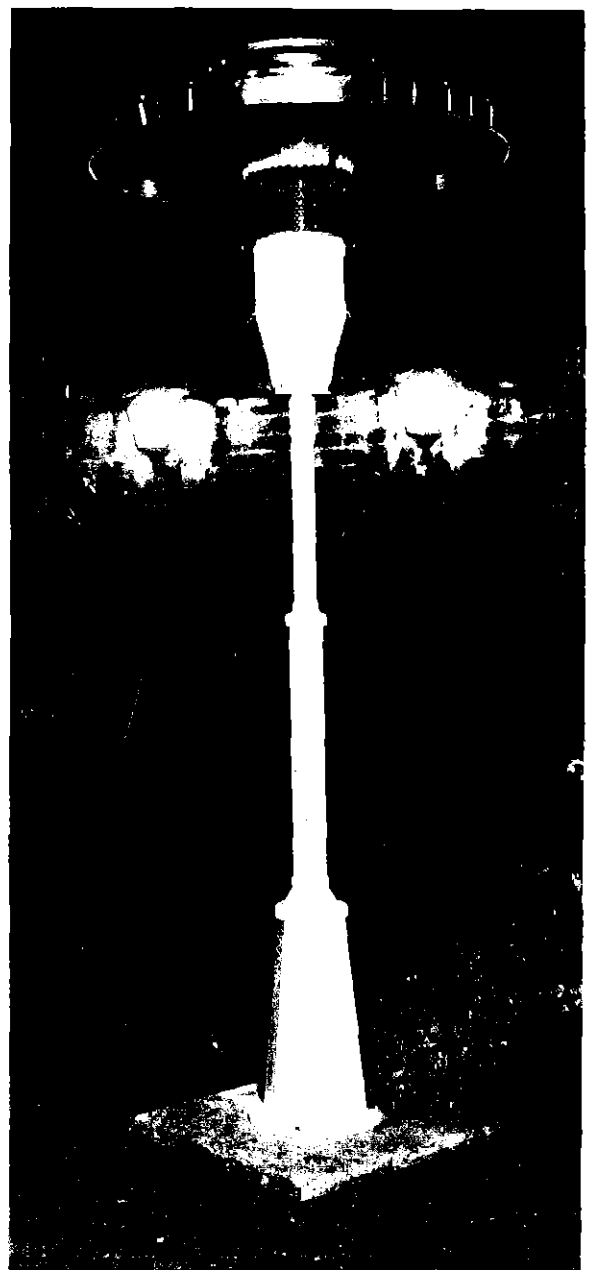


Bild 25

Röd gasinfravärmare för uteplatser

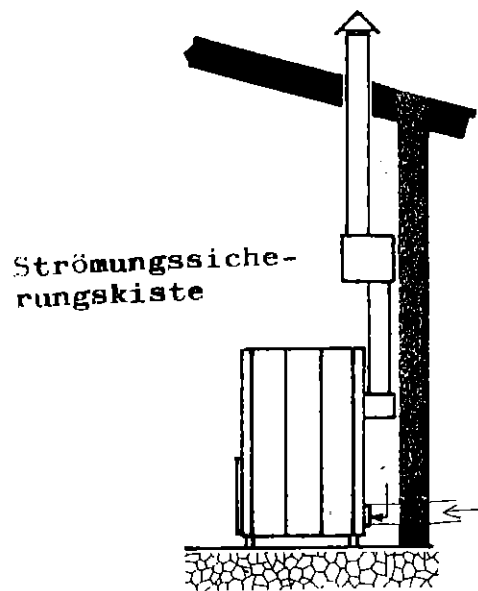


Bild 26
 Naturgaseldad bastu. Installerad i Åstorp.

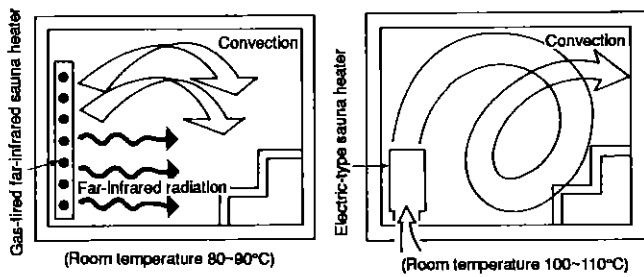
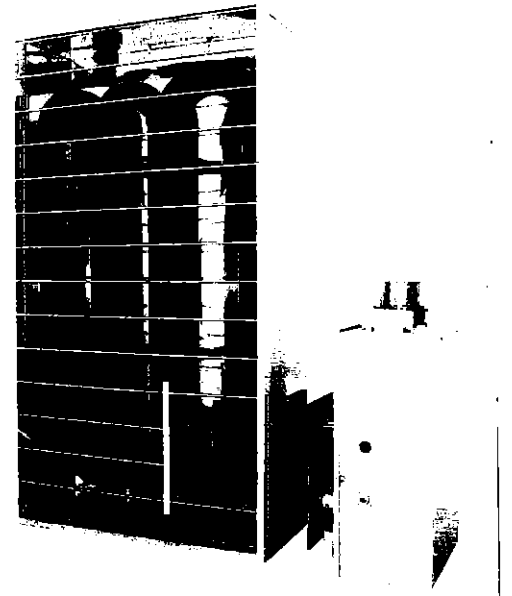


Bild 27
 Naturgaseldad bastu från Japan.

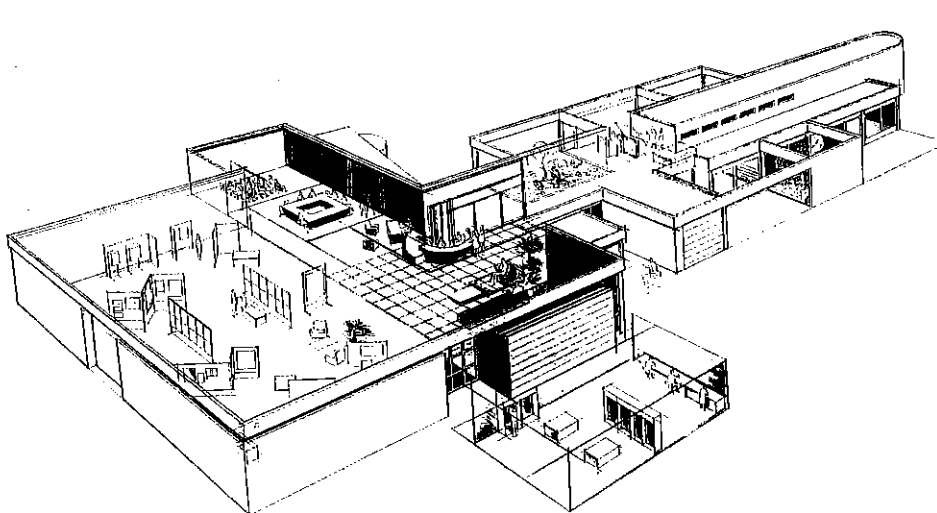


Bild 28
 "Habiter Demain 2000" har utställningshall (gult), konferensutrymme (blått) och små lägenheter med gasapplikationer (grönt).

94-02-15

RAPPORTFÖRTECKNING

SGC Nr	Rapportnamn	Rapport datum	Författare	Pris kr
001	Systemoptimering vad avser ledningstryck	Apr 91	Stefan Grudén TUMAB	100
002	Mikrokraftvärmeverk för växthus. Utvärdering	Apr 91	Roy Ericsson Kjessler & Mannerstråle AB	100
003	Katalog över gastekniska FUD-projekt i Sverige. Utgåva 3	Apr 91	Svenskt Gastekniskt Center AB	100
004	Krav på material vid kringfyllnad av PE-gasledningar	Apr 91	Jan Molin VBB VIAK	50
005	Teknikstatus och marknadsläge för gasbaserad minikraftvärme	Apr 91	Per-Arne Persson SGC	150
006	Keramisk fiberbrännare - Utvärdering av en demo-anläggning	Jan 93	R Brodin, P Carlsson Sydkraft Konsult AB	100
007	Gas-IR teknik inom industrin. Användnings- områden, översiktlig marknadsanalys	Aug 91	Thomas Ehrstedt Sydkraft Konsult AB	100
008	Catalogue of gas technology RD&D projects in Sweden (På engelska)	Jul 91	Swedish Gas Technology Center	100
009	Läcksökning av gasledningar. Metoder och instrument	Dec 91	Charlotte Rehn Sydkraft Konsult AB	100
010	Konvertering av aluminiumsmältugnar. Förstudie	Sep 91	Ola Hall, Charlotte Rehn Sydkraft Konsult AB	100
011	Integrerad naturgasanvändning i tvätterier. Konvertering av torktumlare	Sep 91	Ola Hall Sydkraft Konsult AB	100
012	Odöranter och gasolkondensats påverkan på gasrörssystem av polyeten	Okt 91	Stefan Grudén, F. Varmedal TUMAB	100
013	Spektralfördelning och verkningsgrad för gaseldade IR-strålare	Okt 91	Michael Johansson Drifttekniska Institut. vid LTH	150
014	Modern gasteknik i galvaniseringsindustri	Nov 91	John Danelius Vattenfall Energisystem AB	100
015	Naturgasdrivna truckar	Dec 91	Åsa Marbe Sydkraft Konsult AB	100
016	Mätning av energiförbrukning och emissioner före o efter övergång till naturgas	Mar 92	Kjell Wanselius KW Energiprodukter AB	50

94-02-15

RAPPORTFÖRTECKNING

SGC Nr	Rapportnamn	Rapport datum	Författare	Pris kr
017	Analys och förslag till handlingsprogram för området industriell vätskevärmning	Dec 91	Rolf Christensen ÅF-Energikonsult Syd AB	100
018	Skärning med acetylen och naturgas. En jämförelse.	Apr 92	Åsa Marbe Sydkraft Konsult AB	100
019	Läggning av gasledning med plöjteknik vid Glostorp, Malmö. Uppföljningsprojekt	Maj 92	Fallsvik J, Haglund H m fl SGI och Malmö Energi AB	100
020	Emissionsdestruktion. Analys och förslag till handlingsprogram	Jun 92	Thomas Ehrstedt Sydkraft Konsult AB	150
021	Ny läggningsteknik för PE-ledningar. Förstudie	Jun 92	Ove Ribberström Ove Ribberström Projektering AB	150
022	Katalog över gastekniska FUD-projekt i Sverige. Utgåva 4	Aug 92	Svenskt Gastekniskt Center AB	150
023	Läggning av gasledning med plöjteknik vid Lillhagen, Göteborg. Uppföljningsproj.	Aug 92	Nils Granstrand m fl Göteborg Energi AB	150
024	Stumsvetsning och elektromuffsvetsning av PE-ledningar. Kostnadsaspekter.	Aug 92	Stefan Grudén TUMAB	150
025	Papperstorkning med gas-IR. Sammanfattning av ett antal FUD-projekt	Sep 92	Per-Arne Persson Svenskt Gastekniskt Center	100
026	Koldioxidgödsling i växthus med hjälp av naturgas. Handbok och tillämpn.exempel	Aug 92	Stig Arne Molén m fl	150
027	Decentraliserad användning av gas för vätskevärmning. Två praktikfall	Okt 92	Rolf Christensen ÅF-Energikonsult	150
028	Stora gasledningar av PE. Teknisk och ekonomisk studie.	Okt 92	Lars-Erik Andersson, Åke Carlsson, Sydkraft Konsult AB	150
029	Catalogue of Gas Techn Research and Development Projects in Sweden (På engelska)	Sep 92	Swedish Gas Technology Center	150
030	Pulsationspanna. Utvärdering av en demo-anläggning	Nov 92	Per Carlsson, Åsa Marbe Sydkraft Konsult AB	150
031	Detektion av dräneringsrör. Testmätning med magnetisk gradiometri	Nov 92	Carl-Axel Triumf Triumf Geophysics AB	100
032	Systemverkn.grad efter konvertering av vattenburen elvärme t gasvärme i småhus	Jan 93	Jonas Forsman Vattenfall Energisystem AB	150

94-02-15

RAPPORTFÖRTECKNING

SGC Nr	Rapportnamn	Rapport datum	Författare	Pris kr
033	Energiuppföljning av gaseldad panncentral i kvarteret Malörten, Trelleborg	Jan 93	Theodor Blom Sydkraft AB	150
034	Utvärdering av propanexponerade PEM-rör	Maj 93	Hans Leijström Studsvik AB	150
035	Hemmatankning av naturgasdriven personbil. Demonstrationsprojekt	Jun 93	Tove Ekeborg Vattenfall Energisystem	150
036	Gaseldade genomströmningsberedare för tappvarmvatten i småhus. Litteraturstudie	Jun 93	Jonas Forsman Vattenfall Energisystem	150
037	Verifiering av dimensioneringsmetoder för distributionsledningar. Litt studie.	Jun 93	Thomas Ehrstedt Sydkraft Konsult AB	150
038	NOx-reduktion genom reburning med naturgas. Full- skaleförsök vid SYSAV i Malmö	Aug 93	Jan Bergström Miljökonserterna	150
039	Pulserande förbränning för torkändamål	Sep 93	Sten Hermodsson Lunds Tekniska Högskola	150
040	Organisationer med koppling till gasteknik utvecklingsverksamhet	Dec 93	Jörgen Thunell Sv Gastekn Center AB	150
041	Fältsortering av fyllnadsmassor vid läggning av PE-rör med läggningsbox	Nov 93	Göran Lustig ElektroSandberg Kraft AB	150
042	Deponigasens påverkan på polyetenrör	Nov 93	Thomas Ehrstedt Sydkraft Konsult AB	150
043	Gasanvändning inom plastvaruindustrin. Handlingsplan	Nov 93	Thomas Ehrstedt Sydkraft Konsult AB	150
044	PA 11 som material i ledningar för gasdistribution	Dec 93	Thomas Ehrstedt Sydkraft Konsult AB	150
045	Metoder att höja verkningsgraden vid avgaskondensering	Dec 93	Kjell Wanselius KW Enerkiprodukter AB	150
046	Gasanvändning i målerier	Dec 93	Charlotte Rehn et al Sydkraft Konsult AB	150
047	Rekuperativ aluminiumsmältugn. Utvärdering av degelugn på Värnamo Pressgjuteri	Okt 93	Ola Hall Sydkraft Konsult AB	150
048	Konvertering av dieseldrivna reservkraftverk till gasdrift och kraftvärmeprod.	Jan 94	Gunnar Sandström Sydkraft Konsult AB	150

94-02-15

RAPPORTFÖRTECKNING

SGC Nr	Rapportnamn	Rapport datum	Författare	Pris kr
049	Utvecklad teknik för gasinstallationer i småhus	Feb 94	P Kastensson, S Ivarsson Sydgas AB	150



Svenskt Gastekniskt Center AB

Box 19011, 200 73 MALMÖ
Telefon: 040- 37 55 90
Telefax: 040- 37 55 96