



Peat as a co-combustion fuel/fuel additive to biomass for reduced ash related problems in heat and power generation plants – A state of the art report

Marcus Öhman

Energy Engineering, Division of Energy Science

Luleå University of Technology

Christoffer Boman

Thermochemical Energy Conversion Laboratory,

Department of Applied Physics and Electronics, Umeå University

Peat as a co-combustion fuel/fuel additive to biomass for reduced ash related problems in heat and power generation plants – A state of the art report

Torv som sameldningsbränsle/additiv till biobränslen för att minska askrelaterade problem i värme-/kraftvärmeverk – En sammanställning av kunskapsläget

Marcus Öhman

Energy Engineering, Division of Energy Science, Luleå University of Technology, SE 971 87
Luleå

Christoffer Boman

Thermochemical Energy Conversion Laboratory, Department of Applied Physics and
Electronics, Umeå University, SE 901 87 Umeå

Research report, Luleå University of Technology, 2018, ISSN 1402-1528

Sammanfattning

Ett flertal kraftvärmeanläggningar i Sverige och Finland sameldar eller har sameldat torv med biomassa. Driftserfarenheter och tidigare utförd forskning visar att sameldning av trädbränslen med torv väsentligt förlänger livslängden hos överhettarna och minskar risken för bäddagglomerering i fluidiserade bäddar. Sameldning med torv har också visat sig reducera emissioner av fina partiklar från små- och mellanstora rosteranläggningar.

Syftet med studien var att sammanfatta den forskning som genomförts avseende användning av torv som sameldningsbränsle eller additiv till biomassa som en åtgärd för att minska/undvika askrelaterade driftsproblem (beläggingsbildning, bäddagglomerering och högtemperaturkorrosion) samt partikelutsläpp. Rapporten bygger på en sammanfattning och syntes av både vetenskaplig litteratur från state-of-the-art databaser och tekniska rapporter från tidigare forskningsprojekt (främst svenska och finska).

Det är i allmänhet väl etablerat från tidigare forskning att sameldning av torv med askrika trädbränslen (t.ex. bark, grenar och toppar, Salix, pil) i flesta fall har positiva effekter på förebyggandet av såväl askrelaterade driftproblem (bäddagglomerering och beläggingsbildning) som på reduktionen av alkaliavgång från bränslebädden och emissioner av fina partiklar. Resultat från väldokumenterade långtidseffekter på de positiva samförbrännings-effekterna är dock relativt sällsynta i litteraturen, särskilt när det gäller effekten av att minska beläggningar och högtemperatur (överhettar)korrosion.

Att signifikant minska uppkomsten av askrelaterade problem vid förbränning av jordbruksbaserad biomassa innehållande höga koncentrationer av alkali ($> 0,5$ vikt% av ts) (t.ex. halm- och energigrödor) skulle kräva sådana höga sameldningsnivåer av torv (> 40 vikt% av ts) att det troligen anses vara av mindre praktisk relevans för industriell implementering. Det kan också konstateras att inga samförbränningsresultat från fullskaleförsök mellan torv och energigrödor/jordbruksrester återfinns i den offentliga litteraturen.

Resultaten visar att sameldning mellan typisk carexbaserad torv och trädbaserad biomassa (förutom ren stamved), t ex bark, grenar och toppar, skogsrester, Salix, pil), ger positiva effekter på reduktionen av askrelaterade problem vid inblandningsnivåer lägre än 30 vikt-% av ts. För torv med lägre askhalter, dvs sphagnumbaserad torv, behövs förmodligen högre nivåer för att reducera bäddagglomereringsrisken och bildningen av fina partiklar. Resultat visar att för några carexbaserade torvprover räckte inblandningsgrader på 5 vikt-% av ts för att signifikant reducera bäddagglomereringsrisken i fluidiserade bäddar. På grund av den stora variationen mellan olika torvmarker beträffande deras oorganiska innehåll och sammansättning kan emellertid blandningsnivåerna som förhindrar askrelaterade problem skilja sig avsevärt.

Enligt litteraturen är de generella och mest styrande askkemiska mekanismerna bakom de positiva samförbränningseffekterna överföring och/eller avlägsnande av kalium från gasfasen

till en mindre reaktiv partikulär form via sorption och/eller reaktion med den reaktiva torvaskan (Si, Al och Ca som återfinns i torven) och/eller sulfatering av KCl(g) via det svavel som återfinns i torven.

Vid val av torvslag för att maximera de ovanstående positiva effekterna kan en allmän rekommendation göras att torvar med hög askhalt (carexbaserad), gärna med högt inslag av svavel, ger de bästa sameldningsegenskaperna. Detta är speciellt relevant för att minska bäddagglomerering och beläggingsbildning/högtemperaturkorrosion. För fastbädd- och rosteranläggningar rekommenderas även här en carexbaserad torv, dock med relativt högt Ca/Si-förhållande (ett viktförhållande ≥ 1 är önskvärt) för att undvika slaggning, samtidigt som andra askrelaterade problem kan reduceras, d v s beläggingsbildning och högtemperatur-korrosion, samt utsläpp av fina partiklar.