













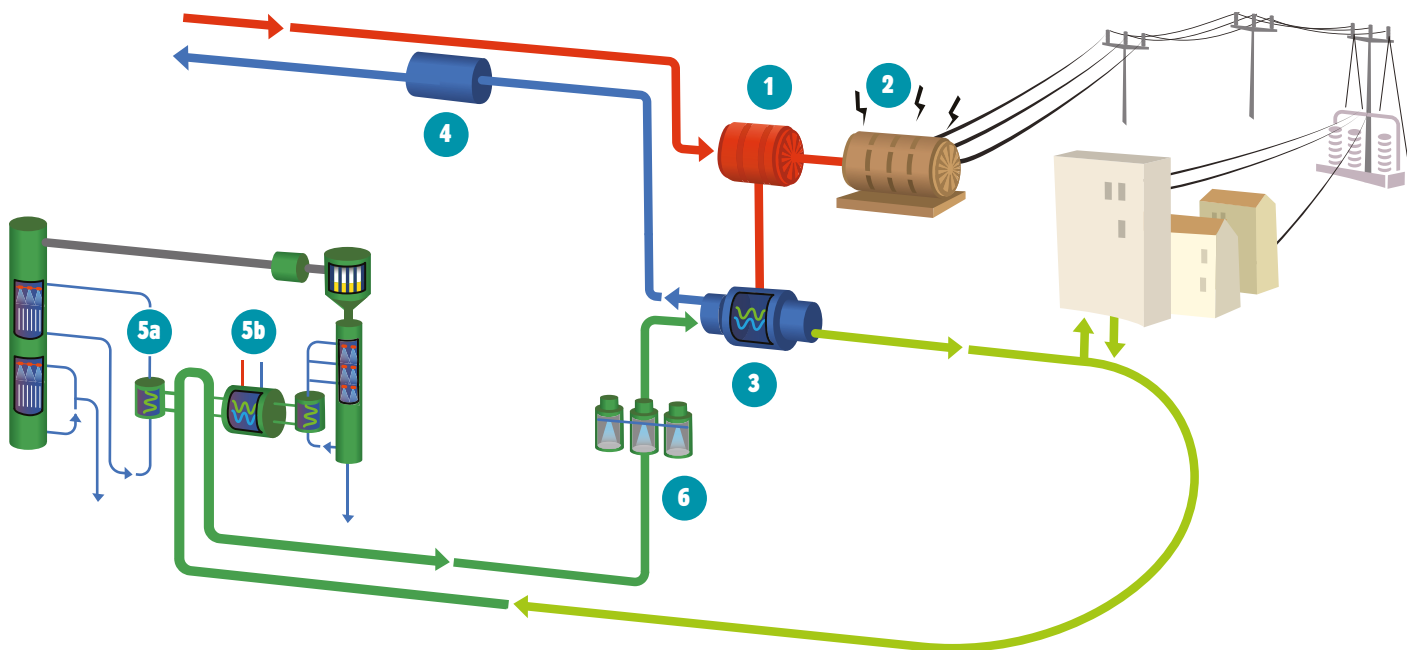








# EL- OCH VÄRMEPRODUKTION



## 1 Turbin

Ångan från avfallskraftvärmeverkets pannor leds till en turbin. Turbinen driver elgeneratoren (2). Ångan leds sedan vidare till turbin-kondensorn (3). En mindre del av ångflödet tappas av från turbinen och kallas då lågtrycks-ånga. Lågtrycksångan används för drift av bland annat värmepumpar, rökgasåtervärmare och primärlufts-förmärare.

## 2 Generator

Här omvandlas rörelseenergin från turbinen till elenergi som sedan leds vidare ut i elnätet. Generatoren kan leverera upp till 42,7 MWh el.

## 3 Turbinkondensorn

I kondensorn sker värmeutväxling mellan ånga och fjärrvärmevatten i en värmeväxlare. Fjärrvärmevatten värms till 90–115 °C. Fjärrvärmevatten leds sedan ut i fjärrvärmenätet för att värma upp bostäder och industrier.

## 4 Matarvattentank

Ångan som avgivit sin värme till fjärrvärmevatten kondenserar till vatten. Vattnet pumpas till matarvattentanken och sedan via ekonomisern tillbaka till pannan och värms upp på nytt.

## 5 Inkommande fjärrvärmevatten

Det inkommande vattnet från fjärrvärmenätet håller en temperatur på 40–50 °C. Det förväms av värme som utvinns ur rökgaserna i de olika reningsstegen.

Förvärmningen av fjärrvärmevatten sker via:

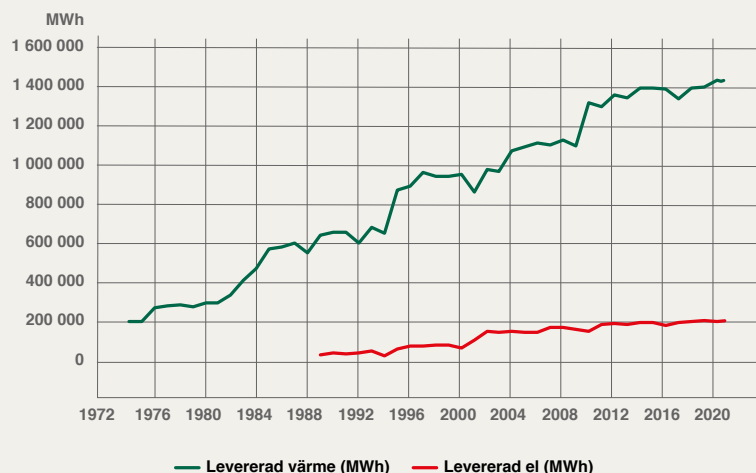
- a. direktkondensering
- b. värmepumpar

Värme tas även upp från hetvatten-ekonomisrar. Det förvärmade vattnet leds sedan till turbinkondensorn.

## 6 Kyltorn

Om produktionen av fjärrvärme är större än vad nätet kan ta emot kan intern kylning ske via kyltorn.

## FJÄRRVÄRME- OCH ELLEVERANSER



# RÖKGASRENING

## 1 Elektrofilter

Rökgaserna från förbränningen passerar först ett elektrofilter. Här avskiljs över 99,5 procent av askan i rökgaserna. Askan förs sedan vidare till asktvätt med zinkåtervinning.

## 2 Boosterfläkt

En första rökgasfläkt ser till att hålla ett jämt undertryck i pannans eldstad.

## 3 Hetvatteneconomiser

Rökgaserna kyls till ca 140 °C och avger värme till fjärrvärmenätet.

## 4 Våt rökgasrening

### a. Surskrubber

Gasen från economisern kyls till ca 60 °C. Det första tvättsteget är en öppen sprejkrubber. Gasen passerar flera vattenridåer där stoft, saltsyra, fluorvätesyra, kvicksilver och andra tungmetaller löses i vattnet.

### b. Svavelskrubber

Svavel avskiljs i två steg: Först genom att lut tillsätts till tvättvattnet och pH höjs till ca 6. I nästa steg utvinns en del av energin i rökgasen genom direktkondensering. Det cirkulerande vattnet kyler rökgasen och värmen överförs till fjärrvärmesystemet genom direktkondensering.

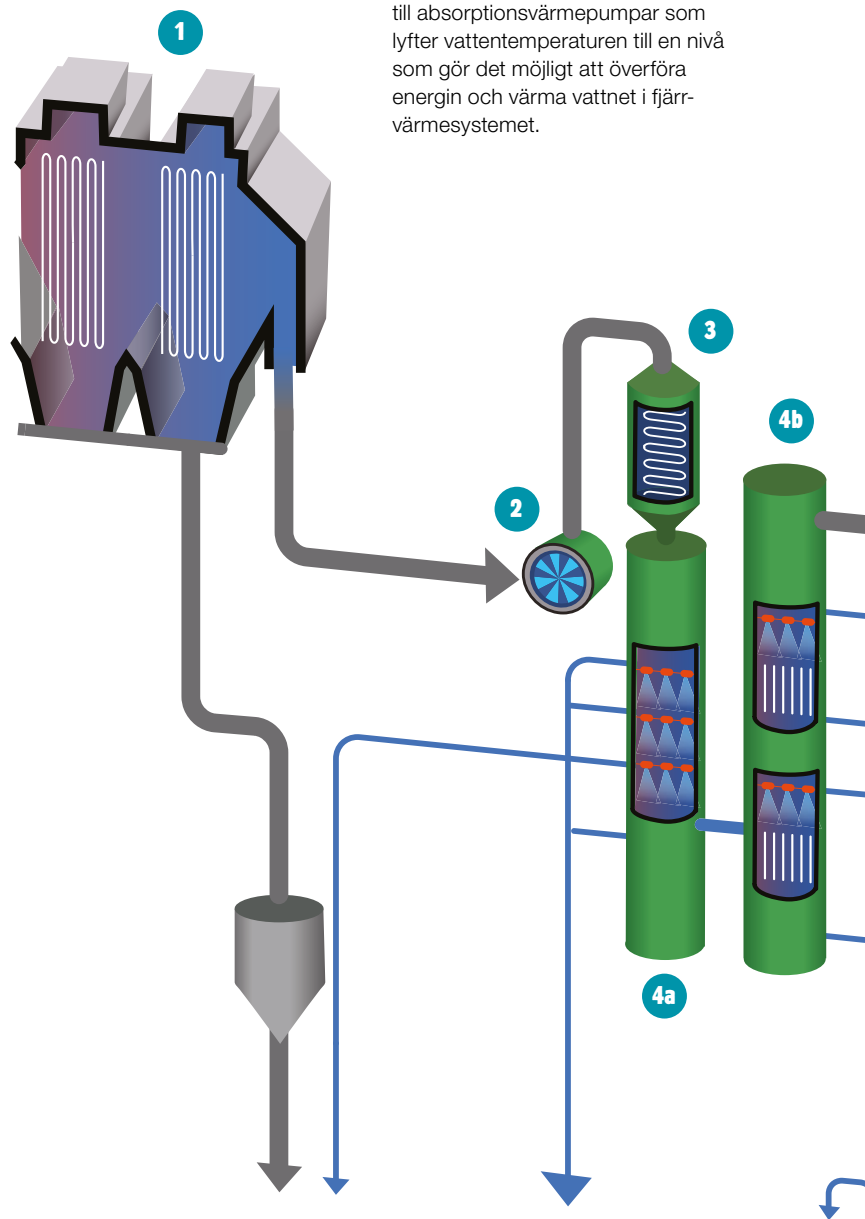
Det sulfathaltiga vattnet leds vidare till vattenreningens gipssteg.

## c. Elfiltermoduler

Här sker den slutliga stoftavskiljningen. Rökgasen går genom tolv parallella elfilterventurirör, försedda med en högspänningselektrod och med ett sprejmunstycke vid utloppet. Stoftpartiklarna blir negativt laddade och dras till de positivt laddade vattendropparna. Vattendropparna går med rökgasen vidare in i den underliggande kondenseringskolonnen.

## d. Kondenseringskolonn

I en öppen sprejkolonn sker ytterligare värmeutvinning genom rökgaskondensering. Vatten cirkuleras och sprejas på olika nivåer med hög hastighet så att rökgasen passerar flera vattenridåer. Rökgaserna kyls av vattnet och ytterligare fukt i rökgasen kondenserar. I vattnets cirkulationskrets finns en värmeväxlare där värmen överförs till ett kylsystem. Det värmda vattnet leds till absorptionsvärmepumpar som lyfter vattentemperaturen till en nivå som gör det möjligt att överföra energin och värma vattnet i fjärrvärmesystemet.



**5 Katalysator**  
Rökgaserna från den senast byggda pannan\* passerar en katalysator. Där avskiljs kväveoxider samt dioxiner/ furaner.

Rökgaserna, som nu håller 30–40 °C, måste återuppvärmas.

**a.** Först passerar gasen värmväxlare av två olika typer.

**b.** Sedan värms gaserna med högtrycksånga på 400 °C i en tubvärmväxlare. Gasen håller nu cirka 240 °C.

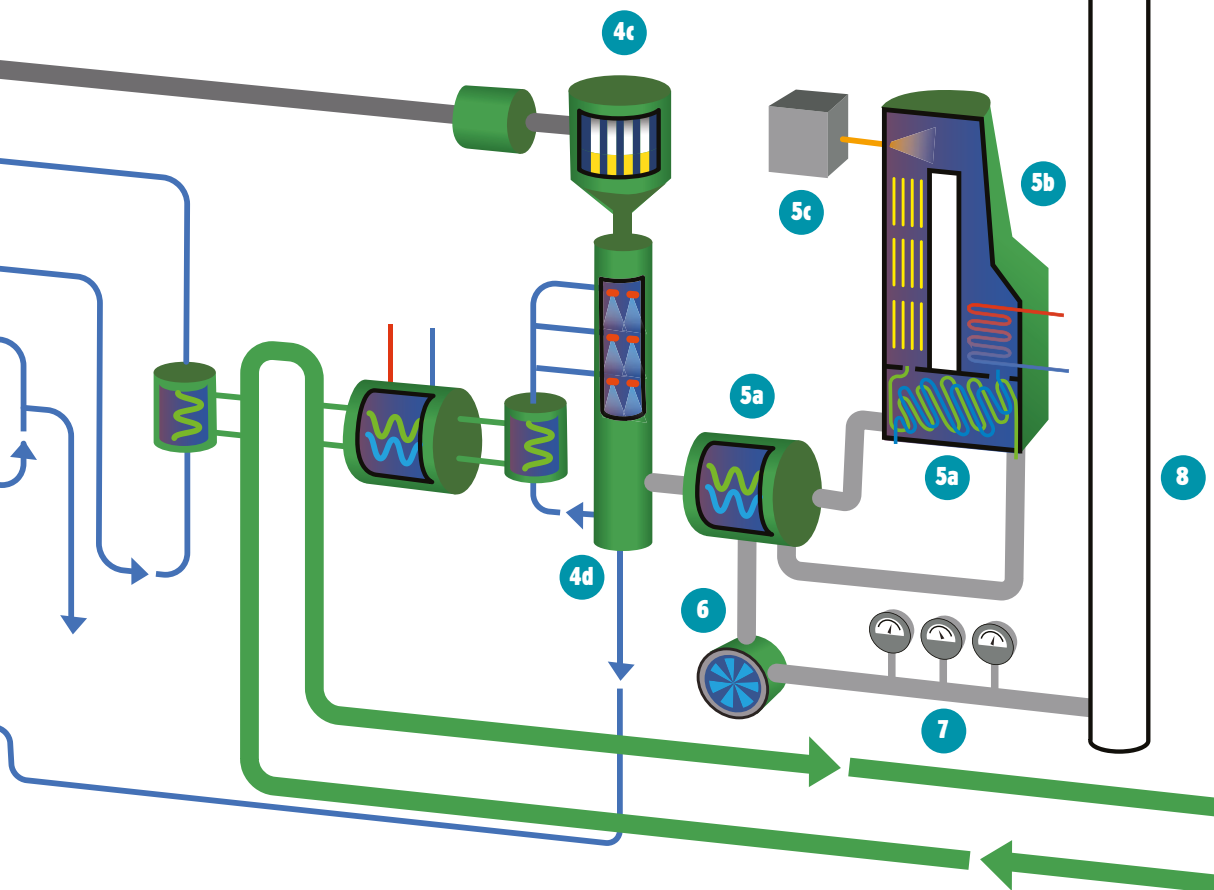
**c.** Ammoniak sprutas in i de uppvärmda rökgaserna, och när de passerar genom katalysatorn sker en kemisk reaktion där kväveoxiderna ombildas till vatten och kvävgas.

**6 Rökgasfläkt och ljuddämpare**  
Rökgasfläkten suger gasen genom hela systemet och vidare till skorstenen. För att förhindra störande buller från skorstenstoppen passerar rökgasen en ljuddämpare.

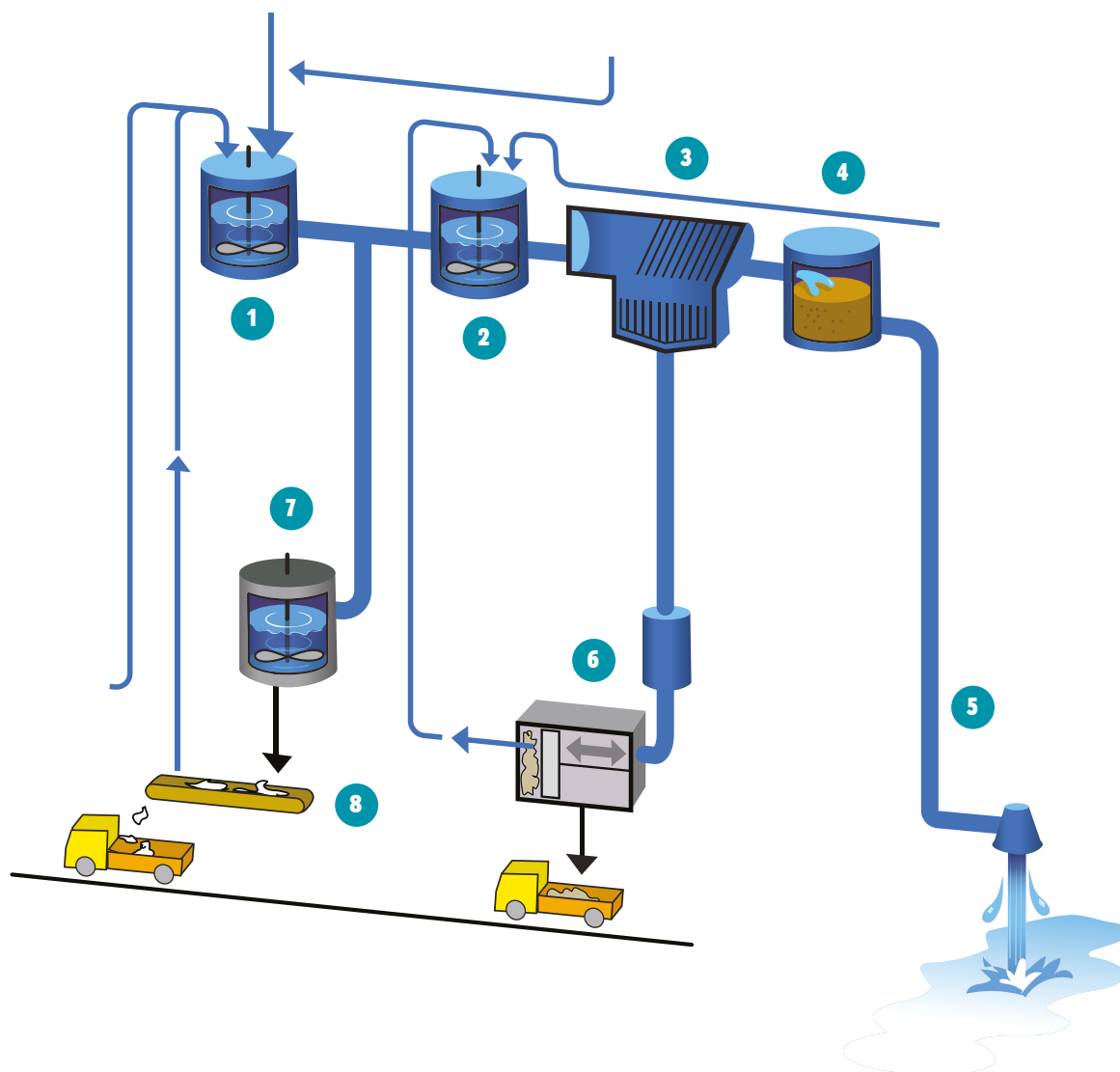
**7 Emissionsmätning**  
Rökgaskanalen passerar genom ett mättrum där halten av exempelvis stoft, väteklorid, svavel, kväveoxider mäts och analyseras kontinuerligt.

**8 Skorsten**  
Till slut leds röken ut via den 126 meter höga skorstenen.

*\* För de övriga pannorna används en metod där röken istället för genom en katalysator passerar ett slangfilter för att få bort dioxiner. Kväveoxiderna är då redan reducerade genom att ammoniak injiceras i eldstaden.*



# VATTENRENING



## 1 Gipsreaktor

Det förorenade processvattnet från rökgasreningens våta rening pH-justeras med hjälp av kalksten och släckt kalk och samlas i gipsreaktorn. Hit leds även restvatten från asktvätt och gipssystem.

## 2 Kondensattank

Här samlas kondensat från rökgasreningen och utpressat vatten från slampressen. Därefter tillsätts fällningsmedel, en organisk sulfid för att få föroreningarna att separeras från vattnet. Föroreningarna fångas upp och svårlösliga sulfidbindningar bildas.

## 3 Flocknings- och sedimenteringstank

I flocknings- och sedimenteringstanken tillsätts polymer, ett flockningsmedel som binder de utfällda föroreningarna till större flockar som sjunker till botten. Flockarna pumpas vidare till en slamtank medan vattnet leds till ett filtreringssteg.

## 4 Filtrering

Det avskilda vattnet renas ytterligare genom att filtreras genom sand eller textfilter.

## 5 Vattenledning till Göta älv

Det renade vattnet är något salthaltigt. Det pumpas via en fem kilometer lång ledning i Säveån till Göta älv. Vattenkvaliteten övervakas genom kontinuerlig provtagning.

## 6 Slampress

Det förorenade slammet leds från slamtanken till en press. Där pressas det till en slamkaka som transporteras till deponi. Det urpressade vattnet leds tillbaka till vattenreningen för att renas på nytt.

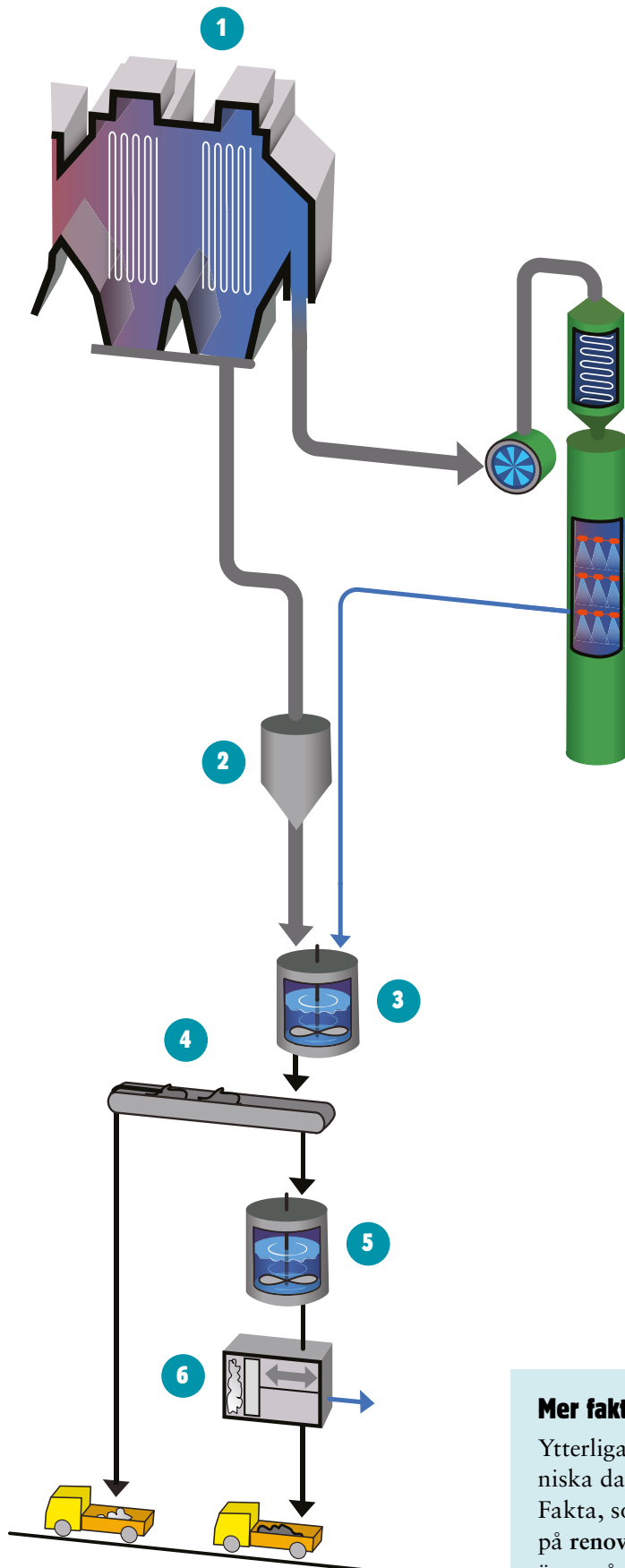
## 7 Gipssystem

Vid våt svavelavskiljning bildas sulfatvatten. Sulfatvattnet blandas med neutraliserat vatten från vattenreningen som innehåller kalcium. Kalciumsulfat, gips, bildas i en slurry.

## 8 Vakuumbandfilter

Gipsslurryn förs därefter till ett vakuumbandfilter där merparten av vattnet avlägsnas. Vattnet pumpas tillbaka. Gipset transporteras till deponi.

# ASKTVÄTT MED ZINKÅTERVINNING



- 1 Elektrofilter**  
Aska fångas upp i rökgasreningens elektrofilter.
- 2 Askmottagningsilo**  
Den infångade askan skickas med tryckluft till askmottagningsilon.
- 3 Askslurrytank**  
Från asksilon leds den vidare till en tank, där askan tvättas med saltsyra, HCl, från rökgasreningens våta steg. Den kemiska reaktionen i askslurrytanken innebär att bland annat zink överförs från askan till den sura vätskan.
- 4 Vakuumbandfilter**  
Med hjälp av vakuumbandfiltret separeras aska och vätska. Större delen av den tvättade askan förs tillbaka till avfallsbunkern och förbränns ytterligare en gång för nedbrytning av dioxiner.
- 5 Fällningstank**  
Vätskan med zinkinnehåll leds till en fällningstank. Där tillsätts natriumhydroxid (lut) som gör att zinken reagerar och bildar flockar.
- 6 Filterpress**  
För att få fram den fasta zinkprodukten passerar flockarna genom en filterpress. Vätskan som pressas ur leds till avfallskraftvärmeverkets vattenrening. Zinkprodukten kan förädlas vidare och återföras till samhället.

## Mer fakta om avfallskraftvärmeverket

Ytterligare detaljer om avfallskraftvärmeverket – tekniska data, emissioner med mera – finns i bladet Rena Fakta, som uppdateras årligen. Du hittar Rena Fakta på [renova.se](http://renova.se) under Trycksaker. Informationen finns även på engelska.



Renova AB, Box 156, 401 22 Göteborg.  
Besöksadress: Gullbergs Strandgata 20-22, 411 04 Göteborg.  
Tel: 031-618 000, e-post: [info@renova.se](mailto:info@renova.se).  
[www.renova.se](http://www.renova.se)

Besöksadress avfallskraftvärmeverket: von Utfallsgatan 29, 415 05 Göteborg.