

BYGGKONSULT SÖLVE JOHANSSON AB
Batterivägen 12
S-461 38 TROLLHÄTTAN
Tel: 0520-42 60 93
E-post: solve@bksjab.se Internet: www.bksjab.se



Arb.nr: 1505

SPALTGASVERKET I ÖSTRA GASVERKET, NORRA DJURGÅRDSSTADEN, STOCKHOLM

BYGGNADSTEKNISK UTREDNING

Beställare: Exploateringskontoret, Stockholms stad
Handläggare: Sölve Johansson
Datum: 2016-06-30

1 Inledning

I enlighet med beställarens önskemål har föreliggande byggnadstekniska utredning gjorts för den östra delen av Spaltgasverket i Östra Gasverket, Norra Djurgårdsstaden, Stockholm.

Denna utredning har föregåtts av en Antikvarisk utredning och avvägning kring spaltgasverkets utformning och viktiga delar att bevara utförd av Nyréns Arkitektkontor 2016-02-17.

Den byggnadstekniska utredningen har bestått av en besiktning av anläggningen vilken utfördes i maj-juni 2016 och en intervju med Håkan Schyl, ingenjör på Stockholm gasnät som tidigare var verksam vid spaltgasverket.

I utredningsuppdraget har ingått att se hur anläggningen är uppbyggd dvs hur olika delar hänger samman och bedöma anläggningens skick, åtgärds- och underhållsbehov som underlag för en diskussion om framtida användning samt bevarande. Det är enbart den östra delen (spalt nr 4) av anläggningen som är aktuell att bevara.

2 Bakgrund

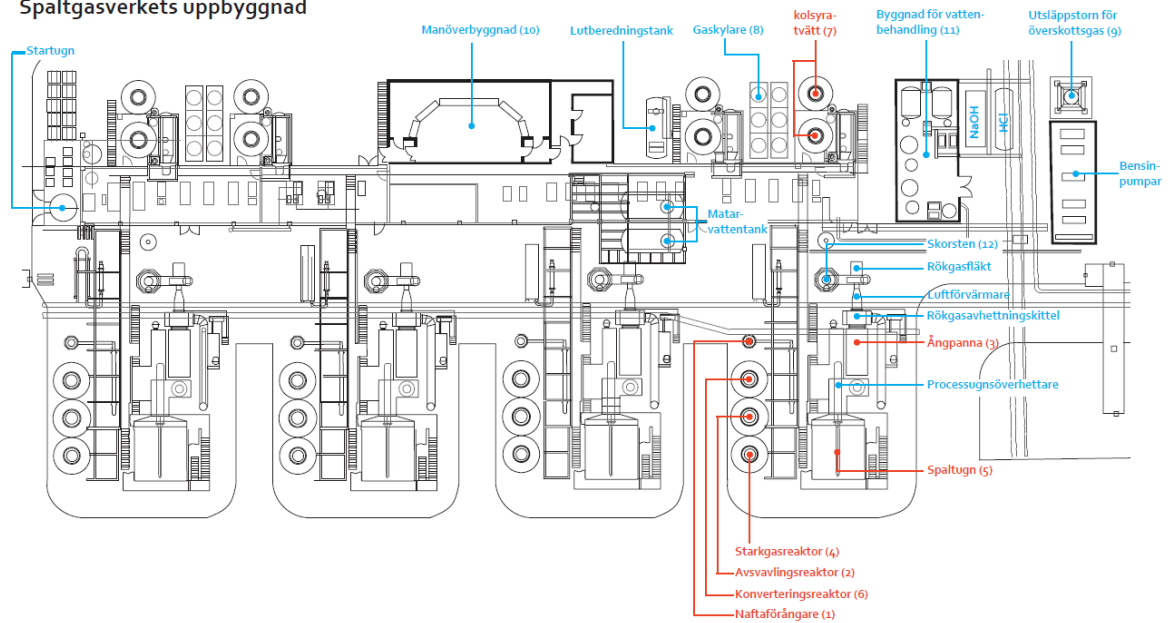
2.1 Historia

Spaltgasverket i Gasverket var det sista gasverket i drift i svenska städer. De flesta större städer har haft produktion av stadsgas sedan andra halvan på 1800-talet. Först tillverkades gasen genom avgasning av stenkol, vilket även gav koks som lönsam biprodukt, sedan gick de flesta över till spaltgas-tillverkning, där lättbensin utvunnen av nafta användes som bränsle i stället för kol, på 1960-talet. Stockholm var sist av de svenska städerna att ersätta kolet, vilket skedde i denna anläggning under perioden 1972-2011.

2.2 Kulturhistoriskt värde och symbolvärde mm

Spaltgasverket har ett värde som den sista exponenten i en epok med stadsgas, vilken mer och mer utkonkurrerats av elektriciteten. Önskemål finns att bevara den östra delen av anläggningen. I den antikvariska utredningen uttrycks önskemål att bevara en spalt för att kunna vis på naftans och gasens väg genom anläggningen. Ett antal olika processteg/delar av anläggningen har utpekats som särskilt bevarandevärda.

Spaltgasverkets uppbyggnad



Ritning av spaltgasverket. Grafik: Mattias Eklund Nyréns Arkitektkontor 2016.

Anläggningen har också skulpturala kvalitéer och kan ge ett symbolvärde för området.



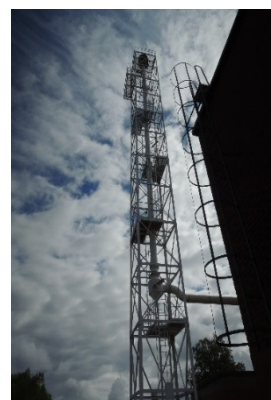
Vy av spaltgasverket åt väster.



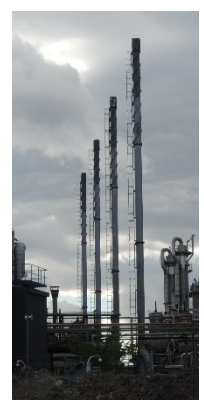
Skulpturala kvalitéer.



Makalösa manicker.



Fackeltornet och skorstenarna som starka symboler.



2.3 Gastillverkningens process i princip

Spaltgas är en stadsgas som framställs av flytande eller gasformiga kolväten genom termisk eller termiskt-katalytisk reaktion med ånga och luft. Råvaran är i regel lättbensin. För den termisk-katalytiska omvandlingen av nafta till stadsgas erfordras fem kemiska processer:

1. Avsvavling genom en nickel-molybden-katalysator vid 350 °C,
2. Starkgasproduktion genom en nickel-katalysator med hög nickelhalt vid 400-450 °C,
3. Spaltning av starkgas genom en nickel-katalysator med låg nickelhalt vid 700 °C,
4. Kolmonoxid-konvertering genom en järnoxid-katalysator vid 350 °C och
5. Koldioxid-tvättning vid 105 °C, stadsgasen kyls sedan ner till en temperatur av 30 °C.

Samtliga processer sker under högt tryck och är kontinuerliga i en seriekopplad så kallad sträng.

En bra bild av processen vid gastillverkningen får man genom ett besök i kontrollrummet beläget i Manöverbyggnaden.



Kontrollrummet.

3 Anläggningens tekniska uppbyggnad

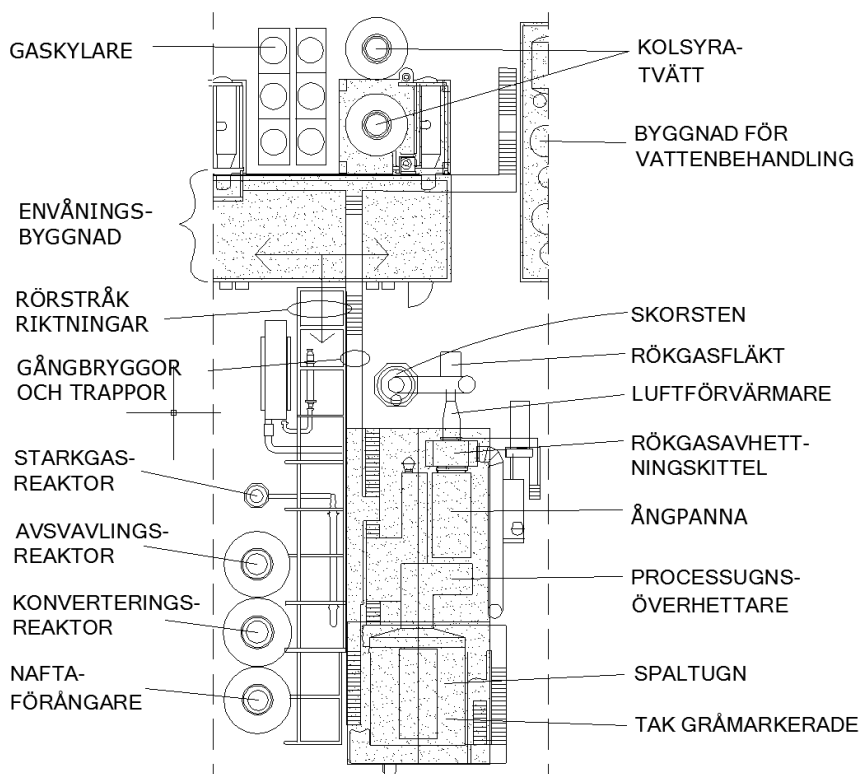
3.1 Spaltgasverkets uppbyggnad

Produktionsanläggningen kan delas in i fyra olika delar:

1. Byggnadsstommen som bär produktionsapparaterna och rören, 2. Produktionsstegens apparater och de rör som förbinder produktionsstegen, 3. Delar för styrning och övervakning av anläggningen med kranar och mätare, 4. Gångbryggor, trappor och stegar. Utöver detta finns larm, elbelysning, brandsläckningsutrustning och sjukvårdsutrustning.

Härtill kommer servicebyggnader bestående av den tvärgående envåningsbyggnaden, manöverbyggnaden med personalrum och toalett mm, byggnaden för vattenbehandling och bensinpumpshuset. På taket till varje spaltugn finns en husliknande inklädnad av plåt. Ångpanna mm täcks av tak

Anläggningen kan beskrivas på olika sätt. Här har vi valt att analysera anläggningen i delar beroende på delarnas funktion, både bärande egenskaper och beroende på vilka funktioner delarna har haft. Först konstruktionen, med fundament, främst av betong, sedan bärande stålstomme, gångbryggor med räcken och väderskydd med stuprör. Till funktionerna hör de apparater som i flera steg omvandlar naftan till stadsgas samt andra nödvändiga apparater, motorer mm, de rör som leder till, mellan och från apparaterna samt kranar, mätare, lösa verktyg och inspektionsluckor mm. Utöver dessa delar kommer skyddsplank, belysning, larmsiren, brandutrustning, åskledare mm.



Utsnitt av ritning av spaltgasverket.

Grafik: Erik Borglin, Byggkonsult Sölve Johansson AB.

3.1.1 Anläggningens stomme

Större delen av byggnaden vilar på separata fundament, och en spalt har cirka 100 separata grundfundament. Det rör sig om allt från stora fundament till skorstenar och olika reaktorer mm, till små fundament som stöttar enstaka rör. Byggnadsstommen har egna fundament och de bär större delen av rören och gångbryggorna.

Fundamenten är till övervägande del av betong, några är av järn direkt ner i marken. Marken är asfalterad bortsett från någon ledningsgravar med betongtäckning under jorden. Stommen består av stålprofiler som svetsats samman. Den är rostskyddsmålad och sedan täckmålad i grönt.

Räckets stolpar är gula. Gångbanor är av galvaniserad gallerdurk. Envåningsbyggnaden har en betongstomme med väggar av tegel där emellan. Dess stomme sitter ihop med kolsyratvättens betongstomme.

Stommen bär delar av apparaterna, gångbryggor, de flesta rör och alla tillbehör.

3.1.2 Produktionsstegens apparater och rör

Reaktorerna är fribärande på egna fundament. De bär i sin tur upp delar av gångbryggorna. I anslutning till reaktorerna finns en mängd rör, dels med kranar och mätare i markplan, dels upplyfta på en stomme som bär huvuddelen av rören i nord-sydlig riktning.

Varje reaktor kan demonteras var för sig, dock krävs då ombyggnader av gångbryggorna. Mängden rör är så stor att vi inte har beskrivit dem enskilt. Rören i markplan har egna fundament.



Reaktorer och naftaförångare.



Rör vid reaktorer.

Spaltugnen är den höga delen av anläggningen med en byggnad på toppen. Den står på egna fundament, samt är omgärdad av gångbryggor på flera plan. Stommen runt har troligen en stöttande funktion, men den bär annars främst gångbryggorna. Trappor leder upp till huset på toppen. Som nödutrymning finns en stege, den går även upp på taket. Spaltugnens kammare slutar i underkant på toppbyggnaden. De rör som finns i kan delvis tas bort. Rören på byggandens utsida hålls troligen på plats av de större rören här inne. Skall de inre rören tas bort så får de yttre delarna stadgas. Golvet är av gallerduk.



Spaltugnen.



Interiör takhuset.

Processugnsöverhettaren sitter mellan spaltugnen och ångpannan, de två största apparaterna i anläggningen. Tas den bort blir det ett stort tomrum, och hål in i anslutande apparater, särskilt in i spaltugnen, där hålet blir över en kvadratmeter stort. Nya problem kan uppkomma vid demontering, kanske måste hålen byggas för och nya säkerhetsräcken byggas. Det beror på tänkt tillgänglighet i framtiden.

Ångpannan vilar på en järnstomme, och har bara delvis ett eget fundament. Stabilitetsmässigt är den fast förankrad i processugnsöverhettaren. Båda delarna är skyddade av tak.

Rökgasavhettningsskitteln är kopplad till ångpannan. Kitteln kan tas bort men den lämnar då ett hål in i pannan, samt ett löst stort rör som leder upp till toppen på spaltugnen. Röret är dock självbärande.

Ångpannan föreslås bevaras. Den är kopplad till processugnsöverhettaren som föreslås tas bort, samt till fläkten till vänster närmast på bilden nedan.



Processugnsöverhettare.



Ångpanna och rökgasavhettningsskittel.

Skorstenen är kopplad till rökgasfläkten med ett krökt rör. Skorstenen är fribärande, anslutningsröret kan demonteras, eller behållas då det har en egen bärande stolpe.

Rökgasfläkten kan demonteras utan påverkan på skorstenen i övrigt. Rost finns på de stora skruvar som håller skorstenen på plats. Anslutningsröret slutar över 2 meter från marken idag.

Facklan är en skorsten med utvändig stomme. Stomme och rör är i gott skick, närmast utan rost vid en besiktning från marken. Översta delen, själva facklan är dock rostig, då eld troligen bränt bort färgen. Stegar och plattformar gör att det går att klättra hela vägen upp till toppen av skorstenen.



Skorsten, en av fyra likadana.



Facklan.

Rören till höger i bilden ovan vilar på en stomme cirka 2,5 meter upp från marken. Parallellt går en gångbrygga. Under rören närmast till höger på bilden med skorstenen finns rör som föreslås tas bort. Se bild nedan.



Rören vid skorstenen.

Kolsyratvätten är belägen norr om envåningsbyggnaden. De mest framträdande delarna i den är de två höga tornen med gångbryggor kring. Till största delen står den på ett betongvalv buret av betongpelare. Detta betongfundament som är en enhet med envåningsbyggnaden, d v s dess betongstomme. Huruvida aktuell del av envåningsbyggnaden kan rivas är osäkert på grund av stabilitetsfrågor. Det är viktigt att en stabil enhet återstår om ovanliggande delar skall bevaras.



Kolsyratvätten.

Rör. De flesta rör och reaktorer är isolerade. Isoleringen är dold bakom aluminiumplåtinklädnader. Vissa rör är inte isolerade, exempelvis naftarören- som är målade rosa. Där rören har bultade skarvar kan de delas och ändå ligga stabilt kvar. När rör kapas på andra ställen behöver man titta på bärningen av det röret just där. Bärningen ligger rätt tätt så det borde inte innebära några större problem. När rör kapas blottläggs isolering, som då behöver fixeras eller täckas för att inte spridas. Föroreningar och rester av farliga ämnen i rören berörs inte i denna undersökning. Måste utredas separat.



Rör sedda från kolsyratvätten.



Närbild på rör på envåningsbyggnaden.

3.1.3 Styrning och övervakning: Kranar, mätare mm

Alla tillbehör kan i princip tas bort utan att det påverkar bäringen av någon annan del. Mätarna och kranarna lämnar hål efter sig som kan behöva förseglas. Många av delarna är ömtåliga och vissa delar sitter inte så hårt fast. Som tidigare nämnts rör det sig om många olika delar under denna rubrik. El - flera ledningar är uppfläktade och bör tas bort. Belysning - armaturerna är gamla och delvis av plast.



Olika tillbehör.

3.1.4 Gångbryggor, trappor och stegar

Gångbryggor bärs både av stommen och av olika reaktorer och torn. De är av vinkeljärn med fastklammade gångbanor av galvaniserad gallerduk. Trappor och stegar med skyddsbyglar leder mellan de olika planen. Alla gångbanor har räcken.



Torn med gångbanor.



Infästning, rostiga.

3.2 Sammanfattning

Principen är enkel, varje del som bär någon annan del som skall bevaras behöver vara kvar. Stommen av stål bär både gångbryggor och apparater samt rör. Vissa rördelar har egna grundfundament, men de flesta vilar på stålstommen. Varje del är därmed antingen självbärande, med eget fundament, eller vilar på stommen. På få ställen bedöms rören hållas uppe genom sin koppling till andra delar av maskinen. Det gör att varje del av maskinen kan demonteras separat, utan att andra delar rasar. Alla mindre delar dvs tillbehör som elledningar, små rör, mätare, larm etc. har inte heller någon funktion att stötta någon annan del. Vid isärtagning kan lagningar behöva göras, rör kan behöva sättas igen, skyddstaket kompletteras vid gångbryggor etc. Gångbryggor och stegar till delar som bevaras behöver också vara kvar.

Spaltgasverket består av spalter som ligger tvärs och binds ihop av en envåningsbyggnad. Envåningsbyggnaden, d v s dess stomme, bär många rör på sitt tak men fungerar förmodligen också som stöd för kolsyratvättens höga torn. Vidare utredning krävs. Vårt förslag är att envåningsbyggnadens stomme i ett sådant fall bevaras vid den aktuella delen av anläggningen. Tegelväggar mm kan rivas. På envåningsbyggnadens andra sida finns flera funktioner som är gemensamma för de fyra spalterna.

Spaltgasverket är en sorts maskin, med olika produktionssteg med rörledningar som förbinder de olika stegen, och som leder in de ämnen som behövs vid produktionen, och för kontroll av produktionen. produktionen som styrs från ett kontrollrum, men också sköts med kranar och kontrolleras med mätare ute på plats.

4. Anläggningens skick

Anläggningen är i det närmaste komplett. Rökgasavhettningsskitteln motor är demonterad, viss sjukvårdsutrustning saknas. Vid spaltugnen finns öppna rör och hur det sett ut där tidigare är oklart.

Inklädnaderna av aluminium är oxiderad, men bara skadad på några ställen. Dels har metallen lösts upp, dels spruckit, främst i rörkrökarnas skarvar. Plåtarnas skruvar är till största delen rostiga. På produktionsenheterna finns inspektionsluckor av aluminiumplåt, med järnspännen vilka har rostade, och bör bytas. På några ställen är plåtarna buckliga och några har lossnat och blottat isoleringen. Något rör kan också helt sakna sin isolering. Hur rören ser ut under aluminium och isolering vet vi inte. När anläggningen var i drift drev hettan ut fukten ur isoleringen. Den östra spalten är den som har stått mest avställd underverkets drifttid. Risken för rostskador finns men hur allvarliga de är svårt att säga.

Marken har vissa ojämnheter och sprickor i asfalten. Asfalten bör tas bort och ersättas t ex grus. Dagvattenfunktionen behöver förmodligen förnyas. Betongfundamenten är i gott skick, på något ställe finns lite sprickor och något synligt armeringsjärn. Byggnadsstommen av järn är i bäst skick närmast marken, här har underhållsmålning utförts genom fläckbättring. Avskavd färg och rostig metall finns, men bara på ca 1-10 % av stommen. Mer högre upp. Gallerdurkarnas infästningar är generellt rostiga.

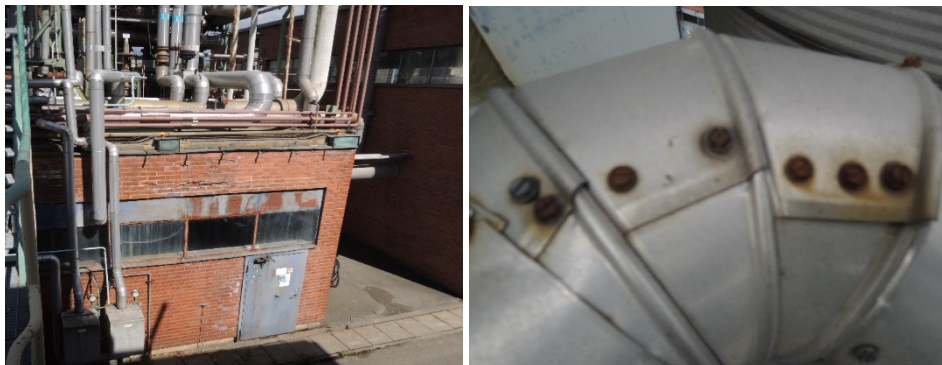
Inklädnaden av korrugerad järnplåt på spaltugnen har enstaka rostfläckar < 1%, och infästningarna verkar hela. Dess färg är troligen helt nedblekt. Det finns ljusinsläpp av korrugerad plast som har gulnat starkt, men som inte har några stora skador. Mätare på anläggningen är i gott skick.



Skadade ledningar.



Rostiga målade rör.



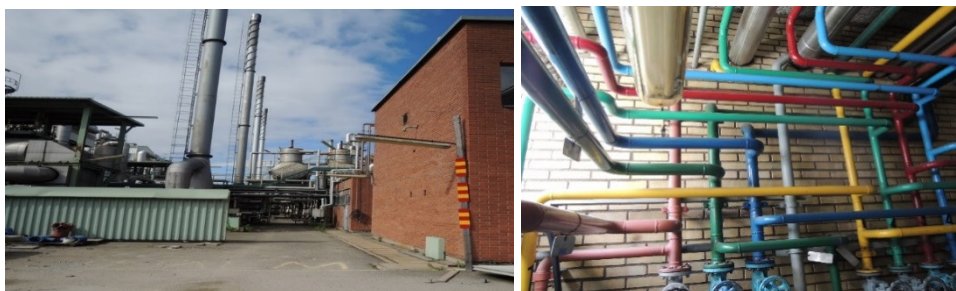
Tegelskador och rost, rännor saknas. Rostiga skruvar på rör.

5. Åtgärds- och underhållsbehov

Idag finns vissa skador som behöver repareras initialt, främst saknade inklädnader av isoleringen och ev. återställande av avklippta åskledare. Om delar av envåningsbyggnaden bevaras så bör skadade byggnadsdelar repareras såsom trasiga fönster, rostiga dörrar och hänggrännen. Betongtaket har stora sprickor samt ytterligare en rad mindre skador finns på byggnaden. Processmaskinerna har rostade under isoleringen, vilket syns vid inspektionsluckor. Detta behöver utredas vidare. Räcken och gångbryggor är viktiga att hålla i skick om någon går upp på byggnaden. Skruvar till aluminiumplåtar är alla lite rostiga, luckors stängningsbeslag är helt rostiga och bör bytas. Vissa rör som är målade har större rostskador. Detta gäller mer högt belägna delar.

Till skillnad från byggnadsstommen mm som har lång livslängd efter rätt enkla initiala åtgärder så är maskindelen särskilt rör mm i behov av förnyande åtgärder inom 15-20 år, dvs livslängden är mer begränsad.

Under verkets aktiva tid fanns det två personer som ägnade sig åt underhåll, såg över plåtar etc. Nu är kraven inte lika höga på att anläggningen ska fungera, men säkerhetskraven är desto högre. Inklädningsplåtar får inte lossna särskilt ofta. Det kräver en hög nivå på tillsynen av anläggningen. Anläggningen har alltid varit inom ett inhägnat område. På detta område har man alltid använt hjälm. Kontinuerlig tillsyn erfordras även fortsättningsvis och vissa delar som bevaras behöver förmodligen vara inhägnade. Det senare gäller t ex kolsyratvätten och området med reaktorer och naftaförångare.



Hjälmgränsen när anläggningen användes. Rör i gastrycksrummet.

Utöver denna tekniska genomgång behöver anläggningen gås igenom av en specialist på skadliga ämnen mm. Vad vi kan misstänka är att det finns en del asbestisolering. Asbest förbjöds ca 10 år efter det att byggnaden

uppfördes. Vid renoveringar under tiden kan asbest redan ha bytts ut. Vi har observerat en vit isolering med asbeststruktur på två ställen, dels i luckor på spaltugnen, och dels i luckor på kolsyratvätten. Där plåtar saknas på rör är det mineralullsisolering. Rör kan innehålla rester av farliga ämnen, vilket vi inte tar upp i denna undersökning.

6. Framtida användning

Vad vi kan se så finns det mycket begränsade användningsområden för anläggningen. Den innehåller inga egentliga nyttjandebara rum bortsett från manöverbyggnaden som föreslås rivas och envåningsbyggnaden samt stommen till spaltugnen inklusive rummet ovan denna, och de är till största delen fyllda med apparater. Dessa apparater kan dock avlägsnas.

Anläggningen är framför allt karakteristisk för Gasverksområdet och har stora symbolvärden. På vissa ställen har den stora skulpturala kvalitéer. Ett bevarande av sådana skäl strider dock mot principen att det som bevaras skall ha en funktion. Bevarandet av dessa delar får då prövas på särskilt sätt.

Det som nämnts i sammanhanget är att använda valda delar av anläggningen i markplan som lekredskap för barn och spaltugnen som del av hiss från Gasverksvägen. Här krävs vidare utredningar.

7. Slutsatser och förslag

Att vilja visa gasens väg är bra, ur pedagogisk synvinkel. På plats identifieras flera olika värden som tillhör en industrimiljö. Anläggningen fungerar som ett historiskt dokument av en arbetsmiljö med alla dess olika delar. För helhetsupplevelsen och begripligheten är det bra om anläggningen sparas så komplett som möjligt. Men ur åtgärds- och underhållssynpunkt bedöms ett sådant mål som problematiskt i varje fall på sikt (15-20 år). En stor del av anläggningen kan därför behöva rivas. Det måste vara helt säkert för allmänheten att vistas vid anläggningen utan inhägnad och större säkerhetsåtgärder. Om kolsyratvätten skall bevaras behöver denna del förmodligen förses med inhägnad liksom reaktorer och naftaförångare. ,

Ur byggnadsteknisk synvinkel kan stommen framför allt i de nedre delarna och till det som bevaras upptill bevaras utan omfattande åtgärder och underhåll. Till viss del kan dessa delar säkert användas som lekredskap. Vad gäller de delar som i den antikvariska utredningen föreslås bevaras dvs kolsyratvättens höga torn, reaktorer och naftaförångare, ångpannan - skyddad av tak - och spaltugnen bör man pröva möjligheten att dessa delar bevaras trots att de inte har någon funktion utan enbart har höga symbolvärden. Stommen, trappor och gångbryggorna till spaltugnen borde kunna nyttjas för planerad hiss som förbindelse mellan Gasverksområdet och Gasverksvägen.

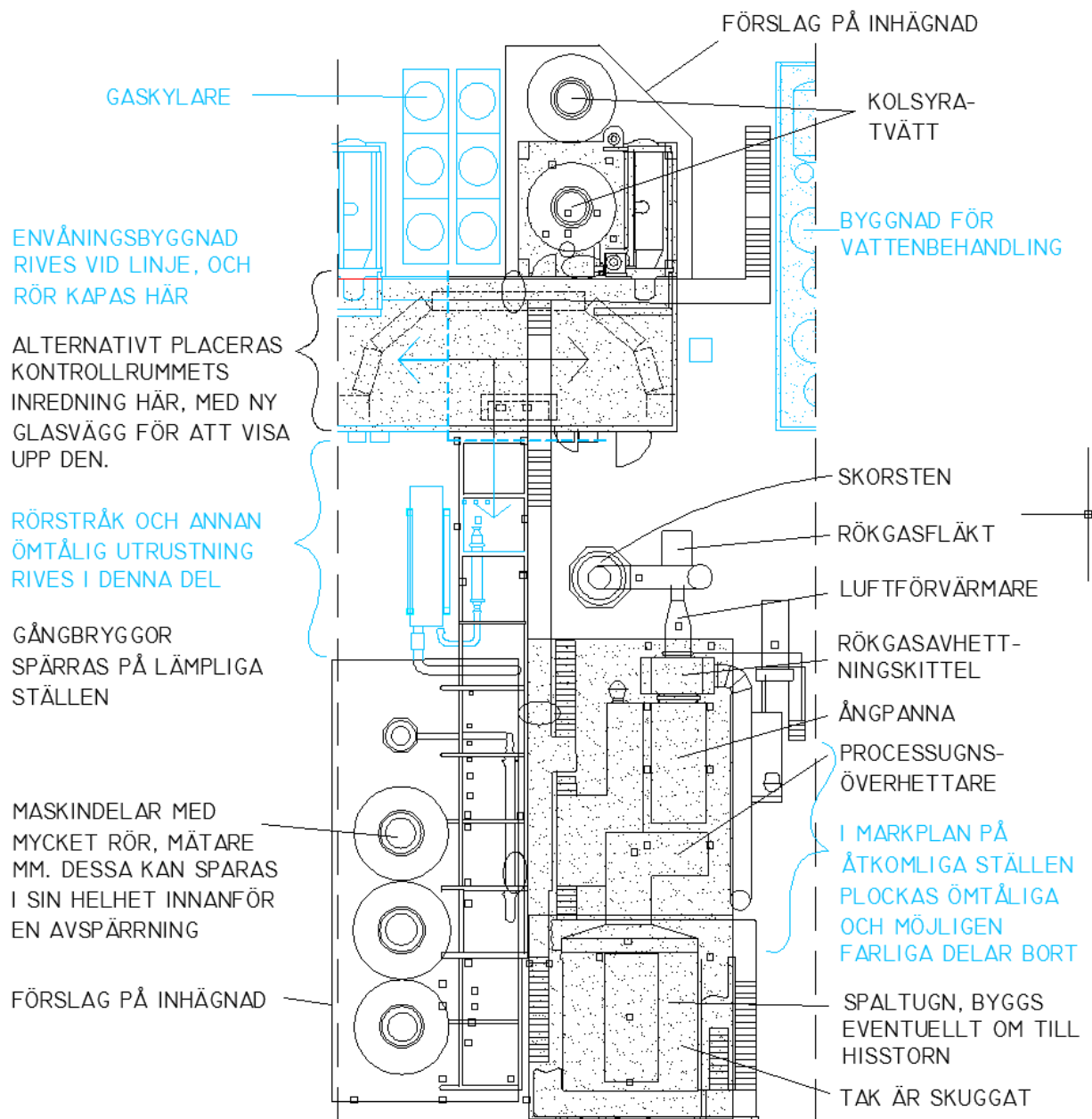
Övriga ej funktionella delar som har ett högt symbolvärde är de fyra skorstenarna och Facklan. Här bör ett bevarande av symboliska skäl prövas. En fördjupad byggnadsteknisk utredning erfordras för dessa delar så att man ser lite mer detaljerat vilket åtgärds- och underhållsbehov som föreligger och vad kostnaderna blir. En stor del av rören, kranar, mätare mm förutsätts

rivas på så att underhållsbehovet är för stort om säkerheten för allmänheten skall kunna garanteras.

Vid ett bevarande av ovan nämnda delar behöver en stor del av gångbryggorna, trapporna och stegarna behållas men spärras så att allmänheten inte kan nyttja dem utan enbart fungera för underhållsarbeten med vissa undantag t ex vid spaltugnen. Här behöver dessa kompletteras så att de motsvarar ställda säkerhetskrav. Det bör kunna gå relativt enkelt.

Manöverbyggnaden, som haft en central betydelse för anläggningen, ligger i en del av området som i planarbetet är avsatt för exploatering. Byggnaden kommer då att rivas vilket är beklagligt. Inredningen i kontrollrummet är dock "löst" inställd i rummet och kan enkelt flyttas till annan plats i området. Vårt förslag är att skärmväggen och manöverbordet flyttas till den återstående delen av envåningsbyggnaden. Tegelväggarna här kan ersättas av glasväggar så att det går att titta in på skärmväggar mm. Inredningen i skärmvägg mm bör dokumenteras noggrant och demonteras på ett sådant sätt att återmontering möjliggörs.

Framtida publik lätt tillgänglig information på plats om Gasverket och processen vid gastillverkningen bl a vid spaltgasverket är av fundamental betydelse och varför då inte utnyttja skärmväggen i kontrollrummet på föreslaget sätt. Vår slutsats är den att ju mer som rivs ju mer information erfordras om det förgångna.



Ritning med förslag på delar som bör vara möjliga att bevara inkl t ex inhägnad av vissa delar. Blåmarkerade delar föreslås rivas.