



Lärdomar från Händelö

I början av 2004 smäll det plötsligt i en fjärrvärmes-tunnel invid Händelöverket i Norrköping. Det visade sig vara en vätgasexplosion som uppkommit ur flygaska som använts som fyllnadsmaterial i ett bergtrum. – Vi var helt oförberedda berättar, Göran Jonsson, ansvarig för Sydkrafts fjärrvärmeverksamhet i Norrköping.

I Norrköping har man sedan mitten på 1980-talet arbetat med att nyttiggöra askor från fjärrvärmeproduktionen. Många projekt har bedrivits bland annat tillsammans med SGI. Aska har till exempel använts som utfyllnad vid Norrköpings flygplats och som fyllnadsmaterial vid projektering av nya E4:a, norra utfarten.

I omställningen från olja till avfalls- och biobränslen i fjärrvärmeproduktionen, blev de bergtrum som använts för att lagra oljan tomma. Efter en miljöprövning 1995 påbörjades återfyllningen av ett av bergtrummen med aska. Det här fungerade bra och snart erhöles tillstånd att fylla igen ytterligare två bergtrum. Syftet med återfyllningen är att återställa berget samt grundvattennivån till ursprunglig nivå.

Fungerade bra tills det smäll. Under 2002 fylldes ett av de nya bergtrummen



Göran Jonsson vid en bergtrumsfläkt.

Forskningsprojekt om gasbildning i aska

Olika utredningar pågår för närvarande kring gasbildning i aska. Dessutom tar styrgruppen för Värmeforsks program för miljöriktig användning av askor inom kort ställning till en projektansökan från SGI. Förslaget innebär bl a att verktyg ska tas fram för att analysera gasbildning, klargöra vilka gaser förutom vätgas som bildas i aska och undersöka om andra metaller än aluminium orsakar gasbildning. 35 olika askor från omkring 15 olika anläggningar föreslås analyseras för att undersöka om det finns något samband mellan gasutveckling och bränslesort, anläggningstyp och typ av aska. Dessutom undersöka kopplingen mellan gasutveckling i aska och askans övriga kemiska egenskaper samt söka svaret på frågan varför elementärt aluminium överlever förbränningen och hamnar i t ex flygaska.

med torrflugaska. Den blåstes ner i bergtrummet, som har en volym av ca 170 000 m³, till en vattenbädd. Flygaskan sprids, väts och sedimenterar varefter härdningsprocessen startas. Ovanför bergtrummen finns en servicetunnel med utrustning för värmning och pumpning av olja och vatten. Servicetunneln har förbindelse med fjärrvärmes-tunneln som förbinder Händelö med Norrköpings centrala fjärrvärmesystem. Vätgas antas ha läckt upp till servicetunnel och fjärrvärmes-tunnel varvid den antändes genom gnistbildning från elektrisk utrustning.

– Allt fungerade bra tills det smäll. Vi fick tre stora explosioner inom ett dygn, berättar Göran. Vi visste inte vad det var och trots alla experter som kallades in tog det tre dagar innan vi kom underfund med att det var vätgas.

– Vi har trott att vi har haft all kunskap om vår aska men trots att det pågår forskning på många ställen har ingen ställt sig

AKTUELLT

Nya, beviljade projekt

Q4-283 Seminarium "Restprodukter och de svenska miljömålen". Magnus Berg, ÅF-Energi & Miljö.

Tillägg till Q4-275 Pilotförsök – Grusvägsrenovering i Hallstavik. Josef Mäcsik, Ecoloop

Tillägg till Q4-282 Kompletterande treaxialprovning av bottenaskor. Karl-Johan Loorents, VTI.

Tillägg till Q4-224 Askors materialtekniska funktion: VTIs materialdatabas – komplettering med analyser. Karl-Johan Loorents, VTI.

Q4-247 Kopparformer i lakvatten från energiaskor. Jon Petter Gustafsson, KTH.

Internationellt erfarenhetsutbyte om miljöriktlinjer

I oktober arrangerade SGI inom ramen för Värmeforsks projekt "Miljöriktlinjer för askanvändning" en välbesökt workshop. Avsikten var att samla in, dela information och diskutera internationella erfarenheter och införande av miljöriktlinjer för restmaterial med fokus på askor. I programmet deltog bland annat representanter för miljödepartementen i Holland och Finland, Naturvårdsverket, Skogs-vårdsstyrelsen, Strålskyddsinsti-tuten samt den internationellt respekterade danske miljöforskaren Ole Hjelmar, specialist på askor.

Anförandena finns att hämta på www.energiaskor.se.

frågan om det skulle kunna bildas vätgas, säger Göran Jonsson.

Flera teorier. Det finns flera teorier till varför problemen uppstått. Man är överens om att vätgas bildats genom att metalliskt aluminium och möjligtvis även någon annan metall kommit i kontakt med vatten i starkt basisk miljö. Men varför metallisk fin-kornig aluminiummetall har överlevt förbränningen och hamnat i flygaskan är svårare att förstå. Kanske går vägen över instabila klorföreningar, som även de skulle kunna ge upphov till vätgas i kon-

forts. på sid 2 ➤



Vätgasexplosionen i fjärrvärmestunneln orsakade allvarlig skada.

➤ LÄRDOMAR... forts. från sid 1

takt med vatten.

– Jag rekommenderar idag alla som arbetar med avfallsbränsle och biobränslen att analysera förekomsten av aluminium i sina bränslen och askor samt risken för vätgasbildning.

Bra lösning trots allt. I Händelö blev det dramatiska dygn då man i stark kyla under kort tid skulle fylla upp berggrummet med vatten, såga sönder fjärrvärmeledningar och ordna extrapannor. Under ca 14 dagar kördes reservoljeanläggningarna i Norrköping för att upprätthålla fjärrvärmeleveranserna då Händelö var utslaget.

– Huvudsaken var att ingen män-

niska skadades, kommenterar Göra Jonsson. Idag är vi fortfarande övertygade om att en igenfyllning av berggrummet med askor är en både miljömässigt och ekonomiskt bra lösning. Vi projekterar nu för att återuppta arbetet och har återtagit vårt miljötillstånd.

Ett antal säkerhetsåtgärder har vidtagits. Framöver blir berggrummet zonindelade. Hål har borrats som blåser in luft och kontinuerlig gasmätning ska genomföras.

Allt är gjort i samförstånd med räddningsverket och brandförsvaret. Vi ska köra en provperiod i höst och fungerar det som vi tänkt oss fortsätter vi att fylla nästa berggrum.



Avslutade och godkända projekt i oktober 2004

Q4-123 Arealer för skogsgödsling med träaska och torvaska på organogena jordar i Sverige. Björn Hånell, SLU. I studien som har omfattat 200 000 ha framkommer bland annat att det är dikade, skogligt produktiva torvmarker med gallringsmogen eller äldre skog av bättre ristyp eller låg-startyp som är de mest lämpade för askgödsling.

Q4-107 FACE – Flygaska i geotekniska anläggningar, etapp 1: Inventering/Tillämplighet. Josef Mácsik, Ecoloop, m fl. Rapporten visar bland annat att en karaktisering av begränsat antal parametrar hos flygaskorna kan ligga till grund för identifiering av användningsområde. Exempelvis ger den härdade flygaskans portal och hållfasthet en god indikation om lämpligt användningsområde. Den optimala vattenkvoten vid packning för att uppnå maximal hållfasthet varierar mellan askorna. Torrförvaring av flygaskor är viktig för att kunna nyttja flygaskor utan bindemedel.

Q4-104 Miljöriktlinjer för nyttiggörande av askor i anläggningsbyggande – del 1. Karsten Håkansson mfl SGI. Projektet syftar till att ta fram riktlinjer som underlättar arbetet med tillståndsgivning vid nyttiggörande av energiaskor. Denna etapp diskuterar lagstiftningens inverkan på användning, samt beskriver miljöytan vid användning av askor. Ett utkast till en bedömningsmodell baserat på riskbedömning beskrivs också.

Q4-139 Långsamupplösande askgranuler - en jämförande studie av olika alternativ. Hans Theliander m fl CTH. Pellets tillverkades med olika metoder av två olika askor, en rostflygaska med hög halt oförbränt och en CFB-flygaska. Den förstnämnda erhöll lägre utlakning vid tillsats av vattenglas samt vid värmebehandling 800 °C. Den sistnämnda påvisade förvånande nog ej någon skillnad i utlakning vid de olika behandlingarna mot obehandlade pellets. För kalcium är masstransporten i pelleten hastighetsbestämmande. För kalcium är mekanismerna pH-beroende och hänsyn måste tas till både kemisk reaktion och masstransport.

RAPPORTER PÅ AVSLUTADE
PROJEKT FINNER DU PÅ
WWW.VARMEFORSK.SE

Askors värde

Uttag av skogsbränsle med askåterföring ger hög miljövinst för samhället

– Men det är dyrt för bränsleproducenter, menar numera framlidna Karin Segerud, Nirak Energikonsult i rapporten Askans värde i skogen.

Skogsbränsleuttag i form av grenar och toppar (GROT) från slutavverkning innebär stora miljövinster för södra och mellersta Sverige. Miljövinsten för skogsbränsleuttag med askåterföring uppgår enligt rapporten till 70 respektive 19 kronor per MWh bränsle. Den största vinsten återfinns i kväveavlastningen. Läger man till vinsten att förbränna GROT och därmed minska förbränning av kol och olja så ökar miljövinsten med 70 kronor per MWh till 140 kronor i södra Sverige, 89 i mellersta Sverige och 67 kronor per MWh i norra Sverige.

GROT-uttaget borde öka. Skogsstyrelsen rekommenderar att askåterföringen ska öka så att den senast år 2010 motsvarar den areal som GROT-uttaget uppgår till. Detta kommer att belasta marknadspriset på GROT med 6 till 9 kronor per MWh bränsle. Mot ovanstående miljövinster är kostnaden för askåterföring låg. Dilemmat är att miljövinsten är samhällets miljövinst och inte skogsbrukets. Varken skogsbruket eller bränsleproducenter kompenseras för dessa miljövinster.

Med tanke på att miljövinsten för GROT-uttag är så stor är det viktigt att användningen av grenar och toppar fortsätter att öka i Sverige, menar författaren. Det är vanligen det dyraste skogsbränslesortimentet för ett värmeverk idag. Tyvärr hämmas avsättningen av GROT av kostnader för askåterföring. Kostnaden för askåterföring till skogen är idag högre än alternativt askanvändning. Kalkylen i rapporten visar att kostnaden för att använda aska som ett intressant konstruktionsmaterial i vägar är idag 60 till 180 kronor per ton aska. Den väntas inom några år kunna gå ner till noll kronor. Kostnaden för deponering ligger på 750 till 1 000 kronor per ton aska.

Rapporten kan hämtas på
www.energiaskor.se

Klara regler, fler entreprenörer, mer kunskap

Det är vad som behövs för att öka återföringen av aska till skog, menar Folke Bohlin, forskare vid Lantbruksuniversitetet i Uppsala.

Han har tillsammans med Kjell Mårtensson, genomfört studien "Askåterföring till skog. Vardande blir verklighet?", där hela kedjan från fjärrvärmeföretaget till den enskilde skogsägaren undersökts. Syftet har varit att ta reda på de viktigaste drivkrafterna och hindren för att återföra aska till skog. Detta är en förutsättning för att på längre sikt kunna ta ut mera bränsle ur skogen utan att utarma marken.



Folke Bohlin

forskare vid Lantbruksuniversitetet i Uppsala

– **Trots att det finns** klara rekommendationer och anvisningar från Skogsstyrelsen och att den formella prövningen för att återföra aska blivit mycket enklare, har metoden inte nått ut till så många användare. Det finns fortfarande mycket okunskap som kan gälla allt från kemi, driftteknik, logistik till lagar och regelverk, säger Folke Bohlin

Det är också en attitydfråga. Skogsägare som är emot askåterföring motiverar detta bl a med att avverkningsresterna borde ligga kvar och förmultna, att den moderna skogsskötseln utarmar marken, att betalningen för avverkningsrester är för låg. Skogsägare som är för menar att askan ger ett förhöjt pH-värde, man hänvisar till ett kretsloppstänkande och att man förlitar sig på dem som förespråkar askåterföring.

Enkäten som ligger till grund för studien visar att 20 av 94 fjärrvärmeföretag prövat på askåterföring. Flertalet har fortsatt och är nöjda med sin verksamhet. De företag som inte prövat på askåterföring anger brist på kunskap och regelverk samt problem att finna någon som kan utföra tjänsten åt dem, som de största hindren. En fjärdedel av företagen vill komma igång med askåterföring medan omkring 30 procent letar efter andra användningsområden. De starkaste drivkrafterna är knutna till miljöfrågor och den samlade deponikostnaden.

Fallstudier har utförts på tre energiföretag, Växjö Energi, Borås Energi och Falu Energi. Dessa visar att de i stort sett varit nöjda med sina åtgärder som blir en allt bättre affär ju mer avfallshanteringsavgifterna stiger.

Folke Bohlin tror att utvecklingen allmänt pekar mot mer askåterföring inte minst mot bakgrund av de allt högre deponiavgifterna. Men två större hinder kvarstår.

– Bristen på kunskap i alla led i systemet samt vilken alternativ avsättning av aska som kan finnas det vill säga täckning av tippor, bygge av vägar mm.

Det blir en fråga om prissättning och vilka lagliga möjligheter det kommer att finnas för denna alternativa avsättning av aska.

Rapporten finns att hämta på www.energiaskor.se



Rakt på sak



Anna Lundborg

Handläggare på Energimyndigheten, medlem i Askprogrammets styrgrupp.

Regeringen aviserade i budgetpropositionen en fortsatt stark energiforskning, men på en lägre nivå. Vad innebär detta Anna Lundborg?

– Vi ska fokusera och prioritera starkare våra insatser. Regeringen har tryckt på vikten av att börja omsätta forskningsresultaten till kommersiella produkter och tjänster. Man vill inte enbart öka nyttiggörandet utan också öka kunskaperna om resultaten.

Energimyndigheten har varit en viktig finansör för Värmeforsks program för miljöriktig användning av askor. Kommer detta område att vara intressant även framöver?

– Klart är att bioenergi blir än mer viktigt framöver. Goda idéer i stil med Värmeforsks program som bygger på bred samverkan med industrin blir också viktigare. Trots att jag personligen varit lite tveksam till att energiforskningen ska fixa värmeverkens restprodukter för annan användning än till återföring till skog, kan jag se att det fortfarande finns ett antal frågor som inte känns färdiga. Vi behöver också ha fördjupningar och göra systemstudier av restprodukter. Till våren räknar vi med att närmare kunna klargöra förutsättningarna för hur Energimyndighetens fortsatta arbete kommer att bedrivas.

Det nya energiforskningsprogrammet omfattar 3 miljarder under perioden 2005-2011.



Yvonne leder vägen

Nu tas en praktisk vägledning fram för att etablera ett gemensamt förhållningssätt när det gäller användningen av alternativa material i byggen av vägar och anläggningar. Vägledningen är initierad av Vägverket och arbetet leds av Yvonne Rogbeck, bitr. avdelningschef vid SGI.

– Jag har arbetat med väg- och järnvägsteknik i många år, berättar Yvonne Rogbeck. För drygt 20 år sedan började SGI:s arbete med restprodukter och jag kom då i kontakt med bland annat aska. Arbetet har sedan dess kontinuerligt fortlöpt, men det har tagit lång tid innan det blivit någon respons för detta material.

Ett stort problem, menar hon, har varit den dåliga kunskapen om materialets egenskaper men också att det funnits olika inställning inom exempelvis Vägverket till att använda restmaterial. Ett annat hinder har varit byggkonsulterna som inte tänkt på möjligheten att använda restmaterial förrän i slutskedet av projekteringen. Problemet har då uppstått exempelvis att tiden för tillståndshandling ansetts för lång, eller att man inte kunnat få leverans av det material man behöver i tillräckliga mängder i rätt tid.

– För vår del är den här vägledningen en naturlig fortsättning på ett större svenskt-norskt projekt som vi varit involverade i, berättar **Åsa Lindgren**, utvecklingsingenjör och forskningsansvarig för alternativa material på Vägverket. Hon är också initiativtagare och ordförande i styrgruppen för projektet. Vi anser att tiden nu är mogen för att samla befintliga kunskaper inom det här området.

I den drivande gruppen för projektet finns också Luleå Tekniska Universitet, Renhållningsverksföreningen, Svenska Energiaskor, Vägverket Produktion och SGI. I referensgruppen som fungerar som remissinstans för projektgruppens arbete finns bl a Naturvårdsverket och olika länsstyrelser med.

Efterfrågan ökar. Naturreсурshushåll-



Yvonne Rogbeck
bitr. avdelningschef vid SGI

ning har fått ett större genomslag idag samtidigt som kunskaperna om askors egenskaper, hållfastheten till exempel, har ökat. Detta gör att efterfrågan på dessa material ökar. Vägledningen kommer att ge en sammantagen översyn och analys av den kunskap som finns idag – inga färdiga svar. Den riktar sig till materialägare, miljömyndigheter, användare, utförare, branschorgan mfl.

– Syftet är, säger Yvonne Rogbeck, att underlätta för flera parter att göra bedömningen om hur och på vilket sätt olika material kan användas mot bakgrund av de kunskaper vi har idag.

Färskvara. Vägledningen är till sin karaktär en färskvara. Den delas därför in i olika delar som sedan enkelt kan uppdateras t ex via internet i ett interaktivt pärm-system. Det sista kapitlet i boken utgörs av praktiska vägledningar för olika material. **Här finns det fortfarande möjlighet för intressenter att vara med** och utveckla handböcker för sina material.

Nordiskt seminarium. Det är ett brett projekt med ett stort antal grupper involverade. Gruppernas arbete kommer att presenteras i maj 2005 vid ett nordiskt seminarium. Här ska synpunkter tas tillvara före den slutliga publiceringen senare under året.

– Vi vill ha en så bred förankring som möjligt, kommenterar Yvonne Rogbeck avslutningsvis. ●

Vägledning –

alternativa material i väg- och anläggningsbyggnad

Tänkt innehåll: De första sex kapitlen utgörs av en inledning och en allmän information, krav och vägledning för alternativa material. Det sista kapitlet ska bli handböcker för olika material.

1. **Inledning**
2. **Gemensamma förutsättningar**
3. **Material och användningsområden.**
4. **Allmänna krav** vid användning av alternativa material. Nationellt och EU liksom olika förordningar och riktlinjer.
5. **Bedömningsystem** dvs olika bedömnings- och testmetoder för material liksom kvalitetssäkring.
6. **Tillämpning – praktisk vägledning inför bygge** t ex anmälan, tillstånd, miljökonsekvensbeskrivning m m.
- Utförande** dvs arbetsmiljö och olika byggaspekter.
- Drift- och underhåll.** Återbruk, återvinning eller deponering, kontroll och uppföljning.
7. **Handböcker för olika material.** Här kan befintliga vägledningar och riktlinjer för olika material plockas in, uppdateras eller skrivas nytt beroende på de inblandade organisationernas intresse och behov. Olika material kan vara: krossad betong, flygasor, slagg, blandade material m m.

ASKOR & MILJÖ

Nr 3 2004

Utges av



Värmeforsk Service AB

101 53 Stockholm · Tfn 08-677 25 80
Ansvarig utgivare: Gullvi Borgström
Redaktör/texter: Madeleine Engfeldt-Julín, madeleine@mejcom.se, tfn 08-23 56 00
Produktion: MEJ Communications AB
Tryck Kjellis Offset, Stockholm 2004.