

Sodahuskommittén

ÅNGPANNEFÖRENINGEN

ETABLERAD 1895

Rapport 1993-1

Svaggasers hantering samt deras destruktions i sodapannor

Utredning om svaggasers hantering samt deras destruktions i sodapannor

Januari 1993

Distribution

Datum/ Date	Utgåva/ Issue	Order nr-Reg nr/ Order No-Reg No
1993-01-15	3	423729.06
Kontakta/ Prepared by	Telefonnr/ Telephone No	
Lennart Berg	08-657 16 33	

Sodahuskommittén
Utredning om svaggasers hantering samt deras
destruktion i sodapannor

Inledning Sammanfattning Innehåll/Introduction Summary Contents

SAMMANFATTNING

Omfattningen av system för destruktion av svaga luktgaser i sulfatmassa-fabriker beskrivs och olika metoder kommenteras. Riktlinjer presenteras för möjligheten att föra in svaggaserna som sekundärluft i sodapannor.

Vissa gaser bör vara kyllda och tvättade och det samlade flödet bör vara förvämt innan gaserna tas in i en sodapanna.

Riskerna för gasexplosion eller hälsofara behandlas och konstateras vara ringa.

Investeringen i ett omfattande svaggassystem har uppskattats till ca 20 Mkr och totalkostnaden till ca 15 kr/t₉₀ för en tänkt fabrik som tillverkar 900 t₉₀/dygn. Lokala förhållanden för en befintlig fabrik kan väsentligt påverka såväl omfattning som kostnader.

I rapporten redovisade riktlinjer skall tills vidare inte ses som en allmän rekommendation.

ÅF-INDUSTRINS PROCESSKONSULT AB
Miljöteknik


Lennart Berg

INNEHÅLL		<u>Sid</u>
SAMMANFATTNING		1
1	BAKGRUND	3
2	DEFINITIONER	3
3	BEFINTLIGA SYSTEM	4
4	SVAGGASKÄLLOR	4
5	ÅTGÄRDER MOT SVAGGASEMISSIONER	5
6	FÖRBRÄNNING AV SVAGGASER	6
7	INFÖRING I SODAPANNAN	8
8	SÄKERHET	8
8.1	Explosionsrisker	8
8.2	Hälsorisker	10
8.3	Övriga risker	11
9	KOSTNADER	11
10	FRAMTIDSUTSIKTER	12
11	SLUTSATSER	12

Bilagor

- 1 Svaggassystem hos ASSI Kraftliner (3 blad)
- 2 Principskiss över kylskrubber

1 BAKGRUND

I sulfatmassafabrikerna produceras luktämnen som kan ge luktbesvär i omgivningen. Huvuddelen av lukten orsakas av flyktiga ämnen som innehåller reducerat svavel, och svavelhalten i en gas används ofta som ett mått på gasens luktförmåga. Vid fabrikerna har man sedan länge vidtagit omfattande åtgärder mot sina utsläpp av starkt luktande gaser. Myndigheterna visar nu ett ökande intresse för åtgärder mot de s k svaga luktgaserna.

I många fall är svaggasvolymerna så stora att de svårligen kan destrueras någon annanstans än i sodapannan. Därför har sodahuskommittén önskat utreda hur man kan hantera svaggaserna och föra dem till en sodapanna. Utredningen är tänkt att vara en vägledning för de fabriker som kan bli tvungna att destruera svaggaser i sodapannan.

Sodahuskommittén har därför tillsatt en arbetsgrupp som studerat möjligheterna att destruera svaggaser i sodapannor och utarbetat riktlinjer härför. Gruppen har bestått av Håkan Skoog, Mörrum (ordf), Curt Johansson, Skärblacka, Lennart Hjalmarsson, Götaverken och Lennart Berg, ÅF-IPK (sekr), och arbetet redovisas nedan. Rapporten skall tills vidare inte ses som en allmän rekommendation.

2 DEFINITIONER

Starka gaser kommer främst från kokeri, indunstning och kondensatstripper och de destrueras i särskild ordning.

Svaga gaser är punktvisa gasutsläpp som kan ge lukt utanför fabriksområdet men som inte är starka gaser eller rökgaser. De kommer t ex från filter och cisterner av olika slag. Blekerigaser räknas i detta sammanhang inte till svaggaserna.

Någon skarp gräns går inte att dra mellan starka och svaga gaser. Vissa gaser kan vara gränsfall. I starka gaser råder vanligen halter mellan 5 och 500 g S/m³. Svaga gaser skulle då hålla från högst 5 g S/m³ och ned mot luktröskeln, dvs ca 0,000 005 g S/m³. Normalt håller svaggaser av betydelse ca 0,005-0,5 g S/m³. En gräns av högst 5 g S/m³ ger en rimlig säkerhetsmarginal mot gasexplosion i svaggaser, se nedan.

Vid sidan om starka och svaga gaser finns diffusa luktutsläpp, som ej bör räknas till svaggaserna. Exempel på diffusa utsläpp är lukt från golvrännor och spill av olika slag, liksom lukt från avloppsreningen.

Tillfälliga luktutsläpp är utsläpp som normalt inte förekommer utan som orsakas av större driftstörningar. De kan ske i form av såväl starka gaser som svaga gaser, liksom med rökgaser.

3 BEFINTLIGA SYSTEM

Flertalet sulfatmassafabriker i Norden har genomfört inga eller bara begränsade åtgärder mot lukt med svaga gaser. De flesta bruken för blekt massa drar fiberlinjegaserna, eller största delen av dem, till blekeriets skorsten.

Lutskrubbing av cisterngaser i industningen förekommer t ex i Skärblacka.

Vid några bruk med destruktionsugn dras svaggaser från industningens cisterner till den ugnen, t ex i Kaukas och i Kuusanniemi.

Assi Kraftliner i Piteå drar svaggaser från fiberlinje och industningscisterner till barkpannan. Liknande system till sodapannan finns i Varkaus, medan i Kemi endast industningsgaser tas till sodapannan. Ett principschema över Assis system visas i bilaga 1.

I Västeuropa utanför Norden bränns svaggaser på motsvarande sätt i barkpannan i t ex Alizay, Frankrike och i sodapannan i Pöls, Österrike.

De befintliga system som ger effektivast reduktion av svaggasluft använder förbränning. De fabriker som redan har installerat stora förbränningssystem för svaggaser har gjort det främst beroende på sin belägenhet (närhet till omfattande bebyggelse, i alpdal etc).

Det största system till förbränning, som vi känner till i Europa omfattar ca 60 000 m³/h eller ca 1000 m³/t₉₀. Men i fabriken finns ytterligare svaggaser som inte tas om hand, från filter i massatvätten. Pöls torde ha det mest kompletta systemet, och på grund av modernare fabriksutrustning omfattar det ca 800 m³/t₉₀. Till sodapannan i Varkaus tas ca 550 m³/t₉₀ och i Kemi ca 250 m³/t₉₀.

Vid integrerade bruk i Nordamerika är det vanligt med svaggaser till barkpannan. Till sodapannan tas svaggaser i bl a Peace River, Canada.

I Japan förekommer på flera håll att man tar svaggaser till sodapannan. Ibland tar man även starkgaser dit. Enligt besöksrapporter har då fabriker- na stark lukt inne i sodahuset men ringa lukt utanför staketet.

4 SVAGGASKÄLLOR

Svavelmängden i svaga luktgaser har vid olika fabriker uppmätts vara mellan 0,05 och 0,5 kg/t₉₀. Orsaken till den stora spridningen är inte klarlagd. De stora källorna till svaga luktutsläpp är normalt:

- filter, cisterner m m i den bruna fiberlinjen före syrgasbehandling eller motsvarande

- cisterner för svartlut i återvinningen, från tunnluftcistern till mixtank
- sodalösaren

Kausticeringen har oftast små luktutsläpp jämfört med de stora källorna ovan.

Som en jämförelse innehåller starkgaserna vanligen omkring 2 kg S/t₉₀. Ett läckage av 2 % av starkgaserna motsvarar då ca 0,04 kg S/t₉₀, och en tillgänglighet av 95 % för starkgasförbränningen ger ett luktutsläpp av 0,1 kg S/t₉₀ (på årsbas). Likaså motsvarar 5 mg/m³ i sodapannans rök-gaser ca 0,03 kg S/t₉₀ och 50 mg/m³ från mesaugnen ca 0,04 kg S/t₉₀.

Om en källa skall anses behöva ingå i ett uppsamlingsssystem för svaga gaser beror främst på mängden och halten av luktämnen i gasen från källan ifråga. Förhållandena härvidlag varierar kraftigt från fabrik till fabrik och med tiden samt beror på bl a:

- processutformning
- typ av utrustning
- temperaturer
- sulfiditet
- lutarnas alkalitet

En viktig källa till höga svaggashalter kan vara återföring av lut från skrubbing av starkgaser. En del av de infångade luktämnena återfinns sedan i svaggaserna från t ex massatvätten.

Antalet källor som det kan vara aktuellt att ansluta till ett svaggassystem kan uppgå till mellan ca 10 och ca 40, och gasflödena kan variera från under 100 m³/h från en liten cistern till över 10 000 m³/h från ett stort tvättfilter.

Det har ovan framgått att såväl mängden luktsvavel i svaggaserna som det erforderliga gasflödet kan variera mycket från fabrik till fabrik. Därför bör planeringen av ett svaggassystem baseras på mätningar i den aktuella fabriken. Likaså bör man ha hög tillgänglighet och låg läckage-förekomst hos starkgassystemet, innan ett svaggassystem installeras.

5 ÅTGÄRDER MOT SVAGGASEMISSIONER

De svaggasmängder som av luktskäl kan behöva behandlas varierar kraftigt beroende på fabriken förutsättningar. Genom trimning av gasflöden och genom installation av mera sluten utrustning kan flödet till behandling minskas. Det är viktigt att söka minimera gasflödena som behöver behandlas. Mindre avluftning från processen påverkar avgången

av de lätt flyktiga luktämnen, och lägre gasflöden ger lägre kostnader för systemen.

De åtgärder som i sulfatfabriker förekommer mot emissioner av svaga gaser är:

- Utsläpp på högre höjd
- Tvättning med lut
- Användning som förbränningsluft

Med utsläpp genom en skorsten på högre höjd vinnns endast en begränsad utspädningseffekt. Lukten kan bli lägre nära fabriken men är ofta oförändrad lite längre bort.

Med tvättning med lut kan man endast ta bort huvuddelen av gasens innehåll av svavelväte och metylmerkaptan. Dimetylsulfid och dimetyldisulfid absorberas knappast alls. Dessutom sker en viss ombildning av metylmerkaptan till dimetyldisulfid på grund av närvaro av luft, dvs halten av dimetyldisulfid ökar. I flertalet fall medför lutskrubning att de behandlade svaggasernas innehåll av luktämnen minskas med omkring 30-40 %. För speciellt utvalda källor kan ibland betydligt högre verkan erhållas, men då gäller att gasen skall ha låg halt av organiska luktämnen jämfört med halten av svavelväte.

Inblandning av svaggaser i förbränningsluften till en panna eller ugn är den i dagsläget effektivaste metoden att minska svaggasluften. Metodens begränsningar är dels kapacitet och lämplighet hos luftsystemet till pannan/ugnen, dels kostnader orsakade av de ibland mycket långa avstånden till pannan/ugnen, t ex från fiberlinjen som brukar ge den största gasmängden.

För att minska den totala luktbeläggningen kring en sulfatfabrik kan det i vissa fall vara mera motiverat att göra processändringar på annat sätt än att installera svaggassystem. Först bör dels starkgassystemet, dels mesaugn och sodapanna fungera med hög effektivitet när det gäller undvikande av luktstötter och andra luktutsläpp. Ur luktsynpunkt bör starkgaser i nödlägen hellre gå till en fackla än till en skrubber.

6 FÖRBRÄNNING AV SVAGGASER

Tänkbara förbränningsställen för svaggaser i en fabrik är sodapanna, barkpanna/kraftpanna, mesaugn och separat destruktionsugn. Vissa begränsningar gäller för de olika ställena:

- Primärluftsystemen i sodapannor och barkpannor har bra kapacitet, men de är känsliga vad gäller god drift av pannorna. Sodapannans primärluftportar är många och behöver ofta spettas.

- Tertiärluftsystem, där sådana förekommer, kan under långa driftperioder ha för lågt flöde för ett stort svaggassystem.
- Primärluftsystemet i t ex en mesaugn har låg kapacitet.
- En mesaugn förbrukar visserligen ca 500-800 m³/t₉₀ sekundärluft, men sekundärluftintaget är på de allra flesta mesaugnar så utformat att en anslutning av svaggaser inte går att genomföra praktiskt.
- De flesta destruktionsugnar för starkgaser förbrukar bara ca 100-200 m³/t₉₀ förbränningsluft.

Processmässigt återstår då i flertalet fall att ta svaggaserna till sekundärluftsystemen på barkpanna eller sodapanna. Valet mellan barkpanna och sodapanna är ofta inte lätt. På vissa bruk behöver barkpannan endast användas under den kalla årstiden, medan på andra bruk den är i drift året om. Sodapannans luftportar behöver spettas rena från beläggningar med jämna mellanrum. Sodapannans eldstad är dessutom en reaktor för komplicerade kemiska förlopp vid luftförbränningen, med tillhörande säkerhetsaspekter.

I Pöls tas svaggaserna in i sodapannans sekundärluftsystem. I Varkaus och Kemi är de anslutna till tertiärluftsystemet. I alla tre fabrikena har anslutningarna skett till nybyggda sodapannor.

Innan svaggaser förbränns kan de behöva förbehandlas. Behandlingen omfattar kylning av varma gaser och tvättning av gaser som kan innehålla lut, fiber, flis eller stoft. Ofta kombineras kylning och tvättning i en eller flera kylskrubbar. En principskiss över en kylskrubber visas i bilaga 2. Det samlade gasflödet kan sedan behöva värmas innan det tas in i en panna.

Vid planeringen av ett svaggassystem bör man beakta bl a detta:

- Säkerheten är mycket viktig, se avsnitt 8.
- Korrosionsrisker och materialval går igenom noga. Syrafast stål kan behöva användas.
- Isbildning och andra möjligheter till vakuum i cisterner och rörledningar skall förhindras.
- Gasrör skall dras med lutning.
- Kondensat skall avskiljas pålitligt och ledas till lämplig plats.
- Om gasen skall blandas in i övervärmad luft bör den förvärmas ca 15°C dessförinnan.

7 INFÖRING I SODAPANNAN

Som nämnts ovan kan svaggaserna tas in som sekundärluft eller tertiärluft till pannan. Detta kan göras antingen genom inblandning före luftfläkten eller efter denna, eller genom egna portar för svaggas. Vid nybyggnad av en sodapanna kan luftsystemet från början anpassas för anslutning av svaggaser.

Att ansluta svaggaser till en befintlig sodapanna är svårare. Ofta torde endast sekundärluftsystemet ha tillräcklig kapacitet. Följande problem bör därvid påpekas:

- Att blanda in svaggaserna i ett befintligt luftsystem medför stor risk för kontinuerligt läckage av lukt, eftersom systemet inte har byggts för att vara gastätt.
- De flesta sodapannor har manuell spettning av sekundärluftportarna, och under spettningen kommer en del av luktgaserna att blåsas ut i sodahuset genom det öppna spettningshållet.

Valet av införingsteknik blir främst beroende på de lokala förutsättningarna, t ex för kanaldragning och spettning.

Införing före sekundärluftfläkten medför att befintlig luftförvärmare kan användas utan ändringar. Man måste dock tillse att luftflödet inte råkar underskrida svaggasflödet och att kondensat från svaggaserna inte ger korrosion.

Införing efter sekundärluftfläkten innebär att luktläckor vid den fläkten kan undvikas. Även förvärmningen av luft resp gas kan hållas isär om så är lämpligt.

Om man väljer att hålla svaggaserna skilda från sekundärluften, kan man antingen använda f d portar för hög primärluft e d om sådana finns, eller i en egen grupp bryta ut ett antal sekundärluftportar som förses med automatspett och svaggasanslutning. Sannolikt måste då en viss kvotering e d ske mellan svaggasflödet och luftflödet.

8 SÄKERHET

8.1 Explosionsrisker

Svaggaserna består huvudsakligen av luft, men de innehåller förutom luktsvavelämnen även metanol, terpentin m m. Den undre explosionsgränsen i luft (LEL) för dessa ämnen är i nivån 1-5 vol%, eller ca 50-80 g/m³. För dimetyldisulfid saknas uppgift om explosionsgräns, men det är dock rimligt att anta att den är i samma storleksordning, dvs ca 50 g/m³. Vid bedömning av explosionsrisken för en gasblandning summeras de relativa bidragen från komponenterna i blandningen.

Den starkaste delströmmen av svaggas vid någon mätning av ÅF-IPK innehöll ca 10 % av LEL. Enligt SS 421 0820 skall klassning utföras inom riskområde, där väntad koncentration uppgår till minst 25 % av undre explosionsgränsen. För flertalet ämnen motsvarar detta att gasens värmevärde överstiger ca 400 kJ/m³. Klassning skall alltså normalt inte behöva göras för svaggaser, men explosionsaspekterna måste utredas noga vid projektering av ett svaggassystem. Halterna i olika delströmmar bör undersökas, varefter man får avgöra för varje avsnitt huruvida en explosionsrisk föreligger och om klassning behöver utföras.

Det måste påpekas att utsläppen från vissa källor har så höga gashalter att de inte får betraktas som svaggaser utan måste hänföras till starkgaserna. De bör anslutas till förbränningen av starkgaser eller behandlas separat. Dit hör:

- terpentintank
- terpentindekantör
- kondensatcistern före stripperkolonn

Gasen över vätskan i dessa kärl är normalt så koncentrerad att den är brand- och explosionsfarlig.

Särskild hänsyn måste tas till tre luktgaskällor:

- hartskokeri
- flisficka
- sodalösare

Andra tekniska lösningar än förbränning kan ofta vara att föredraga för gaser från dessa källor. En lutskrubber kan vara tillräcklig, trots sämre verkningsgrad. Ett satsvis hartskokeri bör inte få anslutas till ett svaggassystem av främst brandriskskäl. I ett kontinuerligt hartskokeri kan luttillförseln till avluftningen bortfalla. Då kan mycket koncentrerade gaser avgå. Från en flisficka eller en sodalösare kan t ex ånggenomslag ske, vilka förutom värme även kan medföra terpentin resp stoft. Innan gaser från ett hartskokeri, en flisficka eller en sodalösare kan anslutas mot en panna, måste en riskanalys genomföras och eventuella åtgärder vidtas för att minimera/eliminera riskerna.

Härav kan man dra slutsatserna

- att urvalet av källor till ett system med förbränning av svaggaser är viktigt;
- att normalt föreligger ingen explosionsrisk i ett svaggassystem;
- att vid olämpligt utförda anslutningar kombinerat med olämpliga driftförhållanden kan från någon källa en explosionsfarlig gasblandning tillfälligt tänkas förekomma före kylning och tvättning;

- att man inte skall kunna leda vissa gaser till förbränning om kylning och/eller tvättning av dem är ur funktion, alternativt att man övervakar gasens temperatur, har en säker explosionsvarnare e d.

På marknaden finns utrustning för mätning av innehållet av brännbara ämnen i gas. De etablerade givarna är dock ganska känsliga för svavel i gasen, även om deras kvalitet har blivit bättre på senare år.

8.2 Hälsorisker

Vid utformningen och driften av ett svaggassystem måste förgiftningsrisken beaktas, såväl akut som långsiktigt. Svaggaserna innehåller svavelväte, organiska luktsvavelämnen, terpentin och metanol, som alla är giftiga. För svavelväte finns i Hygieniska gränsvärden (ASS 1990:13) ett nivågränsvärde av 10 ppm (14 mg/m³). För terpentin är motsvarande värde 25 ppm (150 mg/m³) och för metanol 200 ppm (250 mg/m³).

Arbetskyddsstyrelsen väntas i en senare upplaga av Hygieniska gränsvärden införa även ett värde för organiska luktsvavelämnen. Storleksordningen 1 ppm har nämnts i förhandsdiskussionerna.

Ett räkneexempel över de halter som kan bli aktuella kan se ut så här:

Massaproduktion	t/d	ca 900
Svaggasflöde	m ³ /h	30 000
- varav luktsvavel, antaget	kg/h	6
- vilket motsvarar	mg/m ³	200

Vid inblandning i hela sekundärluftmängden till sodapannan erhålls:

Sekundärluftflöde	m ³ /h	120 000
- varav luktsvavel enl ovan	kg/h	6
- vilket motsvarar	mg/m ³	50

Vid ett antaget läckage av 0,2 procent av sekundärluftflödet erhålls:

Läckflöde	m ³ /h	240
- varav luktsvavel enl ovan	mg/m ³	50
- vilket motsvarar	kg/h	0,012

Genom sodahuset strömmar totalt ca:

Luftflöde	m ³ /h	240 000
- varav luktsvavel enl ovan	kg/h	0,012
- vilket motsvarar	mg/m ³	0,05

Beräkningen förutsätter ideal omblandning av läckflödet i totala luftflödet. Lokalt kan alltså högre halter luktsvavel förekomma i sodahuset, dvs mellan ca 0,05 och 50 mg/m³. Beräkningen pekar mot att svaggasförbränning inte behöver bli ett arbetsmiljöproblem, om systemet är tillräckligt tätt. Osäkerheten är dock stor. Av säkerhetsskäl bör det alltid finnas

ventiler så att gaserna kan spärras mot pannan och istället ledas över tak. Antalet gasvarnare i sodahuset bör också ses över. Tänkbara hälsorisker och övriga möjliga åtgärder bör man analysera innan ett svaggassystem till en panna installeras. Om problem sedan skulle uppstå, får man lokalt vidta lämpliga åtgärder.

8.3 Övriga risker

BLRBAC har mellan 1980 och 1989 haft en arbetsgrupp för avgasförbränning i sodapannor. I april 1990 utfärdade BLRBAC en rekommendation, som består av arbetsgruppens rapport med tillägget:

"BLRBAC rekommenderar inte avgasförbränning i sodapannor".

I rapporten har dock BLRBACs arbetsgrupp endast i ringa grad skilt på starkgaser och svaggaser. Flera av de risker man påtalar hänger främst ihop med starkgaser.

De risker som behandlas i rapporten är

- Gasexplosioner
- Smälta - vatten - explosioner
- Bränder
- Hälsorisker
- Driftstörningar
- Korrosion
- Ökade SO₂-halter
- Terpentinerisker

Vi har ovan behandlat gasexplosioner och hälsorisker. De övriga riskerna bör finnas på checklistan inför varje ombyggnad i ett sodahus, men några särskilda kommentarer pga svaggaser anser vi inte behövas.

9 KOSTNADER

Förbehandling och transport av 30 000 m³/h svaggaser fram till sekundär-luftportarna i en panna medför en investering i storleksordningen 20 miljoner kronor för en tänkt fabrik om ca 900 t₉₀/dygn. Rörledningar kan utgöra ca 70 %, om avstånden är stora och anslutningspunkterna många. Det bör observeras att lokala förhållanden för en verklig fabrik kan ge betydande avvikelser vad gäller såväl omfattning som tekniskt utförande av systemet, vilket givetvis påverkar investeringen. För vissa bruk kan ett system kanske bli dubbelt så dyrt.

Kostnaderna för drift och underhåll blir för den tänkta fabriken ca 0,8 Mkr per år. Vid 20% annuitet blir då totalkostnaden ca 4,8 Mkr/år eller ca 15 kr/t₉₀. Värmeinnehållet i svaggaserna kan ge en liten energi-besparing, men denna blir mindre än 100 m³ olja per år, dvs under 1 kr/t₉₀.

10 FRAMTIDSUTSIKTER

Ovan anges att förbränning i en panna är den enda metod som man för närvarande tillämpar i praktisk drift för att destruera svaga luktgaser effektivt. Utanför massaindustrin används även några andra metoder för luktbekämpning vid stora gasvolymmer. En är förbränning i keramiska bäddar med växling av gasens strömningriktning. En annan är adsorption på aktivt kol eller zeolit. Luktreduktion kan även genomföras med en biologisk rening, men vilken verkningsgrad som därvid går att uppnå i en massafabrik är oklart.

Erfarenheter från andra håll visar på en kostnad av ca 10 kr/t₉₀ för en förbränningsväxlare för exemplet ovan. I analogi med system för rening från lösningsmedelsgaser erhålls en motsvarande grov kostnadsuppskattning för adsorption på aktivt kol med s k utbytessystem i nivån 10-25 kr/t₉₀. Utöver dessa kostnader för destruktionen av gaserna tillkommer förbehandling och rördragning. Komplikationer i form av hög syradagpunkt vid förbränning respektive katalyserade reaktioner på aktivt kol kan påverka kostnaden.

Uppgifter om tillämpbarhet och reningsgrader för adsorption med s k regenererbara system, exempelvis med s k zeolitrotor, saknas för denna typ av gaser. En analogi med rening av lösningsmedelsgaser på samma sätt som ovan skulle ge en grov kostnadsuppskattning i nivån 3-10 kr/t₉₀ för en sådan reningsanläggning.

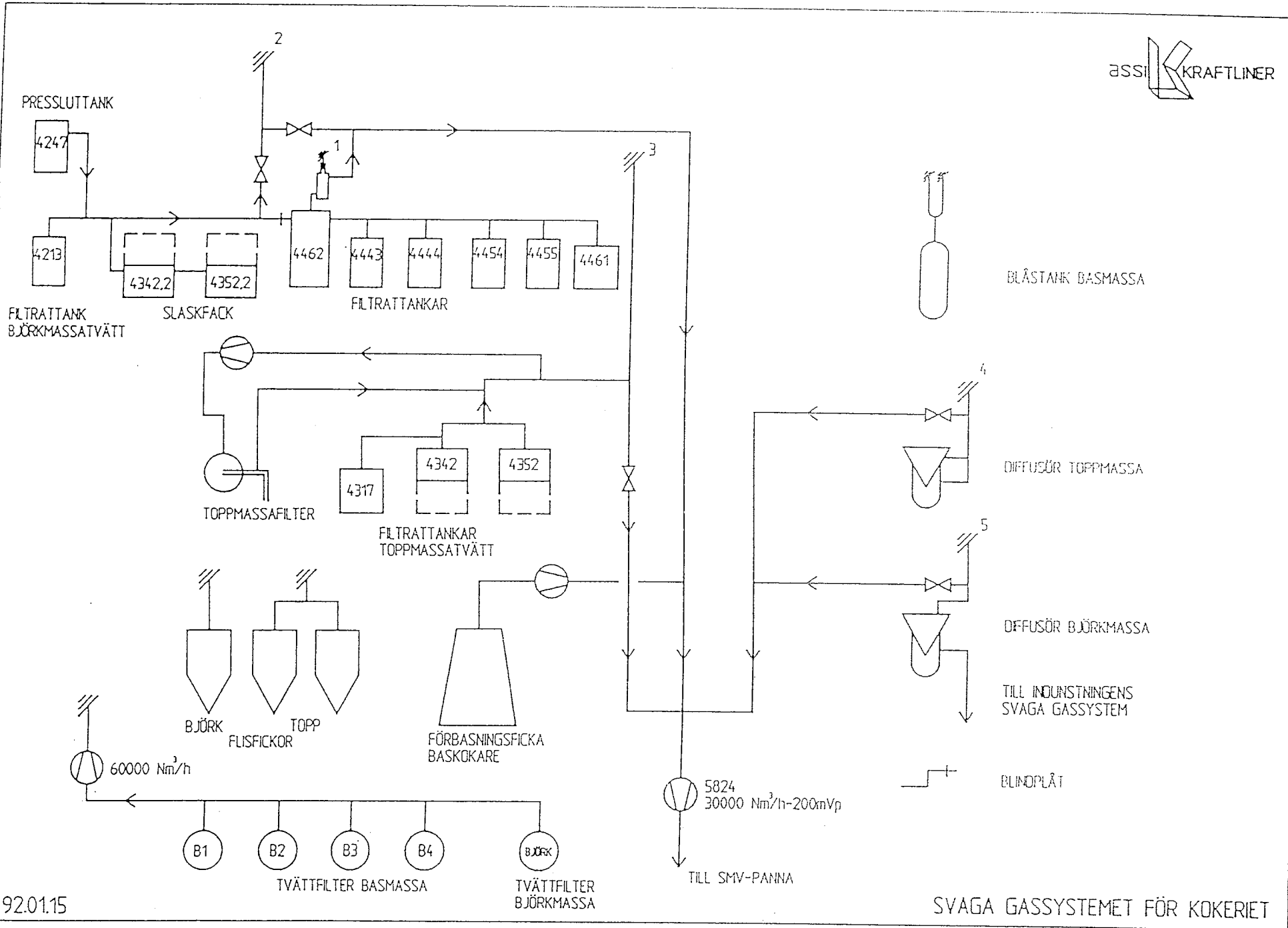
En annan tänkbar utvecklingsväg för att minska luktutsläpp med svaggaser är att man utnyttjar nya blekkemikalier. Väteperoxid och ozon oxiderar luktsvavelämnena, och detta skulle kunna utnyttjas i en skrubber för svaggaser. Några uppgifter om förbrukning och verkningsgrad i praktiken har vi dock inte.

En mer detaljerad utredning av tekniska och ekonomiska möjligheter krävs dock för att man skall kunna bedöma om nämnda tänkbara alternativa metoder till nuvarande teknik kan bli etablerade i massaindustrin.

11 SLUTSATSER

Arbetsgruppen anser att ifall man avser att destruera svaggaser i en sodapanna bör man följa dessa allmänna råd:

1. Svaga luktgaser från olika avluftningar i sulfatmassafabriker kan uppsamlas och förbrännas i en sodapanna om tillräcklig försiktighet iakttas vid urvalet av gaskällor samt vid projektering och drift av systemet.
2. Svaggaser bör tas in i sodapannans sekundärluftssystem eller nära detta. Högre luftregister kan eventuellt användas.
3. Svaggaser bör i lämplig omfattning kylas, tvättas och åter värmas innan de tas in i sodapannan eller dess luftsystem.



RAPPORT
Sodahuskommittén
1993-01-15

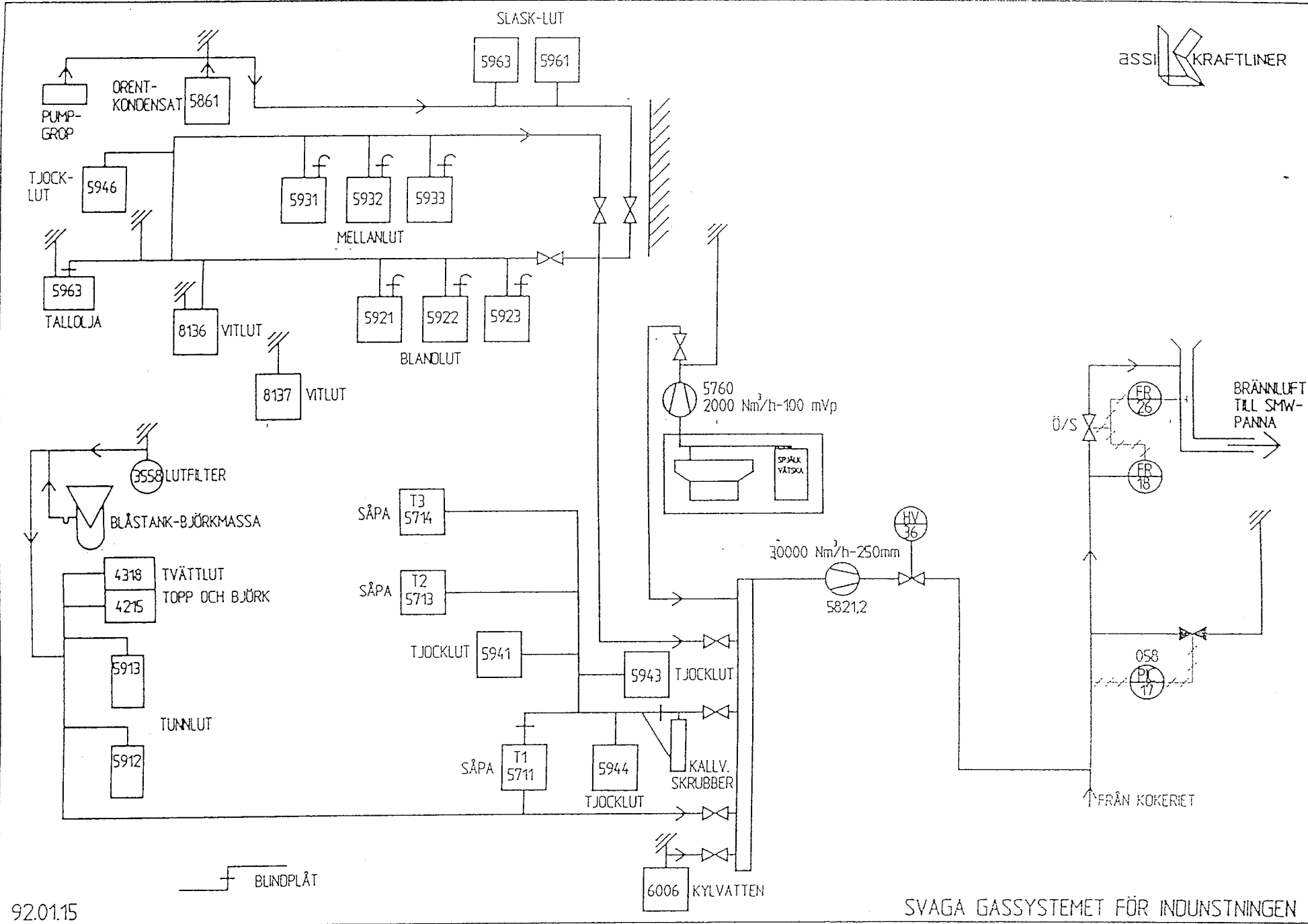
utg 3

423729.06

BILAGA 1:1

92.01.15

SVAGA GASSYSTEMET FÖR KOKERIET



RAPPORT
Sodahuskomittén
1993-01-15

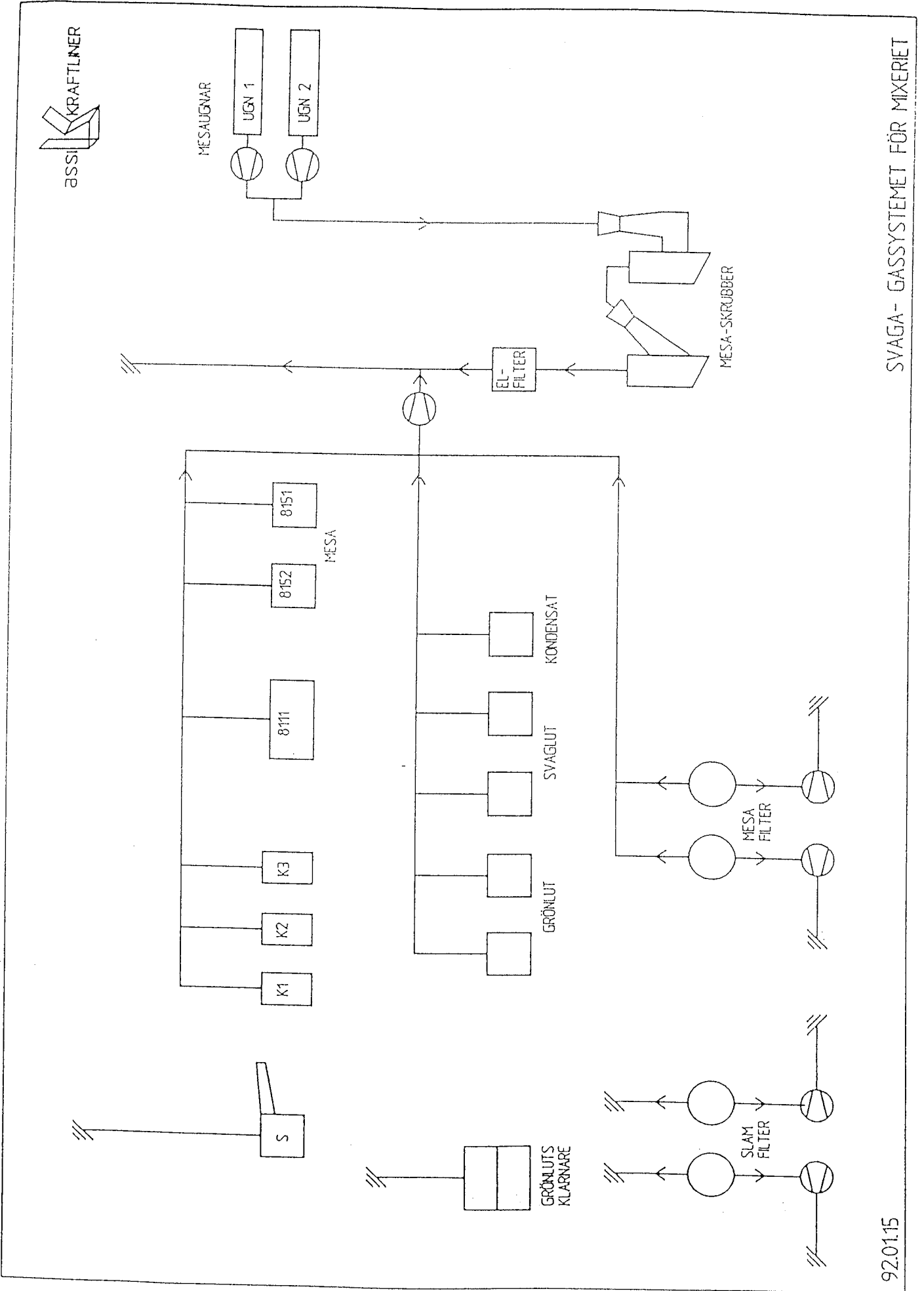
utg 3

BILAGA 1:2

423729.06

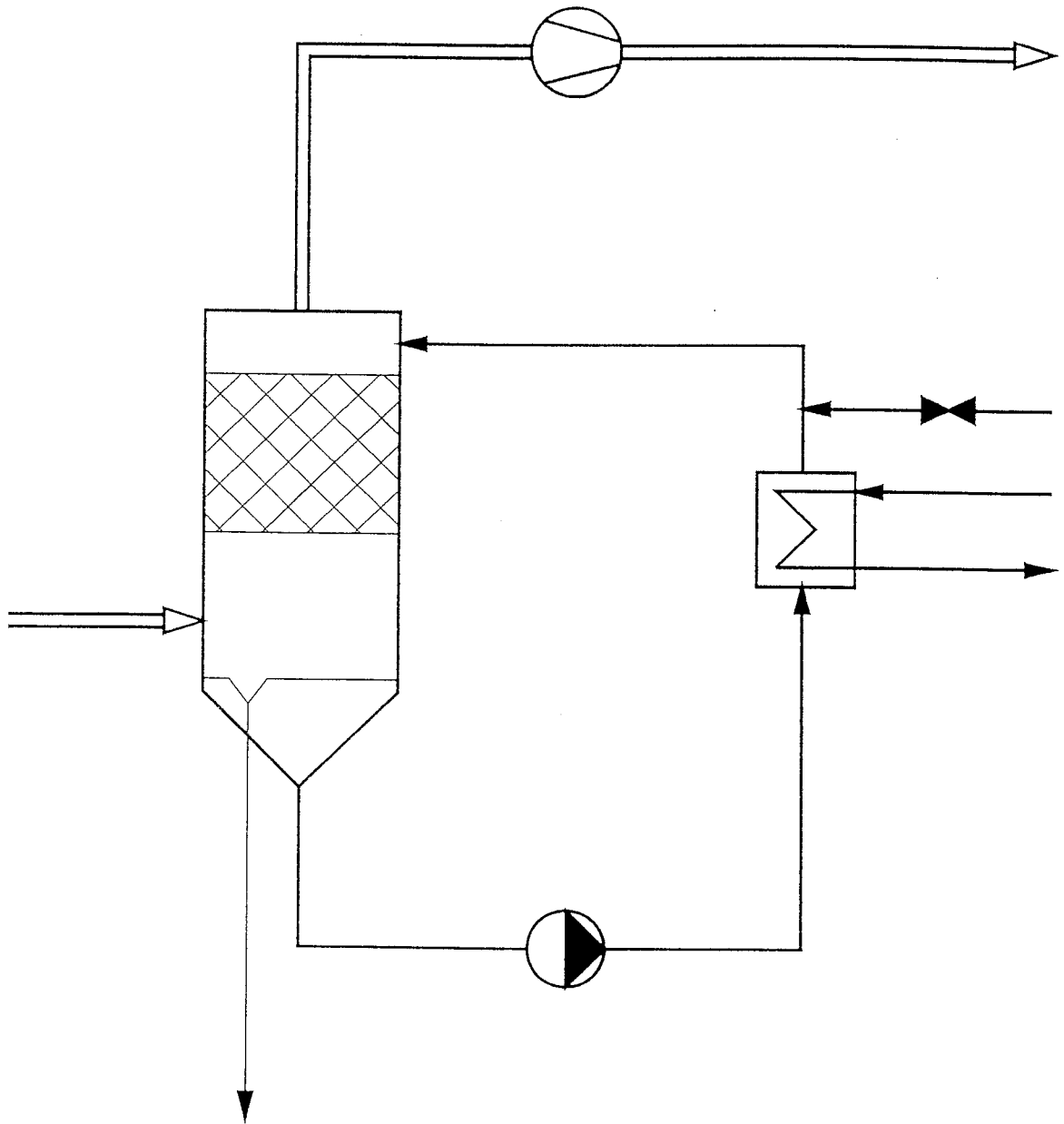
92.01.15

SVAGA GASSYSTEMET FÖR INDUNSTNINGEN



SVAGA- GASSYSTEMET FÖR MIXERIET

92.01.15



Kylskrubber för svaggaser
Principskiss