

## Konstruktion och utrustning av smältlösare

Med hänsyn till smältlösarens viktiga funktion samt till de säkerhetsrisker, som föreligger vid upplösning av smältan från sodapannan, är det angeläget att såväl lösartanken som tillhörande hjälputrustning utformas så att god funktion och maximal säkerhetsnivå kan upprätthållas.

Riktlinjerna avser att ge förslag till godtagbara tekniska lösningar vid projektering av nya anläggningar och vid ombyggnad eller komplettering av äldre anläggningar.

## Hänvisningar

### *Föreskrifter*

Cisternanvisningar 1

AFS 2005:2 ”Tillverkning av vissa behållare, rörledningar och anläggningar”.

AFS 2005:16 ”Buller”

### *Standard*

EN-standard SS-EN 14015, ”Regler för konstruktion och tillverkning av stationära, vertikala, cylindriska, svetsade stålcisterner, ovan jord med plan botten för lagring av vätskor vid rumstemperatur eller högre temperatur”.

SS-EN 10088-2, Rostfria stål, plåt och band för allmänna ändamål.

### *Rekommendationer*

SHK rekommendationer:

C 1 - Kritiska tillstånd och händelser i sodahuset.

C 2 - Sodapannedrift samt förebyggande och åtgärdande av driftstörningar.

B 2 - Säkerhet i sodahusbyggnader.

B 5 - Skyddsutrustning i sodahus.

B 14 - Arrangemang av larm och indikeringar i manöverrum.

B 16 - Utrustning och säkerhetssystem för destruktionseldning av starka luktgaser, metanol och terpentin i sodapannor.

## Innehåll

1	Konstruktion.....	3
1.1	Dimensionering .....	3
1.2	Smältlösarens volym .....	3
1.3	Material .....	3
1.4	Buller.....	4
1.5	Explosionsavlastning .....	4
1.6	Imånguttag.....	4
1.7	Manlucka.....	4
1.8	Bräddöverlöp.....	4
1.9	Övriga anslutningar .....	5
1.10	Smältlösarplan.....	5
2	Utrustning.....	5
2.1	Skyddshuvar, kjolar och smältasplittring .....	6
2.2	Imånga.....	6
2.3	Omrörare .....	7
2.4	Grönlutpumpar .....	8
2.5	Cirkulationspump.....	8
2.6	Grönlutledningar .....	8
2.7	Svaglutledning .....	9
2.8	Reservvatten.....	9
2.9	Betjäningsplan vid smältlösare .....	9
3	Reglering och övervakning .....	9
3.1	Koncentrationsreglering i lösaren .....	9
3.2	Kontroll av grönlutens densitet .....	10
3.3	Nivåreglering.....	10
3.4	Tryckreglering.....	11
3.5	Flödesmätning .....	11
3.6	Larm .....	11
4	Personsäkerhet.....	11
4.1	Övervakning av smältlösarplan.....	12
4.2	Övervakning av smältaflödet .....	12
4.3	Nöddusch och ögondusch .....	12
4.4	Sodahuslarm.....	12
4.5	Utrymningsvägar.....	12
4.6	Skyddsutrustning.....	12

## 1 Konstruktion

Smältlösaren skall i alla tillämpliga delar uppfylla fordringarna i Cisternanvisningar I.

Vid konstruktionen av smältlösaren skall de krafter, som frigörs vid upplösningen av smältan, beaktas. Smältlösaren skall således motstå de momentana snabba tryckstegringar som förorsakas av smälta-vattenreaktioner, särskilt vid häftig smältavrinning, nedfall av sodaklumpar och dylikt.

Smältlösaren skall även konstrueras för att dämpa det buller, som alstras vid upplösningen av smältan.

Antal omrörare och erforderlig omrörareffekt skall dimensioneras så att tillfredsställande omrörning erhålls även vid eventuellt ojämn smältaavgång från pannan.

### 1.1 Dimensionering

Smältlösarens mantel och botten bör dimensioneras för ett invändigt tryck av minst ( $P_s+25$ ) kPa(e), räknat från bräddöverlöp, och en temperatur av minst 110°C. ( $P_s$  = hydrostatiskt tryck). Invändig stagning får inte användas i avsikt att öka smältlösarens hållfasthet.

Smältlösarens tak skall dimensioneras för ett inre tryck av 25 kPa(e) och samma temperatur som för lösaren i övrigt.

Fodring med betong eller murverk får inte inkluderas vid beräkningen av lösartankens hållfasthet.

### 1.2 Smältlösarens volym

Smältlösarens volym bör anpassas till smältaflödet vid sodapannans maximala kontinuerliga last och grönlutens aktuella TTA. Som riktvärde bör nettovolymen motsvara ca 1 timmes uppehållstid i lösartanken, för de i svaglutten upplösta kemikalierna.

Med nettovolym avses volymen från ”normal” vätskenivå till grönlutpumparnas sugstutsar.

### 1.3 Material

De vätskeberörda materialen bör bestå av korrosionsbeständigt stål. I första hand rekommenderas ferrit-austenitiska s.k. duplexstål, t.ex. materialnummer EN 1.4362 (t.ex. SAF 2304) eller EN 1.4462 (t.ex. SAF 2205), eller austenitiska rostfria stål med kvalitet minst motsvarande EN 1.4301(SS2333). Vid löpen där smältastänk förekommer rekommenderas dock EN 1.4462 (t.ex. SAF 2205), eller EN1.4436 (SS2343).

Smältlösaren bör isoleras för att dämpa ljudet från smältaupplösningen och förhindra att beläggningar av typ pirssonit utfälls på mantelplåten. Isoleringen bör även uppfylla kravet som gäller för skyddsisolering.

Mantelplåten skall, företrädesvis på utsidan, förses med skikt av armerad betong, med en tjocklek av ca 200 mm och utanpå detta en skyddsisolering av mineralull (tjocklek minst 50 mm) täckt med plåtklädsel i rostfritt stål minst motsvarande materialnummer EN 1.4301 (SS 2333). Se figur 1, alt. 1.

Om betongskiktet i undantagsfall läggs på insidan av mantelplåten, bör mantelplåten även då bestå av korrosionsbeständigt stål minst motsvarande materialnummer EN 1.4301(SS2333). Se figur 1, alt. 2.

Fundamentet (bottenplattan) bör utformas så att ett läckage i smältlösarens bottenregion kan upptäckas. Exempelvis kan fundamentet (bottenplattan) räfflas i samband med gjutningen av detta.

Taket bör bestå av en inre väl stagad plåt av korrosionsbeständigt stål motsvarande minst EN 1.4462 (t.ex.SAF 2205), eller EN1.4436 (SS2343), på vilken en isolering läggs, helst bestående av armerad betong med en tjocklek av ca 240 mm. Ovanpå betongen läggs ett betjäningsplan av kraftig durkplåt (varmgalvaniserad) med lutning 1:50 från pannväggen enligt SHK:s rekommendation nr B 2. Se även figur 2.

## 1.4 Buller

Vid val av pumpar, omrörare och övrig utrustning samt vid dimensionering av lösartankens isolering skall föreskrifterna i AFS 2005:16 ”Buller” beaktas. För att innehålla föreskriftens exponeringsvärden (övre insatsvärde  $L_{exp,8h} < 85$  dB) bör en noggrann akustisk dimensionering av betongtjocklek och isolering göras.

## 1.5 Explosionsavlastning

Smältlösaren skall vara försedd med en eller flera explosionsluckor med en sammanlagd area, som bör vara minst 1,5 % av sodapannans bottenarea, dock minst 1 m<sup>2</sup>. Från explosionsluckan skall anordnas en avlastningskanal, vilken skall mynna så att det inte finns risk för personskada.

Anordningen får inte placeras så att den i något avseende hindrar arbetet med rensning av löprännor, eller en snabb utrymning av lösarplanet.

Explosionsluckan bör förses med en spolanordning så att regelbunden rengöring av luckans undersida kan utföras.

## 1.6 Imånguttag

Smältlösaren skall dessutom ha minst ett uttag för imånga. Vid placeringen och dragningen av imröret skall samma principer gälla som för avlastningskanalen från explosionsluckan.

## 1.7 Manlucka

Smältlösaren skall förses med en lågt placerad manlucka, vars innerdiameter inte får vara mindre än 700 mm. Dessutom bör det finnas en större rektangulär manlucka, med måtten minst 1000 x 1800 mm, så att man kan kärra ut de avlagringar som avlägsnats vid rengöring av smältlösaren, eller med dimension som möjliggör maskinell uttransport av avlagringar.

## 1.8 Bräddöverlöp

Smältlösaren skall förses med minst ett bräddöverlöp med tillräcklig dimension för att klara den maximala spädningkapaciteten till lösaren. Härvid ska beaktas att smältaavgången från pannan kan ske stötvis. Bräddöverlöpet skall mynna i ett vattenlås.

För att minska risken för pluggning genom stänk av smälta, bör bräddöverlöpets förses med någon typ av stänkskydd. Överlöpets bör kunna inspekteras och rensas från en lucka i dess övre del. Se figur 3.

## 1.9 Övriga anslutningar

Smältlösaren skall ha en tömningsstuts placerad så nära botten att lösaren kan tömmas helt.

Det bör finnas minst två närliggande sugstutsar för grönlutpumparna och en eller flera stutsar för svaglututillförseln.

Anslutningsstutsarna för grönlutpumparna bör placeras så att risk för kortslutning med ingående svaglut inte föreligger. Stutsarna bör placeras minst 1500 mm över lösarens botten för att förhindra en oavsiktlig tömning av smältlösaren under drift.

Se även figur 4 beträffande smältlösarens stutsplacering (principutförande).

Röranslutningarna mellan lösaren och grönlutpumparna bör förses med särskilda rensstutsar, så att rensning kan ske utan att smältlösaren behöver tömmas.

## 1.10 Smältlösarplan

Smältlösarplanet skall planeras så att det medger en säker och bekväm betjäning av löprännen och primärluftportar, som eventuellt betjänas från lösarplanet. Framför varje löpräna bör arrangeras fritt utrymme för service och med tanke på flyktvägar.

För lösarplanet nödvändiga kabel- och rörstråk skall läggas på en höjd av minst 2100 mm över lösarplanet. Kabelstråken skall skyddas så att de inte påverkas av en eventuell explosion i lösaren eller av smältastänk från löprännen. Övriga kabel- och rörstråk bör inte förläggas intill lösarplanet.

Det bör finnas uttag för spolning av lösarplanet med varmvatten. Varmvattnet får inte vara framställt genom direktkontakt med rökgaser på grund av att risk då föreligger för låga pH-värden i varmvattnet. Vattentemperaturen bör inte vara högre än 45°C för undvikande av brännskador. Varning: Surt tvättvatten kan utveckla svavelväte tillsammans med rester av sodasmälta.

Lösarplanet skall ha minst ett avlopp.

Utrymningsvägarna från sodahuset skall vara väl arrangerade, se rekommendation B2. Belysningen skall vara av mycket god kvalitet och kopplad till reservkraftssystemet.

## 2 Utrustning

Smältlösaren skall vara försedd med väl fungerande utrustning, som minimerar riskerna för smälta-vattenexplosioner i lösaren och skyddar personalen vid arbete på lösarplanet.

Utrustningen skall vara konstruerad så att god inre och yttre miljö inte äventyras. Utrustning skall dessutom finnas för säkerställande av en god omrörning av grönluten i lösaren.

## 2.1 Skyddshuvar, kjolar och smältasplittring

Varje löpräna skall utrustas med en skyddshuv, som förhindrar att stänk av smälta och grönlut hamnar på smältlösarplanet och att luft sugas in i smältlösaren eller pannan via löpöppningarna.

Kjol eller skyddshuv (beroende på konstruktion) bör förses med anordning för kontinuerlig rengöring i avsikt att förhindra uppbyggnad av smälta i kjolen eller skyddshuven. Lämpligen utförs renhållningen genom ständig spritsning med svaglut (eller vatten).

Av både funktions- och säkerhetsskäl bör antalet löprännor anpassas så att smältaflödet i en enskild löpräna inte överstiger 10 ton/h, räknat som medelsmältaflöde vid maximal kontinuerlig last.

Vid varje löpräna bör det finnas anordningar för smältasplittring för att dämpa det buller som uppstår vid kontakten mellan smältan och grönluten. Anordningen skall vara så konstruerad att inte smältasplittringen förorsakar påslag av smälta på lösarens tak och väggar.

Splittringen bör ske med ånga, men kan även utföras med andra media. Splittringsanordningen skall vara så konstruerad att dess inriktning med lätthet kan justeras och att den vid behov kan rensas.

Om svaglut eller motsvarande används för smältasplittring eller för renhållning måste tillses att den under inga förhållanden kan hamna på löpräneväggens tuber.

## 2.2 Imånga

Den s.k. imånga kan innehålla relativt stora mängder stoft och svavelväte, vilket man måste ta hänsyn till vid dimensionering och utformning av utrustning för imånga. I imångkanalen skall det finnas en effektiv anordning för kondensering av imånga. En förutsättning för en låg utgående stofthalt är effektiv kondensering av imånga. Temperaturen i utgående imånga bör inte överstiga 60°C. Ytkondensor är att föredra framför skrubber.

Anslutning för kontinuerlig spolning med vatten skall finnas.

Före kondenseringen av imånga bör det i imångkanalen finnas en anordning för rening av imånga från svavelväte, vilket kan ske genom dystvätt med vitlut eller natronlut.

Dimensioneringen av imångkanalen mellan smältlösaren och imångkondenseringen bör göras så att en låg flödes hastighet erhålls. Flödes hastigheten, räknad på enbart ånginnehållets volym, bör vara högst ca 2 m/s vid spetslast; detta för att minska medryckning av droppar och fast material från smältlösaren.

Värmeinnehållet i imången är normalt 0,35 -0,40 GJ ptm.

Om imången leds till atmosfär bör kanal och imkondensering dimensioneras för en flödes hastighet som inte överstiger 8 m/s vid spetslast för undvikande av nedfall ("regn") i närområdet (6 m/s räknat på enbart ånginnehållets volym).

Om imångkanalen ansluts till rökgasskrubber, skall arrangemang vidtas så att rökgaserna inte kan gå bakvägen eller blockera imångavgången vid ett eventuellt stopp av imångfläkten.

Imången dras ofta in i pannans luftregister t.ex. som tertiär- eller kvartärluft. Imgasen bör då tillföras pannan på en nivå där temperaturen ligger i intervallet 850-1000°C för att gasernas innehåll av ammoniak ska bidra till minskat NO<sub>x</sub> utsläpp från pannan.

Imgasen skall vidare vara väl kondenserad och återuppvärmd så att dagutfällning undviks. Ledningssystemet skall ha dräneringsfickor och under inga omständigheter kunna föra med vatten till pannan från skrubberdysor e.dyl.

Beträffande säkerhetsanordningar se i tillämpliga delar Sodahuskommitténs rekommendation B 16 "Riktlinjer angående utrustning för destruktionseldning i sodapannor "

### 2.3 Omrörare

Smältlösaren skall vara utrustad med effektiva och driftsäkra omrörare för att säkerställa upplösningen av smältan.

En god omrörning innebär minskad risk för lokalt hög TTA-halt. Högt TTA-halt gynnar utfällning av pirssonit. Pirssoniten har en benägenhet att avsätta sig på bl.a. omrörarbladen, vilket drastiskt minskar omrörarnas effektivitet.

Omrörarna bör vara placerade så att de ger maximal omrörningseffekt. Antalet omrörare och installerad omrörareffekt bör anpassas till sodapannans maximala kapacitet och dimensioneras så att tillfredsställande omrörning erhålls även vid eventuellt ojämn smältaavgång från pannan. För god omrörning krävs en omrörare per 65-75 m<sup>3</sup> nettovolym med omrörareffekt som tar hänsyn till de beläggningar som med tiden bildas på omrörare och på lösarens väggar.

Placeringen får inte hindra arbetet vid rensning av sodalöp eller äventyra en snabb utrymning av smältlösarplanet.

Toppmonterade omrörare kräver utrymme på lösarplanet men medför mindre risk för stopp p.g.a. läckage.

Sidomonterade omrörare inkräktar inte på utrymmet på smältlösarplanet men kan istället medföra läckageproblem, som kan nödvändiggöra nedeldning av sodapannan för att kunna åtgärdas.

Vid omrörarhaveri rekommenderas utrymning av lösarplanet och planerad nedeldning av pannan så att reparation kan ske.

Omrörarna bör vara anslutna till sodahusets reservkraftssystem.

## 2.4 Grönlutpumpar

För utpumpning av grönlut skall det finnas två av varandra oberoende pumpar, som var och en skall ha en kapacitet för hela grönlutmängden.

Pumpkapaciteten bör motsvara ett grönlutflöde av 2,5 -3 m<sup>3</sup> per ton TS/h.

Grönlutpumparna bör vara lågvarviga och varvtalsreglerade.

Vid beräkning av pumparnas uppforderingshöjd skall bl.a. hänsyn tas till förekomst av beläggningar i grönlutledningen.

## 2.5 Cirkulationspump

Smältlösaren kan utrustas med cirkulationspump. Cirkulationspumpens kapacitet bör inte vara mindre än grönlutpumparnas, dvs. ca 3 m<sup>3</sup> per ton TS/h.

Det är lämpligt att ansluta inkommande svaglutledning till cirkulationspumpens sugledning, Se figur 4.

Cirkulationspumpens sugstuts på smältlösaren bör placeras diametralt motsatt grönlutpumparnas stutsar, se figur 4.

## 2.6 Grönlutledningar

Smältlösaren skall utrustas med två separata utpumpningsledningar för grönlut.

Grönlutledningarna skall vara väl isolerade för undvikande av utfällning av pirssonit.

Speciellt viktigt är att undvika köldbryggor.

Det rekommenderas att grönlutledningar förbereds för rengöring med högtrycksspolning. Ledningarna bör därför förses med spolstutsar eller demonterbara passbitar som möjliggör åtkomst med högtrycksspolning ungefär var 40:e meter (tätare vid extrem rördragning med många böjar).

Anslutning för renblåsning av grönlutledningarna med ånga bör finnas.

Tidigare var syratvättning av grönlutledningar vanligt. Metoden rekommenderas inte längre av Sodahuskommittén utan högtrycksspolning förordas.

Dock om syratvättning ändå måste tillgripas så skall grönlutledningarna vara väl förberedda för detta med fasta doserings- och avtappningsledningar och lämpliga ventiler så att läckage och olyckor undviks.

För att syratvättningen skall bli effektiv, bör grönlutledningarna dras med jämn lutning från grönlutpumparna till grönlutcistern (klarnare). Om detta inte går att genomföra, bör en högpunkt på ledningen anläggas. Högpunkten förses med en avluftning.

Viktigt! Avtappningsledningen får inte dras till golvkanal, som kan innehålla sulfidhaltiga media. Om surt tvättvatten kommer i kontakt med smältarester, grönlut eller liknande som kan innehålla sulfider föreligger risk för livsfarlig svavelvätebildning.



## 2.7 Svaglutledning

Smältlösaren bör ha en separat ledning för tillförsel av svaglut. Ledningen skall vara dimensionerad för ungefär samma volymflöde som i grönlutledningen.

Anslutningarna för svaglut till lösartanken skall förläggas på motsatta sidor så att det inte kan uppstå ett kortslutande direktflöde mellan tillförseln av svaglut och uttaget av grönlut.

Lämpligen uppdelas svaglutmängden, så att ett delflöde tillförs lösaren där varje löpräna mynnar.

Om cirkulationspump finns, ansluts svagluten lämpligen till cirkulationspumpens sugstuts, se även 2.5.

## 2.8 Reservvatten

Smältlösaren skall kunna förses med vatten vid tillfällena då ordinarie tillförsel av svaglut tillfälligt upphört.

Anslutande vatten bör hållas minst 40°C. Natriumkarbonatets löslighet minskar nämligen kraftigt vid temperaturer under 35°C.

Det skall dessutom finnas möjlighet att tillföra vatten vid kraftavbrott från ett system, som tryckhålls av reservkraft, exempelvis brandvatten.

Stutsar för reservvatten skall dimensioneras för samma flöde, som annars tillförs lösaren i form av svaglut.

## 2.9 Betjäningsplan vid smältlösare

Betjäningsplan för luftregister i anslutning till smältlösaren skall vara väl skyddade mot stänk av smälta eller grönlut.

## 3 Reglering och övervakning

För att undvika driftstörningar och för att få en jämn kvalitet på den grönlut, som lämnar smältlösaren, är det nödvändigt att reglerings- och övervakningsutrustningen fungerar på ett tillfredsställande sätt.

### 3.1 Koncentrationsreglering i lösaren

Det är viktigt att koncentrationen av upplösta ämnen inte varierar vare sig i smältlösaren eller i den grönlut, som tillsätts kalksläckaren.

Variationer i koncentrationen av de lösta kemikalierna kan innebära olägenheter, som medför svåra beläggningar i såväl smältlösaren som i grönlutledningarna och som ger upphov till svårbemästrade störningar i kausticeringsprocessen. Av denna anledning är det av stor betydelse att det finns en väl fungerande utrustning för reglering och kontroll av grönlutens koncentration.

Den vanligaste metoden att kontrollera koncentrationen är med densitetsreglering.

Nackdelen med densitetsreglering är att relativt små ändringar i densiteten ger stora variationer i alkalikoncentrationen, 1 % avvikelse i densitet ger ca 7 % avvikelse i alkalihalt (se referens). Figur 5 visar sambandet mellan densitet och alkalikoncentration.

Mätning och reglering av grönlutens densitet i smältlösaren kan ske med bubbelrörprincipen. Nackdelen är, förutom okänsligheten, benägenheten för beläggningar i bubbelröret. Bubbelröret skall kunna bytas under drift. Det bör därför finnas två genomföringar i lösartaket, så att ett reservrör kan monteras och kopplas in utan störningar i densitetsregleringen.

Signal från densitetsregleringen styr svaglutsflödet till smältlösaren.

### 3.2 Kontroll av grönlutens densitet

Anordningen för bubbelrörmätningen kan kombineras med en gammastrålemätning i grönlutsledningen. En finjustering av densiteten är då möjlig genom tillsättning av en variabel mindre mängd av svaglut (ca 10 %) till grönlutspumpens sug sida.

En ny mätprincip baserad på refraktometri för mätning av grönlutens TTA är under utprovning. Mät noggrannheten är betydligt bättre än vid densitetsmätning.

För provtagning och manuell kontroll av grönlutens densitet skall det finnas ett provställ där mätning kan ske med areometer. Vid kalibreringskontroll med manuell densitetsmätning måste temperaturen mätas i provställ och i rörledning och korrektion av mätvärde ske till aktuell temperatur på grönluten i ledningen.

### 3.3 Nivåreglering

Nivåregleringen bör ske genom mätning av nivån i smältlösaren med bubbelrörprincipen. Mät signalen styr då utpumpningen av grönlut. I likhet med densitetsregleringen skall det finnas en mätutrustning (bubbelrör) i reserv.

Nivån i smältlösaren kan även hållas konstant genom att intaget till grönlutpumparna sker via bräddöverlöp.

### 3.4 Tryckreglering

Undertrycket i smältlösaren bör hållas konstant genom reglering med fläkten för imånga. Fläkten bör helst vara varvtalsreglerad.

### 3.5 Flödesmätning

Flödet av svaglut till smältlösaren och grönlut från smältlösaren bör mätas och registreras kontinuerligt.

### 3.6 Larm

Följande parametrar skall ha larm för såväl hög nivå som för låg nivå:

- Nivå i smältlösaren
- Densitet i smältlösaren och i utgående grönlut
- Svaglut-och grönlutflöde
- Elektrisk strömstyrka (ampere) till omrörarmotorer

Överlöpet från smältlösaren skall vara försedd med ett temperaturlarm för hög temperatur.

I de fall smältlösarens botten tömningsventil är fjärrmanövrerad skall den vara utrustad med lägesindikering och larm för öppen ventil.

Fjärrmanövrerad ventil skall vara försedd med s.k. blindspade efter ventilen.

Beträffande processlarm och varningsindikering, se SHK:s rekommendation nr B 14.

## 4 Personssäkerhet

Driftproblem, som hör ihop med upplösningen av smältan, kan leda till olyckor, där personskadorna kan bli mycket allvarliga, se SHK:s rekommendation nr C 1 och C 2.

Rensningen av löprännorna, som i regel utförs som ensamarbete, måste göras med stort omdöme för att undvika skador från stänkande smälta.

Rätt typ av klädsel och skyddsutrustning skall användas. Hjälms, visir, hörselskydd, skyddshandskar och eldhärdiga kläder bör användas, se SHK rekommendation B5.

Det rekommenderas att varje anläggningsägare sörjer för att en fördjupad riskanalys för arbeten vid och på lösaren upprättas, samt ombesörjer att instruktioner för säkert handhavande upprättas och iakttas, samt att rätt typ av skyddsutrustning används.

#### **4.1 Övervakning av smältlösarplan**

Smältlösarplanet bör vara utrustad med en TV-kamera, som gör det möjligt att övervaka arbetet på lösarplanet från en bildskärm i manöverrummet. Smältlösarplanet får under drift inte beträdas av obehörig personal.

#### **4.2 Övervakning av smältaflödet**

Smältaflödet i rännorna bör övervakas genom att mäta temperaturdifferensen mellan in och utgående kylvatten, med larm för låg differensstemperatur.

Alternativt kan smältaflödet i rännorna övervakas med TV-kamera eller genom mätning av smälttemperaturen med IR-kamera.

#### **4.3 Nöddusch och ögondusch**

På eller i omedelbar anslutning till smältlösarplanet skall det finnas en eller flera nödduschar samt utrustningar för ögonsköljning.

Nödduschar placeras lämpligen i anslutning till utrymningsvägarna. Aktiverad nöddusch skall ge farolarm med positionsangivelse i manöverrummet.

Ögonduschar bör placeras i anslutning till provutrustning för grönlut. Även ögondusch bör i möjligaste mån förses med utrustning, som vid aktivering av ögonduschen ger farolarm i manöverrummet.

Vid provning av utrustningen bör larmfunktionen kunna blockeras. Avblockerad funktion skall ge larm i manöverrummet.

#### **4.4 Sodahuslarm**

Det skall finnas möjlighet att utlösa sodahuslarm från plats på lösarplanet eller i dess omedelbara närhet, t.ex. vid utrymningsväg. Se rekommendation SHK B14 om larm.

#### **4.5 Utrymningsvägar**

Från lösarplanet skall det finnas minst två väl utmärkta utrymningsvägar, som skall vara väl belysta och lätta att finna även vid kraftavbrott. Se rekommendation SHK B2, Byggnad.

#### **4.6 Skyddsutrustning**

För användning på smältlösarplanet skall det finnas extra skyddsutrustningar omfattande hjälm, visir, hörselskydd, skyddsglasögon, flamsäkra överdragskläder och skyddshandskar. Utrustningen skall förvaras så att den inte kan skadas av miljön på smältlösarplanet.

Beträffande skyddsutrustning, se SHK:s rekommendation nr B 5.

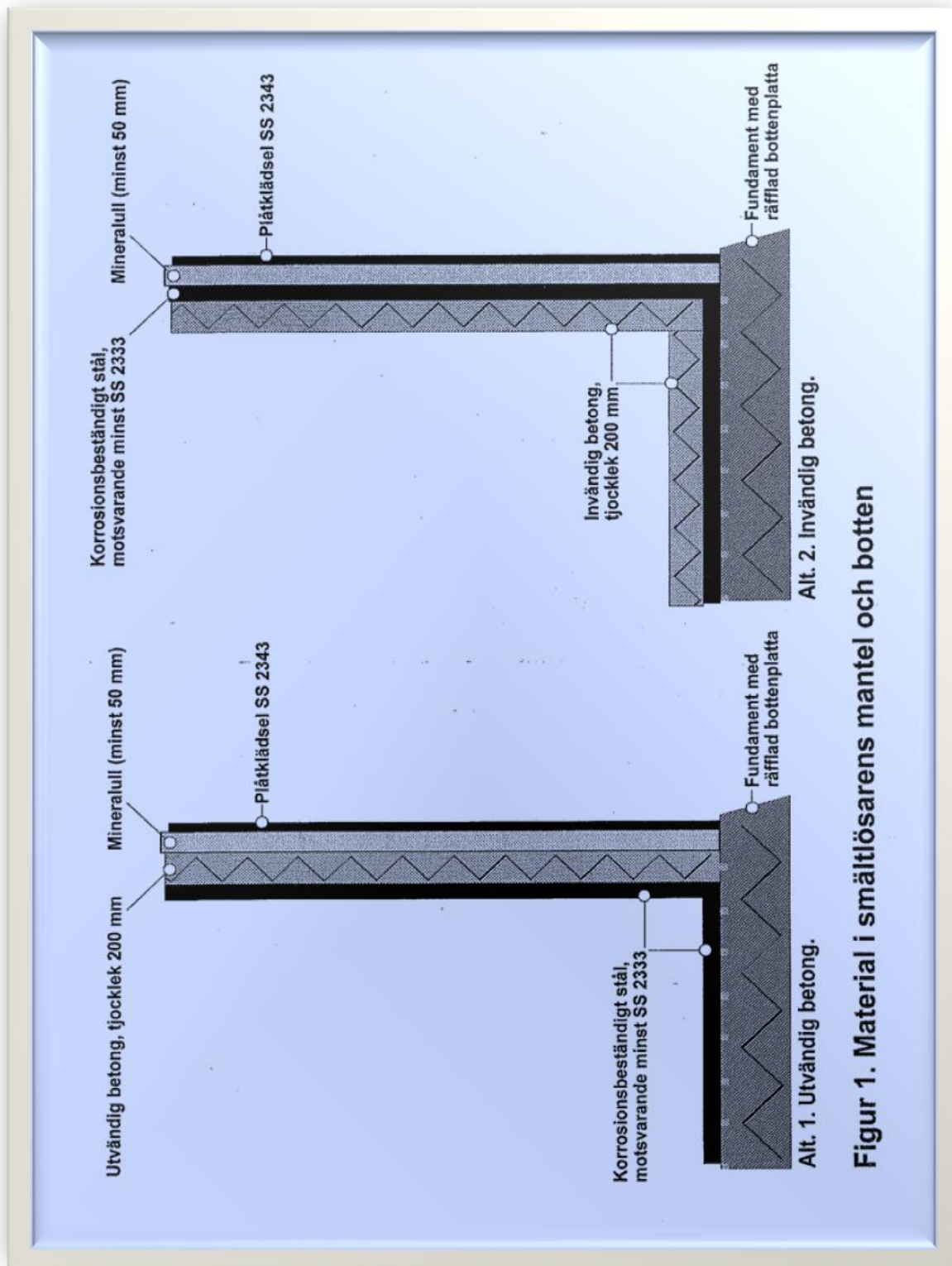
**Referens:**

Nordic Pulp and Paper Research Journal no. 4/1989.

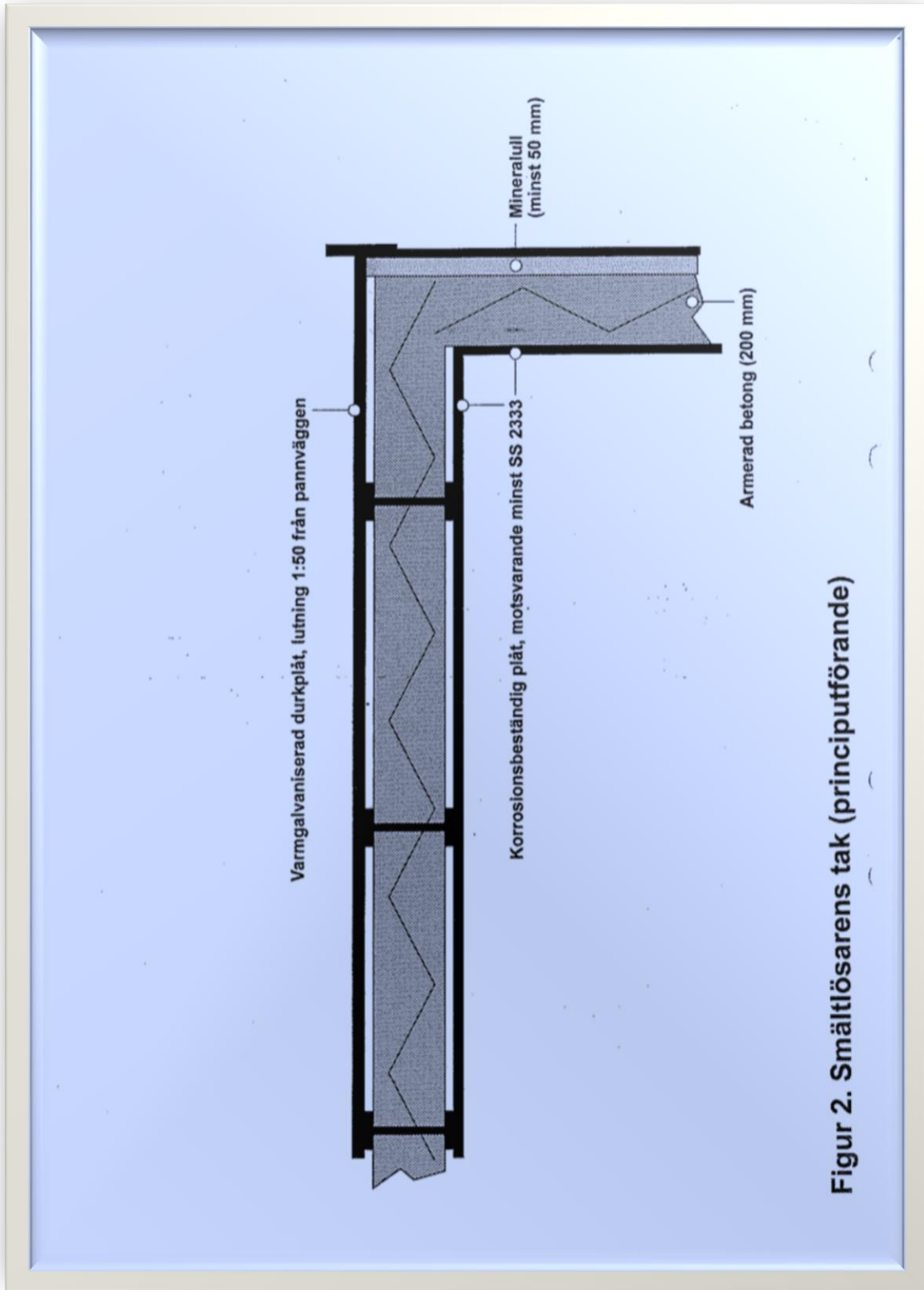
“A system analysis of the chemical recovery plant of the sulfate pulping process  
(Part 7. “Comments on the smelt dissolver”)”

Hans Theliander, Chalmers University of Technology; Ötstein Aksnes, Mo and Domsjö,  
Husums sulphate mill, Husum.

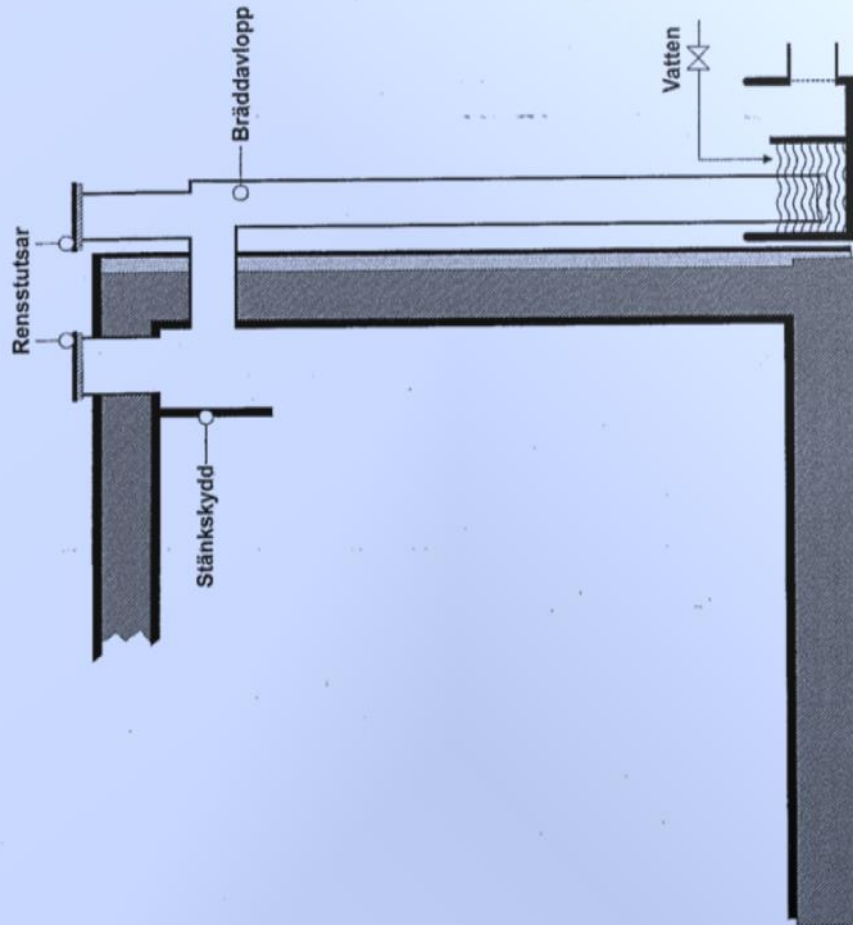
Bilagor: Figur 1 -5 ( OBS, materialbeteckningar i figurer ej enligt gällande nomenklatur, se  
istället text)



Figur 1. Material i smältlösarens mantel och botten

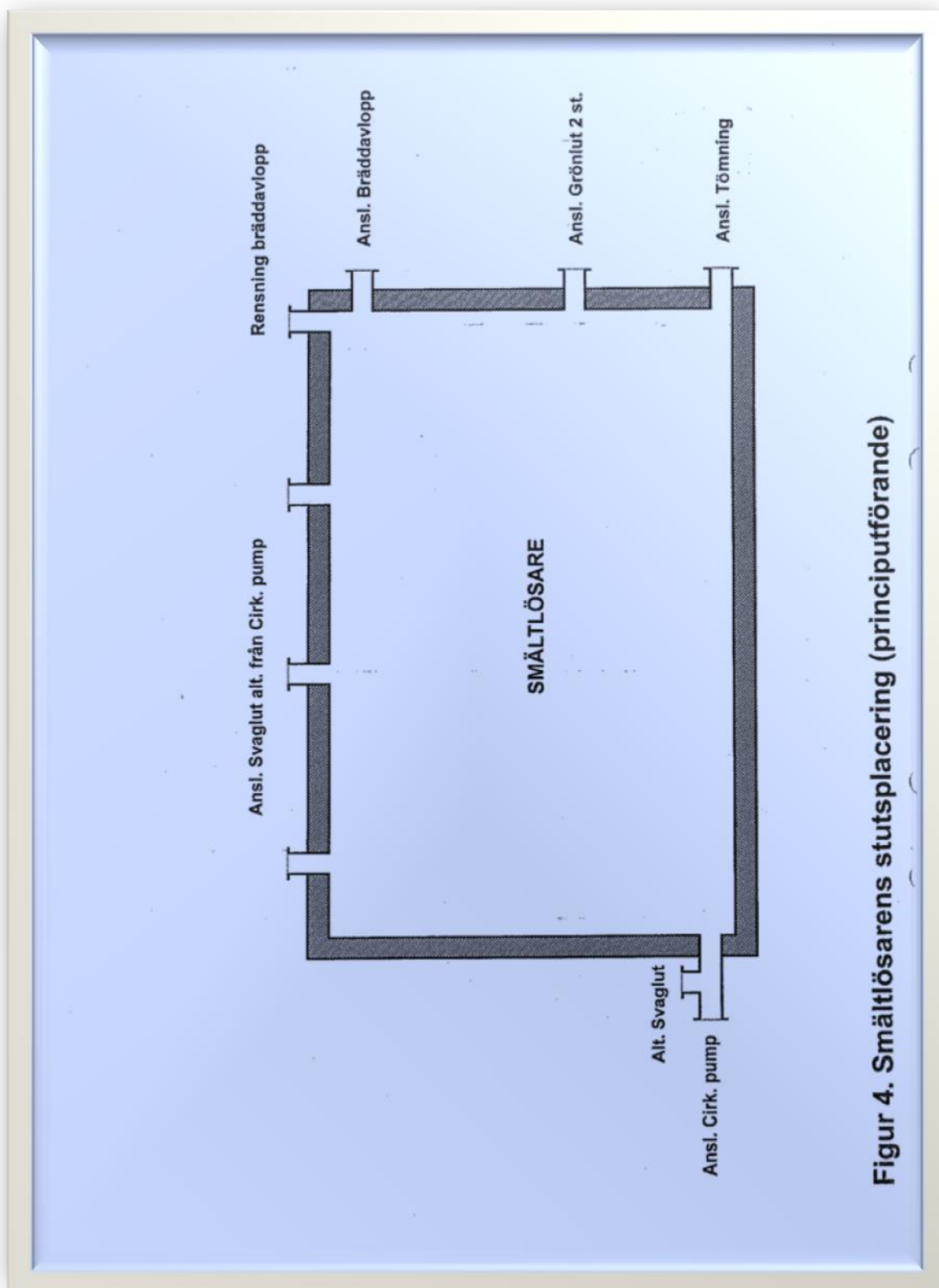


Figur 2. Smältlösarens tak (principutförande)



Figur 3. Smältlösarens bräddavlopp med vattenlås (principutförande)

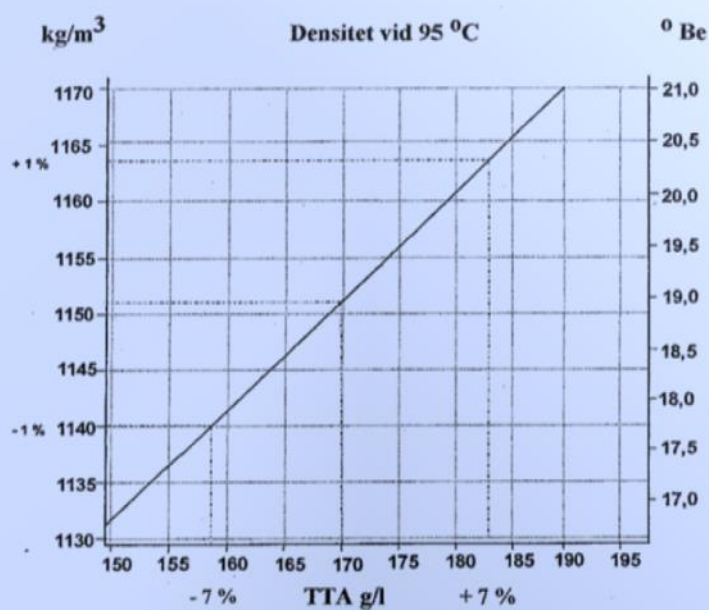




Figur 4. Smältlösarens stutsplacering (principutförande)

## Förutsatt grönlutsanalys:

[OH <sup>-</sup> ]	41,2 %
[CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ]	33,6 %
[HS <sup>-</sup> ]	19,0 %
[SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> ]	2,1 %
[S <sub>2</sub> O <sub>3</sub> <sup>2-</sup> ]	1,1 %
[Cl <sup>-</sup> ]	3,0 %



Figur 5. Grönlutens densitet som funktion av totalt titrerbart alkali (TTA).