

## Utformning och drift av kombinatet indunstning – sodapanna

I denna revision av rekommendationen har utrustning och processutformning av indunstningsanläggningen tagits bort.

Rekommendationen tar endast upp säkerhetsaspekterna i anläggningen för drifts- och underhållspersonal och de som måste beaktas med avseende på säkerheten vid sodapannan.

En trend är att allt högre tjocklutstorhalter eftersträvas från indunstning till sodapanna. För att undvika skador och säkerhetsrisker kräver detta att ökad uppmärksamhet iakttas vad gäller systemutformning, materialval och driftövervakning.

Speciellt gäller detta vid komplettering/upptrimning av äldre anläggningar, som ursprungligen utformats med andra förutsättningar. När kompletteringen kommer till stånd kan det också vara så att maskinleverantörens ansvar begränsas till enbart nyinstallerade system och inte till helheten inkluderande äldre system. Följdverkningar kan bli kritiska, framför allt om tunn tvättvätska når sodapannan.

Valet av apparatur, system och körsätt, liksom lämpliga rekommendationer, beror mycket av tjocklutens torrhalt. Vid höga luttorrhalter kräver lutens höga viskositet så höga temperaturer för att vara pumpbar att man måste arbeta med trycksatt buffertlagring av tjockluten, eller med speciella metoder nedbringa tjocklutens viskositet. I dessa fall tillkommer ytterligare krav på tjocklutssystem och buffertlager som beskrivs i B 1.

När eldning av starkagaser, terpentin och metanol utförs vid sodapannan ställer det nya krav på säkerheten både vid sodapannan och i indunstningen.

Indunstning och sodapanna har ofta olika ansvariga befattningshavare och ansvarsfördelningen för drifts- som underhållspersonal måste beskrivas, dokumenteras och kommuniceras vad som gäller i gränsoområdet indunstning/sodapanna.

## Hänvisningar

### Föreskrifter

AFS 2017:3, ”Användning av trycksatta anordningar”

AFS 2001:1, ”Systematiskt arbetsmiljöarbete”

### Rekommendationer

B 1 Sodapannans konstruktion och utrustning

B 2 Säkerhet i sodahusbyggnader

B 5 Skyddsutrustning i sodahus

B 11 Torrhaltsbestämning på svartlut

B 16 Destruktionseldning och tillsatseldning i sodapannor

C 1 Säker eldning av sodapannan, hantering av risker och kritiska tillstånd.



## Innehåll

1	Generella rekommendationer .....	4
1.1	Riskenanalys .....	4
1.2	Delegering av arbetsuppgifter och ansvar för säkerheten .....	4
1.3	Tekniska säkerhetsåtgärder .....	4
2	Särskilda rekommendationer.....	5
2.1	Tjocklutretur till blandlutberedning .....	5
2.2	Lutretur vid indunstningens igångkörning och tvättning.....	6
2.3	Hopkoppling lutånga - färskånga .....	6
2.4	Askinblandning i lut.....	7
2.5	Destruktion av starkagaser,terpentin och metanol .....	7
3	Lagring av tjocklut i , tjocklut-,brännlutsistern.....	7
4	Materialval .....	7
5	Instrumentering .....	7

# 1 Generella rekommendationer

## 1.1 Riskanalys

Det åligger anläggningsägaren att låta utföra riskanalyser för användning av de tryckbärande anordningar, se AFS 2017:3 och för det systematiska arbetsmiljöarbetet, se AFS 2001:1. Eftersom konsekvenserna av för låg luttorrhalt till sodapannan kan bli förödande samt att tjocklutsystemet i övrigt innehåller flera allvarliga säkerhetsrisker måste riskanalysen för lutsystemet från indunstning till sodapanna göras ingående och omsorgsfullt.

Riskanalys med avseende på hantering/förbränning av gaser, terpentin och metanol samt för hantering av orena kondensat från anläggningen, se AFS 2001:1. Riskanalysen skall också genomföras för hela systemet från indunstningen till sodapannan för att minimera säkerhetsriskerna för förgiftning och explosioner i samband med underhåll och drift.

I den mån man vid riskanalysen identifierar risker som kan innebära att vatten eller tunn lut på grund av fel eller misstag kan föras till sodapannan, eller risker för brännskador, explosioner eller förgiftning av farliga media skall riskeliminering utföras med tekniska åtgärder och tydliga instruktioner.

## 1.2 Delegering av arbetsuppgifter och ansvar för säkerheten

Driftområdet indunstning – sodapanna berör ofta flera befattningsområden och det är därför viktigt för att undvika missförstånd som kan leda till svåra konsekvenser för personal och utrustning att ansvarsfördelningen är beskriven och klargjord.

För undvikande av misstag som kan innebära svåra konsekvenser vid sodapannan skall ansvaret för drift av sodahusets utrustning läggas enbart på sodahusets driftansvariga och driftoperatörer. All säkerhetsrelaterad utrustning i sodahuset, lager för brännlut (tjocklut) och förbränning av lut, gaser, terpentin och metanol skall ansvarsmässigt tillhöra sodahuset. Ansvar för lut/gas/terpentin och metanol hantering inom indunstningsanläggningen samt att driftskraven för säker eldning är uppfyllda ligger på indunstningens driftansvariga och driftoperatörer.

Ansvaret och fördelning av arbetsuppgifter måste även vara fördelade och klargjorda mellan drifts- och underhållspersonal som vid underhåll och andra ändringar/ombyggnader i systemen.

## 1.3 Tekniska säkerhetsåtgärder

Av tekniska säkerhetsåtgärder rekommenderas generellt att:

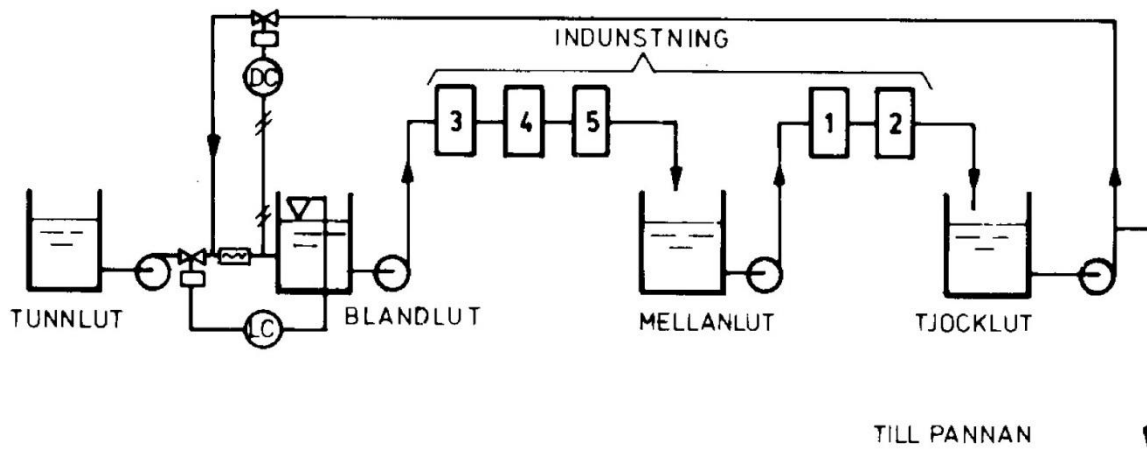
- Som yttersta säkerhet mot för låg torrhalt hos tjockluten till lagercistern ska finnas ett system av densitetsmätare alternativt refraktometer och med motsvarande krav på tillgänglighet, utformning och säkerhet som beskrivs för sodapannan i B 1.
- Olika typer av möjligheter till förbigång av säkerhetssystemet skall undvikas för att uppnå god säkerhet i drift och underhållsinsatser. Finns förbigångar skall dessa som minimum vara låsta och larmade eller förreklade.
- Anordningar och instruktioner för tvättning av slutförtjockare och tjocklutledningar skall vara utformade så att tvättvätska ej kan ledas till tjocklutslager.

- Fasta anslutningar av vatten eller ånga till tjocklut skall undvikas och det krävs särskilda säkerhetsanordningar om sådana anslutningar ändå görs, se rekommendation B1.
- I industningsanläggningens alla delar måste risker för heta och farliga media samt explosiva media som terpentin och starkagaser men även arbete i trånga utrymmen beaktas så att räddningsinsatser kan utföras effektivt, se rekommendationer enligt B 2 för sodapannan.

## 2 Särskilda rekommendationer

### 2.1 Tjocklutsretur till blandlutsberedning

Utformningen och kopplingen av industningsanläggningens cisternsystem kan ha stor betydelse för driftsäkerheten i sodahuset. För att motverka skumningsbesvär eller att bereda blandluten till rätt torrhalt för industningen blandas lutar med högre torrhalter till tunnloten. Om kopplingen är arrangerad enligt figur 1 kan tunnlot vid vissa tryckförhållanden tryckas in i tjockloten från tjocklutcisternen och lut med lägre torrhalt når sodapannan.



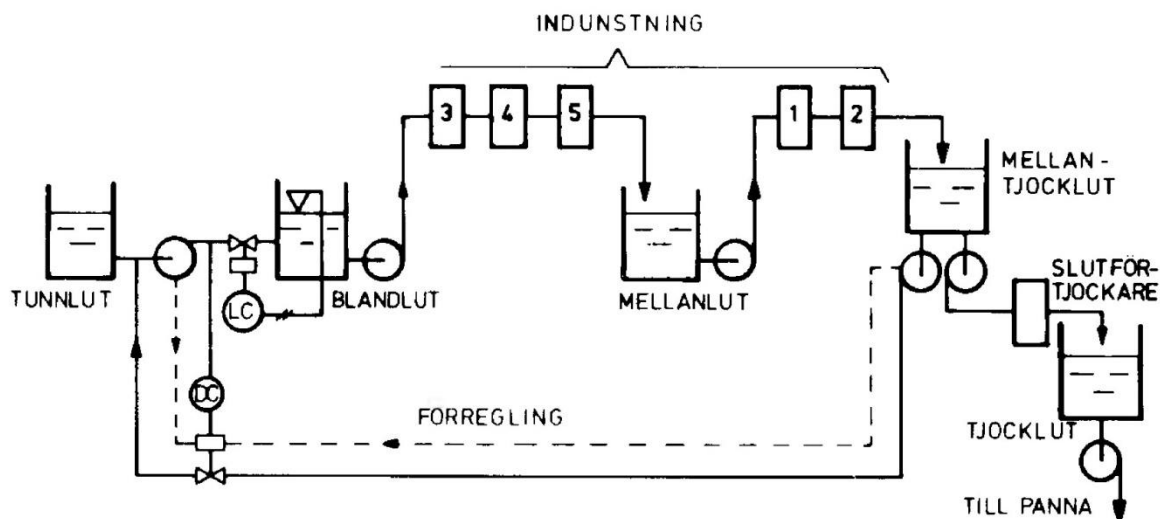
**Figur 1** Exempel på riskabel koppling

En säkrare anläggning får man genom att blanda in tjockloten på tunnlotspumpens sug sida med en separat tjockluts pump för returpumpningen till tunnlot. Vid stopp av tunnlotspumpen eller pumpen för retur-tjocklut stängs regulatorn DC alternativt installation av en separat avstängningsventil som är förreglade mot pumparna.

Ännu säkrare är att blanda in tjocklut från en separat bufferttank som fylls med tjocklut från t.ex. tjocklutcisternen.

Allra säkraste kopplingen är dock att välja en annan lut än tjocklut för blandlutsberedningen. De flesta fabriker har idag slutförtjockare tillförda mellantjocklut från en buffertcistern. Används denna lut också för blandlutsberedningen undviker man att tunn lut kan nå

sodapannan, samtidigt som indunstningsanläggningens kapacitet ökar genom att slutförtjockaren endast höjer brännlutens torrhalt.



Figur 2 Exempel på bra koppling

## 2.2 Lutretur vid indunstningens igångkörning och tvättning

När indunstningsanläggningen körs i gång eller tvättas håller dess utgående lutar lägre torrhalt jämfört med den normala tjockluten och skall därför pumpas till andra buffertcisterner, t ex till olika lut- och spillutcisterner.

Alla returledningar anslutna efter pumpen för utgående lut till sodapannan, måste utformas och säkerställas med avstängningsventiler och instrumentering så att tunnare vätska aldrig kan strömma i riktning mot brännlutssystemet och pannan.

Returrör till spillutcisterner från indunstningens tjocklutpump skall gå direkt till aktuella cisterner och skall inte anslutas till andra rör, som går till cisternerna. Man skall se till att det inte finns ett mottryck vid cisternerna, vilket t.ex. kan undvikas genom att rören förs in genom cisternernas tak, mynnande över vätskeytan och att lut ej kan föras tillbaka på grund av hävertverkan.

Dock skall observeras att om kallt vatten från t.ex. pumpgrop förs in i en ångfylld cistern kan vakuum uppstå i cisternen och orsaka hopsugning av cisternen, se rekommendation B 1.

## 2.3 Hopkoppling lutånga - färskånga

Förorening av färskångkondensat från lutkondensat eller lutar kan orsaka driftsstörningar i späd-/matarvattenberedning som kan resultera i risker vid sodapannan.

För att minska risken att färskångkondensat förorenas med lutkondensat skall färskångsystem inte kopplas ihop med lutångsystem. Ett exempel på sådan hopkoppling är när färskångkondensat expanderas och motsvarande (färsk)ånga leds till en kondensor dit även lutånga förs. Istället bör dubbla kondensorer installeras, en för vardera ångslaget.

Ett annat exempel är när utluftning av färskånga förs till ångrum där lutånga är huvudsakligt värmemedium. Eftersom man normalt bara behöver en obetydlig utluftning från färskånga bör denna strypas hårt och föras till atmosfären.

Färskångkondensat kan förorenas med lut exempelvis vid läckande värmeytor och därför skall ett system med vakt för ledningsförmåga och automatisk avstängning mot matarvattensystemet alltid finnas.

In läckage av rent lutkondensat är svårare att indikera men ofta erhålls onormala utslag på ledningsförmågemätare.

Mediasammankopplingar som t.ex. mellan färskånga, lut, vatten och luft behandlas mer ingående i rekommendation B 1.

## 2.4 Askinblandning i lut

Erfarenheten i vissa fabriker har visat att klumpbildning i rör, buffertcistern samt inkruster i indunstningen kan minimeras om askan blandas in vid relativt låg luttorrhalt (ex. 50 %), gärna som ett delflöde av sådan lut.

Om blandningssystemet vid ev. problem i indunstningen önskas omkopplat till ”tidigare körsätt” (= askinblandning i tjocklut av hög torrhalt), måste motsvarande röromkopplingar vara så säkert utformade, att varje tänkbar felkoppling som kan medföra att lut med låg torrhalt kan nå mixtanken förhindras (ex. dubbla ventiler med mellanliggande dränering och löstagbara ”passbitar” samt indikering/larm i manöverrum för ventilläge och/eller passbit).

## 2.5 Destruktion av starkagaser,terpentin och metanol

Destruktion av dessa media utförs i separat ugn eller i speciella system och brännare vid sodapannan som beskrivs i B 16.

## 3 Lagring av tjocklut i, tjocklut- brännlutcistern

Se rekommendation B 1.

## 4 Materialval

Se rekommendation i B 1, som ger rekommendationer för materialval i tjocklut- och brännlutcisterner samt för lutledningar.

## 5 Instrumentering

Det är av stor vikt att vatten/lut av lägre torrhalt än den normala tjockluten ej tillförs lager för brännluten eller till sodapannan. I rörsystemet mellan indunstning och tjocklutcistern bör tre densitetsmätare alternativt refraktometrar vara installerade och vid avvikelse mot normal torrhalt skall larm ges i både indunstnings- och sodapannans manöverrum.

Vid sinsemellan avvikande mätvärden mellan två av mätarna skall larm ges på samma sätt och åtgärd skall vidtas. Mätarna skall ej kunna by-passas och utformning görs enligt B 1.

Den ”yttersta säkerheten” för sodapannan uppnås enligt utförande i rekommendation B 1.