

Processtudie av biobräsleeldade kraftvärmeeverk integrerade med rökgastork

Kent Johansson, Pontus Steinwall

Sycon Energikonsult AB har på uppdrag av Värmeforsks delprogram för torkning beräknat och jämfört tekniska och ekonomiska prestanda för tre olika kraftvärmeeverk med en fjärrvärmeeffekt på 80 MW.

1. CFB som eldas med fuktigt biobräsle
2. Pulverpanna integrerad med en traditionell rökgastork.
3. Pulverpanna integrerad med en rökgastork med sluten torkkrets.

Beräkningar har utförts vid tre olika lastfall 100, 70 respektive 40 % fjärrvärmeeffekt. Returtemperaturen har satts till 45°C vid de två högre lasterna och 50°C i det tredje. De olika pro-

cesserna uppvisar vid beräkningarna relativt liknande el- och totalverkningsgrader. Vid den lägsta lasten har alternativ 3 något högre totalverkningsgrad än de övriga.

För att utvärdera fjärrvärmeeffektens inverkan har beräkningar utförts med extremt höga temperaturer, 65/100°C, vilka kan uppträda om verket används för att spetsa fjärrvärmepump. Vid den högre returtemperaturen sjunker totalverkningsgraden för alternativ 1 ner till 89 % medan alternativ 3 har en totalverkningsgrad på 103 %. Detta beror på att mättnadstemperaturen hos rökgaserna efter torken i alternativ 3 är hög strax under 100 grader.

Investeringskostnaden för de olika typerna har beräknats och även denna visar sig vara ganska lika för de tre alternativen.

Kostnaden för alternativ 1 har uppskattats till 412 miljoner. Pulverpannan i alternativ 2 och 3 blir ungefär 20 miljoner billigare än pannan i CFB-alternativet. Den minskningen kompenseras dock bland annat av torkarna som kostar 20 respektive 30 miljoner. Investeringskostnaden för alternativ 2 har beräknats till 417 miljoner och för alternativ 3 till 414 miljoner.

Emissionerna från de studerade processerna är något olika. Vid eldning av träpulver kan NOx-utsläppen bli något högre än från pannor som eldas med

fuktig flis. CO-utsläppen vid eldning av träpulver är dock vanligvis lägre än vid eldning av fuktig flis. Vid torkningen förångas en del av de flyktiga organiska föreningarna av från bränslet. Konstruktionen av torken med sluten torkkrets gör att dessa kan eldas upp i pannan.

Slutsatserna från denna studie är att processerna har relativt lika tekniska och ekonomiska prestanda. Vid extremt höga temperaturer i fjärrvärmeeffekten får alternativet med en tork med sluten torkkrets en betydligt högre totalverkningsgrad. Vilken process som är att föredra beror därför till stor del på de projektspecifika förutsättningarna.

Värmeforsk rapport nr Nr 679

Rening och kemisk karakterisering av kondensat och torkgaser

Mats Ek, Curt Åke Boström, Pierre Ljungqvist och Nils-Olof Nilvebrant

Detta arbete har utförts för att öka kunskapen om sammansättning mellan de två undersökta anläggningarna, men totalmängden organiskt material var fortfarande ungefär lika. De icke kondenserbara gaserna innehöll 50-60% av totalmängden organiskt material i torkgaserna.

Det testade kondensatet kunde renas mycket effektivt med en enkel biologisk behandling. Minskningen av alla analyserade föreningar var minst 70% och både akut toxicitet enligt Microtox och nitrifikationshämning minskade kraftigt till låga eller icke mätbara nivåer. En efterbehandling med aktivt kol förbättrade resultatet ytterligare. Membranfiltrering med omvänd osmos (RO) gav något sämre resultat, och bedöms bli dyrt på grund av låg kapacitet.

Intressanta områden för vidare forskning och utredning anses främst vara miljökonsekvensbedömning av utsläpp av kondensat och icke kondenserbara gaser, fördelningen mellan dessa emissioner och vid behov de bästa sätten att minska utsläppen.

Värmeforsk rapport

Nr 683

Drifterfarenheter från ångtorkar och direkta rökgastorkar

Christian Berge, Charlotte Dejffors

I Sverige finns ett stort antal anläggningar för torkning av biobräsle. Syftet med studien var att samla in drifterfarenheter från torkning av biobräsle i befintliga anläggningar av typen indirekt ångtork och direkt rökgastork. Åtta stycken anläggningar har medverkat i studien.

Samtliga frågor har varit inriktade på själva torkprocessen som i huvudsak består av torken men även innefattar torkgods, in- och utmatning av torkgods, gas och stofthantering och styr- och reglersystem.

Hög tillgänglighet

Tillgängligheten för studerade rökgastorkar är hög (BioNorr Härnösand, Säbi Österby, Säbi Vaggeryd och Sydskraft Värnamo). Däremot har studerade ångtorkar haft betydligt fler problem med att snabbt nå en god

tillgänglighet. De tre relativt nya bränslefabrikerna Borås Energi, Mönsterås Bruk och Skellefteå Kraft har stora driftstörningar medan Härjedalens Mineral, i drift sedan 1989, har en mycket hög driftsäkerhet.

Surt kondensat

Samtliga anläggningar har haft stora problem med korrosion, erosion och slitage. En huvudorsak till detta är att fabriken byggdes i vanligt konstruktionsmaterial, sk svart material.

Den avdrivna ångans kondensat är mycket surt och orsakar materialförluster och korrosion på alla ytor som utsätts för kondensatet. Dessutom innehåller råvaran ofta sand, sten och partiklar som sliter på utrustningen. Problemet åtgärdas genom att byta till bättre material, vanligtvis syrafast stål eller att lina befintlig utrustning med syrafast

material.

Läckage

Flera ångtorksanläggningar har eller har haft problem med in- och utmatningsanordningens täthet. Eftersom studerade ångtorkar jobbar i ett trycksatt system medför läckage att trycket sjunker i processen, och då dess verkningsgrad.

Råvarans beskaffenhet är viktig. En jämn fukthalt, på råvaran är avgörande för processen. Framför allt bränslefabriker med rökgastorkar har bekymmer med stofobelägg i kanaler och fläktar. Utifrån givna uppgifter kan vi konstatera att de som har störst problem med detta endast torkar sågspån och kutterspån.

Bränder

Anläggningar är temperaturreglerade och man anser att torken fungerar tillfredsställande.

Bränder har inträffat i samtliga referensanläggningar. Störst problem har det varit under den inledande driften innan man lärt sig behärska processen. Det är viktigt att införa sprinklersystem och andra skydd åtgärder för att minska brandrisken.

Myndighetskrav

Myndighetskrav vad avser emissioner och lukt varierar kraftigt. Anläggningarna har endast stoftkrav vad gäller utsläpp till luft. Flera anläggningar har inte några utsläppskrav till vatten medan andra följer krav från myndigheter. Det finns inga krav på lukt. Många anläggningar har tagit emot klagomål på buller, lukt och stoftnedsläpp.

Flera anläggningarna har frivilligt tagit på sig att skärpa sina emissionskrav då detta anses vara ett naturligt steg i miljöarbetet.

Värmeforsk rapport nr 681.

Varför göra det svårt för sig – använd...

FVB FlueGas

– Ett professionellt PC-program för förbränningsanläggningar

Rökgaser, emissioner, verkningsgrader och rökgaskondensering; enkelt, snabbt och noggrant.

Exempel på funktioner

- Upp till sex bränslen i en och samma beräkning.
- Full frihet att ställa in bränsleandelen, fukt etc.
- Beräkning och bestämning av emissioner som SO_x, NO_x, stoft, CO och CO₂.
- Rökgaskondensering i ett eller flera steg.

Exempel på referenser

- Naturvårdsverket
- Birka Energi
- Vattenfall
- Petrokraft
- Jämtkraft

Kontakta



Att: Patrik Marklund
Isolatorvägen 8, 721 37 Västerås.
Tel. 021-81 80 50
fluegas@fvb.se • www.fvb.se