

Uppgradering av databasen Allaska

Henrik Bjurström och Alice Øritsland

Uppgradering av databasen Allaska

Upgrading the database Allaska

Henrik Bjurström och Alice Øritsland
ÅF-Process

Q6-636

VÄRMEFORSK Service AB
101 53 STOCKHOLM · Tel 08-677 25 80
December 2006
ISSN 1653-1248

Abstract

Användbarheten hos databasen Allaska har ökat genom två åtgärder: antalet data har utökats och gränssnittet på webben har förändrats. Data för askor har hämtats från dels forskningsprogrammen om återföring av bioaska till skogsmark, dels Värmeforsks basprogram. Gränssnittet på Internet har förbättrats och finns nu även på engelska.

The database Allaska has been made more useful through two actions: more data have been stored in it and the Internet interface has been improved. The data have been collected from two sources: the research programmes on recycling bioashes to forest soils and from Värmeforsk's basic R&D programme. The Internet interface has been improved and is now available also in English.

Sammanfattning

Databasen ALLASKA skapades för delprogrammet ”Miljöriktig användning av askor” inom Värmeforsk som ett medel att sprida information om askors egenskaper och därmed öka kunskapen om dem. De data som kommer fram inom delprogrammets projekt samlas och görs tillgängliga genom dem på www.askprogrammet.com.

Allaska har funnits i ca tre år, under vilken tid data för mer än två hundra materialprov, mest askor har lagrats in. För att säkerställa uppgifternas värde som referens för databasens användare, askproducenter som användare av askor, har endast delprogrammets resultat lagts in.

I detta projekt har Alaskas nytta för dessa användare ökat genom att:

- Utveckla Internetgränssnittet så att mer uppgifter kan erhållas och data laddas ner för en senare analys
- Utöka Allaska med två samlingar av data som utgör en de facto referens, d v s resultat från Ramprogram Askåterföring och efterföljande statliga program samt resultaten i Värmeforsks basprogram

Data för 180 askprov från dessa två samlingar har lagts in under detta projekt. Detta utgör den största delen av tillgängliga offentliga data. Det finns ytterligare några data som kan efter en granskning och en eventuell komplettering läggas in vid ett senare tillfälle.

Summary

The database ALLASKA was created for the applied R&D programme "Environmentally correct utilisation of ashes" at Värmeforsk as a means to disseminate information on the properties of ashes and increase knowledge about them. The data that are produced in the projects performed within the programme are collected and made available at [www.askprogrammet .com](http://www.askprogrammet.com).

ALLASKA has existed for ca three years, during which time data for more than 200 material samples have been stored. In order to guarantee the value of these data as reference for the users of the database, i.e. producers of ashes as well as their users, only data produced within the programme have been stored.

In this project, the value of ALLASKA for its users has been increased by:

- Developing the Internet interface so that more information may be obtained and data downloaded
- Extending ALLASKA with two sets of data that are de facto reference, i.e. results from the Framework programme on recycling ashes to forest soils and subsequent state-financed research programmes as well as results from the basic R&D programme at Värmeforsk

Data for 180 ash samples have been entered into Allaska during this project. These data represent the major part of available public data. There are a few more data that could be entered at a later date after an assessment and possibly after complementing them.

Innehållsförteckning

1	INLEDNING	1
1.1	BAKGRUND	1
1.2	DATABASEN	1
1.3	UPPDRAGET	2
2	ÄNDRINGAR I ALLASKA	3
2.1	ÖNSKEMÅL OM FÖRBÄTTRINGAR	3
2.2	ÄNDRINGAR I WEBBGRÄNSSNITTET	3
2.3	PLANERADE MEN EJ GENOMFÖRDA ÄNDRINGAR I ACCESSGRÄNSSNITTET	5
3	UTÖKNING MED DATA UTANFÖR ASKPROGRAMMET	7
3.1	RAMPROGRAM ASKÅTERFÖRING	7
3.2	DATA FRÅN VÄRMEFORSKS BASPROGRAM	10
4	FORTSATT UTVECKLING OCH UTBYGGNAD AV ALLASKA	12
5	LITTERATURREFERENSER	14
5.1	RAPPORTER OM ALLASKA INOM ASKPROGRAMMET	14
5.2	RAPPORTER FRÅN RAMPROGRAM ASKÅTERFÖRING M FL	14
5.3	VÄRMEFORSKRAPPORTER	15

Bilagor

- A ANDRA DATABASER**
- B RAPPORTER SOM INTE HAR TAGITS MED**

1 Inledning

1.1 Bakgrund

I delprogrammet ”Miljöriktig användning av askor”, även kallat Askprogrammet, har Värmeforsk samlat resurser och erfarenhet för att skapa förutsättningar för att askor kommer till användning. I första hand är målet att öka kunskapen om askor och deras användning, om att ta fram kriterier och värderingar, både tekniska och miljömässiga. Delprogrammet skall komplettera de undersökningar som utförts tidigare och samordna med andra program som angränsar till det.

Arbetet omfattar såväl utveckling av användningar, dokumentering av försök och demonstrationer, kompletterande bestämningar av askors egenskaper inför försöken som spridning av information kring användningar.

Databasen ALLASKA skapades för delprogrammet ”Miljöriktig användning av askor” som ett medel att sprida information om askors egenskaper och därmed öka kunskapen om dem. De data som kommer fram inom delprogrammets projekt samlas och görs tillgängliga för alla på www.askprogrammet.com, Askprogrammets webbplats.

1.2 Databasen

Allaska skapades i Access och utrustades sedan med ett gränssnitt för Internet [1], [2]. Under programperioden 2002-2005 uppdaterades den två gånger och per 2005-12-31 innehöll den 244 dataposter motsvarande lika många material, i överväldigande majoritet askor.

De sökmöjligheter som fanns i slutet av 2005 är en basuppsättning, utgående från de behov som initialt kunde förutses. I samråd med referensgruppen för projektet i vilket Allaska skapades bestämdes 2004 att avvakta uttryckliga behov innan vidare sökmöjligheter infördes.

Under den tid som Allaska har varit allmänt tillgänglig har flera förslag till förbättringar lämnats alternativt brister påpekats. Det är såväl önskemål om utökade sökfunktioner som önskemål om att kunna ladda ner samlingar av data.

Det bestämdes på ett tidigt stadium att de data som lagras i Allaska skulle hålla en hög kvalitet och utgöra en referens i fältet. För att nå detta mål avstods från en vid informationsinsamling från internationell litteratur, som hade kunnat ge ett stort antal data. Endast data som tagits fram inom Askprogrammet las in.

Emellertid finns andra svenska data som utgör en de facto referens för arbetet med askor, t ex data från Ramprogram Askåterföring. Att avstå från dessa vore att minska Allaskas användbarhet.

1.3 Uppdraget

I detta uppdrag modifieras och utökas databasen Allaska i syfte att öka dess nytta för användarna. De önskemål som framförts av användare av databasen och av dem som levererat data under tiden som Allaska har varit tillgänglig är: fler data och bättre tekniska möjligheter att hantera informationen.

De modifieringar som utförs i detta uppdrag är en revidering av båda gränssnitt (Access och Internet) för att tillfredsställa önskemål om en bättre hantering av information. I detta uppdrag läggs två stora grupper av kvantitativ information om askor in i Allaska som en engångsåtgärd, som syftar till att göra mer information tillgänglig. De två uppsättningar som valts ut är:

- Ramprogram Askåterföring, ett program samfinansierat av NUTEK, Vattenfall och Sydkraft under perioden 1992-1996 och efterföljande program med statlig finansiering
- Värmeforsks basprogram

I ett parallellt uppdrag utförs den periodiska uppdateringen med den information som tas fram under programperioden 2006-2008.

ÅF-Process är uppdragsansvarig och huvudutförare. För det datatekniska arbetet med gränssnitten har Grönstedt Datakonsult anlitats.

Referensgruppen för uppdraget bestod av:

- Ebba Wadstein, Statens geotekniska institut
- Johan Ericson, Vattenfall Värme i Uppsala
- Raul Grönholm, SYSAV
- Erik Karlton, Sveriges Lantbruksuniversitet, Inst f skoglig marklära
- Karl-Johan Loorents, Väg- och Transportforskningsinstitutet
- Claes Ribbing, Värmeforsk

2 Ändringar i Allaska

2.1 Önskemål om förbättringar

Inför den nya programperioden inom Askprogrammet genomfördes diskussioner med intressenter inom Askprogrammet och en enkät per e-post. Önskemål från användare som tagit kontakt med bl a ÅF-Process sammanställdes. I sammandrag var de önskemål som framfördes följande:

- Anläggningsägare önskar att det enkelt skall kunna kontrolleras vilka uppgifter från deras anläggning finns i Allaska.
- Forskare eller utredare önskar kunna ladda ner större mängder data för att kunna bearbeta dem, t ex med programvara för statistisk analys för att få fram mått som inte ges i rapporterna från Allaskas sökfunktion
- Man vill lättare komma åt rapporterna där undersökningarna som gett upphov till lagrade data beskrivs, även vetenskapliga artiklar utanför Värmeforsks ram
- En större detaljrikedom i beskrivningen av bränslet
- Man vill kunna se hur många prov med data ingår i en sökprofil för att inte bli frustrerad av att en sökning ger svaret ”inga prov”
- I syfte att kunna byta ut data med utländska intressenter bör Allaska kunna användas på engelska

Huvuddelen av dessa önskemål berör presentationen av de data som finns i Allaska, vilket betyder ändringar i webbgränssnittet snarare än Accessgränssnittet. Accessgränssnittet har därför behållits som det är, med undantag för de ändringar som motiveras av nya kategorier av data, och med begränsade sökfunktioner. Alla ändringar av presentationen av data har utförts i webbgränssnittet.

2.2 Ändringar i webbgränssnittet

I uppdraget har följande detaljåtgärder vidtagits i webbgränssnittet:

- En sökfunktion som tillåter att se på askorna från en namngiven anläggning men även från en given panna har införts
- En rutin fördes in som visar hur många prov som finns i et urval, t ex kombinationen bottenaska-roster-träbränsle. Tyvärr tar det lika mycket tid att beräkna antalet prov i en profil som att genomföra sökningen: den psykologiska vinsten med denna rutin är tveksam
- Eftersom en sökning på ”alla”, default i en sökprofil, ger askor och andra material (övrigt, t ex berg och morän) har sökbegreppet ”alla askor exkl övrigt” förts in
- En möjlighet att se vilka prov som ingår i ett medelvärde för ett en storhet har efterfrågats. Detta har lagts in som länk i rutan ”Antal prover” i sökrapporten.
- Önskemålet om länk till källor för data har tillfredsställts genom att länka till Värmeforsks rapportdatabas i beskrivningen av källan för varje uppgift. Att länka till PDF-filen med rapporten kunde inte göras enkelt.

För en dialog på engelska har dels ledtexten på webgränssnittet för Allaska översatts till engelska och placerats i en parallell sida. Man når den engelska versionen genom att klicka på den engelsk/amerikanska flaggan. Man kommer tillbaka till den svenska versionen genom att klicka på den svenska flaggan. Handledningen har också översatts till engelska.

Tyvärr är texten i datasträngarna i Allaska fortfarande svensk. Att översätta den hade krävt en omarbetning av strukturen i Access med ytterligare information att mata in för att få dubbelspråkighet fullt ut. Det är fullt möjligt men kräver dels lite eftertanke, dels en genomgång av redan inmatade data. För att kompensera för detta tillkortakommande har en varning placerats på webgränssnittet och en gloslista lagts in i den engelskspråkiga handledningen.

De informationer som användare önskar få fram ur Allaska är i första hand normala värden för en storhet och variationsintervallet för alla askor eller för en viss typ av askor (botten- eller flygaska, panntyp, bränsle), av två tänkbara skäl:

- Användaren vill veta vilka egenskaper som kan förväntas hos en typ av aska
- Användaren vill veta om en ny askas egenskaper är samma som andra kända askors

En sökning i Allaska presenterar därför ett medelvärde för de inlagda proven, lägsta och högsta värde och en standardavvikelse. För att granska närmare varje aska har man tidigare behövt leta i listan över prov som ingår i sammanställningen. Eftersom inte alla prov behöver ha bidragit till det värde som är intressant¹ har det inneburit litet mer arbete än användaren förväntar sig. Nytt är att det nu kan göras genom att klicka på länken ”antalet prov” i den statistiska redovisningen för varje storhet.

När användaren fått ett uppgifter genom sökningen ställer sig frågan hur mycket dessa är värda. Eftersom innehållet i Allaska inte byggs upp systematiskt som planerade kampanjer där data tas fram för datas skull utan byggs upp med de data som tas fram i ett flertal projekt är täckningen av de möjliga variationerna ojämn. Det är svårt att göra något åt det när enbart data från Värmeforskprojekt läggs in. Emellertid, även om Allaska inte kan bli bättre än de data som lagrats kan det vara värdefullt att presentera dessa så att en användare kan göra en bedömning på lättaste sätt.

En fråga som uppmärksammas under planeringen av detta projekt rör den geografiska fördelningen. Det förväntas att askorna skall variera mera mellan anläggningar än inom en anläggning. Idag kan panna eller anläggning A representeras av en datapost medan panna eller anläggning B kan representeras av tjugo dataposter. Bidraget från panna B till medelvärdet kommer då att dränka det från panna A.

Det fanns ett önskemål om att en sökning skulle redovisas med ett medelvärde där endast ett värde från varje panna ingår. För exemplet ovan skulle då först ett medelvärde räknas ut för panna B, och sen ett nytt medelvärde av medelvärdet för alla pannor i syfte

¹ Om 35 prov kan finnas inom en sökprofil, kan 30 ha bidragit till värdet för storheten A och 3 till värdet för storheten B.

att få fram ett medelvärde som bättre återgav den geografiska spridningen. Det visade sig vara svårt att genomföra på ett generellt sätt inom Allaska. Eftersom användaren ges nu möjligheten att ladda över rådata i en sökning in i ett Excelblad var det enklare att låta användaren själv göra detta i Excelbladet om denne önskar detta.

Forskare önskar bearbeta data i t ex programvara för multivariat analys, och har efterfrågat ett enkelt sätt att ladda ner data, utöver den presentation i ett Excelblad som finns tillgänglig. Det går att skapa en Excelfil med alla data i Allaska, men den blir ohanterlig. Uppgiften delades ner i mer lätthanterade blad genom att ge möjligheten att lagra rådata för en sökning i ett Excelblad: dels provets ID-nummer som radmarkerare, dels rådata ordnade i kolumner. En fil kan skapas för sammansättningen när aktuell knapp klickas i en redovisning av en sökning på sammansättning, etc.

2.3 Planerade men ej genomförda ändringar i Accessgränssnittet

Fler planerade ändringar har visat sig vara för svåra att genomföra, utöver frågan om ett geografiskt representativt medelvärde snarare än ett medelvärde över alla prov.

När Allaska skapades fanns det ett fåtal data och det var inte meningsfullt att gå in i alltför mycket detaljer om bränslet: det bedömdes vara tillräckligt med endast en nivå. Nu finns det fler data och önskemål om att kunna skilja mellan t ex olika avfallsfraktioner. Det innebär en större specificering och undernivåer vid framför allt användning och sökning. Eventuellt kunde det vara frågan om att anpassa Allaska efter den detaljeringsgrad med tre nivåer som används i Phyllis. Även om det inte uttryckts i användares önskemål kan beskrivningen av askor också utökas: det kan vara intressant att i en sökning kunna skilja mellan färsk och lagrade askor, torra och våtutmatade askor. Det har även uttryckts ett önskemål om att kunna skilja mellan olika inblandningsgrader i en blandning av bränslen i en sökning och få dem redovisade. En sökning på ett bränsle ger även alla poster där det bränslet ingår i en liten andel.

Förberedelser har vidtagits för detta, men det konstaterades att uppgifterna var något väl omfattande och riskerade att ge ett intryck att det finns mycket mer information än det som finns i verkligheten:

- Det finns ännu inte så pass många detaljerade uppgifter om t ex blandningar av avfallsbränslen att de flesta sökningarna ger något annat än ”inga prov i urvalet”. Såväl redan inskrivna data med kommentarer som visar en närmare sammansättning som aktuella data från rapporter i Värmeforsks basprogram utnyttjades i denna bedömning.
- Genom provsökningar i den nederländska databasen Phyllis visade det sig att man skapar många kategorier med marginella skillnader mellan dem. Även om fördelningen över året av inköpta bränslen är känd är det inte säkert att sammansättningen av bränslet som gav upphov till ett askprov är lika välkänd.

För att kunna slutföra detta behöver dels bränslet definieras bättre av den som lämnar uppgifter, dels sammansättningen av en bränsleblandning eller askblandning vara bättre känd. Tills vidare förefaller det vara svårt att i Allaska redovisa mer information än man normalt kan få från uppgiftslämnare.

Samma synpunkt gäller f ö för beskrivningen av flygaskor. Dessa kan vara vändschaktsaskor eller fallkammaraskor, cyklonaskor, elfilteraskor eller slangfilteraskor. I dag görs oftast ingen skillnad i projektrapporterna, och därmed ej heller i Allaska: alla heter flygaskor.

3 Utökning med data utanför Askprogrammet

Endast kvalitetssäkrade data skall ingå i Allaska därför att dessa skall utgöra en referens. Genom att lägga in endast egna data, d v s data som tas fram inom något av de projekt som finansieras av Askprogrammet, tillgodoses kravet på kvalitet.

Emellertid inleddes Askprogrammet först 2002. Det finns äldre data som hittills utgjort en de facto referens, även om inte alla uppgifter som idag är önskvärda finns tillgängliga. Det vore en brist om dessa uteslöts. Ett första steg under programperioden 2002-2005 mot en utökning med sådana uppgifter var att infoga VTI:s datasamling om geotekniska egenskaper i Allaska [3].

Ytterligare två uppsättningar av data bedömdes kunna berika Allaska:

- Data från Ramprogram Askåterföring 1992-1996 med dess efterföljare – de är inte så fullständiga som det kunde önskas, framför allt med avseende på anläggningsdata, men de utgör de facto en referens för temat ”Askor till skog”. Därmed bör de kunna ingå i Allaska.
- I flera Värmeforskprojekt utanför Askprogrammet har askors egenskaper bestämts. De ingick inte fram till slutet av 2005, därför att de inte skapades inom delprogrammet. Omständigheterna under vilka de tillkommit är dock relativt välkända, och de bör därför också kunna ingå i Allaska.

3.1 Ramprogram Askåterföring

Ramprogram Askåterföring var ett sammanhållet forsknings- och utvecklingsprogram med målen att klargöra hur återföring av aska påverkar förutsättningarna för en uthållig och hög biobränsleproduktion, och att utveckla/utvärdera storskaliga system för askhantering. Programmet, som löpte 1992-1996, samfinansierades av Vattenfall, Sydkraft och NUTEK.

Ramprogram Askåterföring följdes av två successiva program:

- ”Uthållig produktion av biobränslen från skogsmark”, 1997-1999 som administrerades först av NUTEK och sedan av Energimyndigheten
- ”Biobränslen och miljön”, 2000-2004 hos Energimyndigheten

I en första genomgång av rapporter och vetenskapliga publikationer från dessa forskningsprogram identifierades sexton rapporter, de i Tabell 1 som potentiella källor till uppgifter om askors egenskaper. Efter en mer detaljerad granskning hämtades uppgifter om 104 prov in i Allaska ur nio rapporter. Sju rapporter lämnades vid sidan därför att uppgifterna inte var kompletta eller därför att samma data lagts in från andra rapporter.

Tabell 1. *Rapporter som utgör potentiella källor till data om askor i forskningsområdet askåterföring*

Table 1. *Reports within the research area "Recycling ashes to forest soils" that are potential sources of data*

Författare	Titel	Referens
Eriksson J	Karakterisering av vedaska [4]	Vattenfall, Projekt Bioenergi 1992/48
Holmroos S	Karakterisering av vedaska [5]	Vattenfall Utveckling rapport nr VU- E 93:64
Lundborg A och Nohrstedt H-Ö	Effekter av askspredning i skogen [6]	NUTEK, Återföring till skogsmark R 1996:13
Jönsson O och Nilsson C	Karakterisering av förgasningsaskor från skogsbränslen [7]	NUTEK Ramprogram Askåterföring R 1996:27
Steenari B-M och Lindquist O	Biobränsleaskors innehåll samt härdningsegenskaper [8]	NUTEK Ramprogram Askåterföring ER 1996: 28
Eriksson J	Härdade vedaskors upplösning i skogsjord [9]	NUTEK, Ramprogram Askåterföring R 1996:50
Danielsson B-O och Nilsen T	Återföring av självhärdad aska [10]	Projekt Bioenergi, Vattenfall Utveckling rapport nr 1997/7
Steenari B-M och Lindquist O	Kemisk stabilitet hos restprodukter från förbränning av biobränsle [11]	NUTEK, Ramprogram Askåterföring, R 1997:74
Hansson M m.fl.	Storskalig askhantering i Mellansverige [12]	projekt Uthålliga Energilösningar, Vattenfall Utveckling rapport 1998/3
Orth L och Westling O	Tillförsel av aska och kalk till skogsmark i södra Sverige [13]	STEM Ramprogram Askåterföring ER 5:1998
Andersson L, Linné M och Nilsson C	Askor från sameldning med kol, torv och olja - innehåll och egenskaper [14]	STEM Ramprogram Askåterföring ER 7:1998
Lindström I och Nilsson A	Krossaska- teknik för att omvandla skogsbränsleaska till skogsvitaliseringsmedel [15]	STEM Ramprogram Askåterföring ER9:1998
Nilsen T och Eriksson H M	Vedaska och kalk - effekter på upptag av näringsämnen och tungmetaller [16]	STEM Ramprogram Askåterföring ER 10:1998
Danielsson B-O	Spridning av aska från Falu kraftvärmeverk [17]	STEM Ramprogram Askåterföring ER 11:1998
Windelhed K	Mekanisk bearbetning av bioaskor [18]	STEM Ramprogram Askåterföring ER12:1998
Steenari B-M, Lindqvist O, Tomsic A, Marsic N och Karlsson L-G	Partikelstorlekens inverkan på upplösning av härdad träaska [19]	STEM Ramprogram Askåterföring ER 27:1998

Den största samlingen av data är den undersökning som utförts av Holmroos vid Vattenfall [5], där prov togs på bottenaska och flygaska vid 20 pannor: 12 rosterpannor, 6 fluidbäddpannor och 2 pannor med pulverbrännare. I regel togs sex prover på varje aska, men endast det första provet i varje serie registrerades i databasen i denna omgång. För askan från Mjölby valdes prov nummer 2.

Flera bland dessas askor analyserades om med en annan metod av Eriksson [4]. Dessa analyser bedömdes av Eriksson själv inte vara helt likvärdiga. Eftersom de flesta data om sammansättning i Allaska har tagits fram genom uppslutning² och analys motsvarande Holmroos metod las inte Erikssons data in.

Återföringsverksamheten vid Falu Energiverk, numera Falu Energi & Miljö, har dokumenterats i 4 rapporter ([10], [12], [17] och [18]), vilka bidragit med sammansättningen för 10 prov. Bland dessa skrifter har Danielssons andra rapport [17] den största samlingen data.

Sammansättningen registrerades för askorna från Fors kartongbruk (STORA Fors) [12]. Siktcurvor samt resultat av laktest i kolonn angavs endast i diagramform i rapporten, och data kunde därför inte läggas in.

Steenari och Lindquist [8] anger sammansättningen på 7 färska askmaterial från följande anläggningar: Eskilstuna, Nässjö, Perstorp, Ljungby och Nymölla. Ljungby och Värnamo är rosterpannor medan resterande pannor är av typen CFB. Härdade askor från pannor i Ljungby och Eskilstuna undersöktes i en senare rapport [19] och i Erikssons rapport [9]. Sammansättningen för fyra prov i denna registrerades i databasen. Lakningstesterna i rapporten hade inte utförts enligt EN- standarder, varför de uteslöts.

Från Lindströms och Nilssons undersökning av askors självhärdning togs sammansättningen för 28 askor [15]. Bland proven finns såväl färsk aska som aska som härdat i strängar. Flera bland askorna undersöktes också av Steenari [8], [19].

Sammansättningen för obehandlat askmaterial från åtta anläggningar har hämtats in från Steenari och Lindquist [11]. Beskrivningen av pannor och bränslen är dock inte komplett. Resultat från laktesterna kunde inte registreras då de inte var enligt de standarder som databasen hanterar.

Enstaka kornstorleksfördelningar samt sammansättning registrerades för två bottenaskor och fyra flygaskor från anläggningarna Värnamo, Enköping, Falun och Stora Fors [18]. Bränslen angavs emellertid inte i rapporten.

Information har hämtats in från IVL, bl a Orth och Westlings rapport i Tabell 1, men data kommer att läggas in senare. Se Bilaga B för en genomgång av de rapporter som inte prioriterats i denna omgång.

Gustaf Egnell vid SLU i Umeå har lämnat en lista med de data som han utnyttjat i syntesrapporten över Energimyndighetens biobränsleprogram och projekt med askåterföringsfrågor. Det förefaller inte som om vi i detta uppdrag missat många källor om askor och deras produktion.

² Normalt används uppsluts askprov i en litiumboratsmälta. Observera dock att en annan uppslutningsmetod föreskrivs för avfall generellt i karakteriseringen inför deponering.

3.2 Data från Värmeforsks basprogram

I en genomgång av rapporter som publicerats av Värmeforsk identifierade de i Tabell 2 som potentiella källor till uppgifter att lägga in i Allaska. Ytterligare några rapporter diskuteras i Bilaga B.

Totalt har 76 poster lagts in från utvalda Värmeforskrapporter.

Tabell 2. Värmeforskrapporter som utgör potentiella källor till data om askor

Table 2. Reports published by Värmeforsk that are potential sources of data

Författare	Titel	Referens
Burvall J, Nordin A, Levén P och Wigge B	Undersökning av kemisk sammansättning och kornstorleksfördelning i torvaskor från kommersiell förbränning [20]	rapport nr 439 (1992)
Burvall J och Samuelsson R	Fasta bränslen – cirkelanalys av fasta restprodukter från förbränningsanläggningar [21]	rapport nr 441 (1992)
Bjurström H	Jämförelse mellan olika metoder att behandla bioaska som skall återföras [22]	rapport nr 669 (1999)
Blom E, Lundborg R och Wrangensten L	Proveldning i fastbränslepanna för att kartlägga emissioner vid inblandning [23]	rapport nr 788 (2002)
Andersson A, Andersson C, von Bahr B, Berg M, Ekvall A, Eriksson J, Eskilsson D, Harnevie H, Hemström B, Ljungstedt J, Keihäs J, Kling Å, Mueller C, Sieurin J, Tullin C och Wikman K	Förbränning av returträflis – Ramprojekt RT-flis [24]	rapport nr 820 (2003)
Hansson S, Kallner P, Ljungdahl B, Wrangensten L, Stalenheim A och Goldschmidt B	Ramprojekt – Askproblem vid skogsbränsleeldning i fluidbädd, etapp 2 [25]	rapport nr 833(2003)
Bergkvist K, Myringer Å, Nordgren D och Rydberg S	Omförbränning av askor i rosterpannor [26]	rapport nr 914 (2005)
Berg M, Andersson C, Ekvall A, Eskilsson D, de Geyter S, Helgesson A, Myringer Å, Wikman K och Öhman M	Förbränning av utsorterade avfallsfraktioner [27]	rapport nr 917 (2005)
Goldschmidt B	Samförbränning av klippta gummidäck [28]	rapport nr 926 (2005)

Askor från torveldning i nio anläggningar (fyra fluidbäddpannor, en förgasare, en pulverbrännare och tre rosterpannor) har undersökts av Burvall m fl [20]. Elva prov har lagts in med sammansättning och kornstorleksfördelning.

Ringtesterna som dokumenterades i Burvall och Samuelsson [21] har inte lagts in i Allaska. Vi bedömer att en jämförelse av analysresultat från olika laboratorier inte ger något mervärde i detta sammanhang och vi kunde inte definiera ett kriterium som skulle göra det möjligt att välja en uppsättning data att representera proven.

Två askor (Kährs och Jönköping) användes i en jämförelse mellan olika metoder att agglomerera askor, vilket gav upphov till tio prov (en obehandlad och fyra behandlade per aska). Dessutom finns data för en krossaska från Falun [22]. Elva prov har lagts in med sammansättning och laktester.

Resultat från proveldning i Linköping P3 med sex bränslemixer bestående av huvudsakligen RT-flis och bark med tillsats av PTP³, köttmjöl, blöjor (spill från produktion) och läderspill i olika koncentrationer ger sammansättningen på 17 prov av flygaska, elfilteraska och cyklonaska [23]. Vi har antagit att i analysprotokollet från SGAB Analytica på sidan 3 i rapportens Bilaga B.2 provbränsle är lika med mix 1 och prov 1 är lika med mix 2.

Från etapp 2 i Ramprojekt RT-flis [24] har inte några data lagts in. Det finns mycket data om beläggningar, mindre om bränsle, och för askor endast tungmetaller. Det var svårt att få in kompletterande information om askorna och därmed bedömdes nyttan av dessa data vara liten.

Hansson m fl [25] innehåller ett stort antal analyser av bottenaskor, flygaskor och bäddmaterial från FB-pannorna i Nässjö och Växjö. Ett prov per driftfall har valts ut, vilket ger sammanlagt nio prov:

- Fall 1, förbränning med hög syrehalt och låg cyklontemperatur
- Fall 2, förbränning med låg syrehalt och låg cyklontemperatur
- Fall 3 är förbränning med låg syrehalt och hög cyklontemperatur

Bergkvist m.fl. [26] innehåller sammansättning på 13 olika askfraktioner från Karskär och Karlsborg. Bränslet är huvudsakligen bark och fiberslam i båda anläggningar samt i Karskär även sågspån. Kornstorleksfördelningen redovisas också för cyklon- och elfilteraska från Årjäng samt för cyklonaska från Karskär. Två analyser inkluderades inte då hänvisning till panna saknas. Pannan i Årjäng är inte beskriven.

Sammansättning för sex flyg- och bottenaskor från Högdalen P6 och Johannes KVV hämtades från Berg m fl [27]. Bränslet består av utsorterade avfallsfraktioner. Sulfat och svavelgranuler användes som tillsats.

Totalt sju prov askor från Åbyverket i Örebro har lagts in. Dessa provdata härstammar från eldningen av träpellets och av träpellets med tillsats av gummiklipp [28]. Kornstorleksfördelningar finns för två askor, men de har inte utfört enligt standard i databasen och därmed inte lagts in.

³ PTP, papper, trä och plast

4 Fortsatt utveckling och utbyggnad av Allaska

Genom en samlad insats har uppgifter 180 prov kunnat hämtas från rapporter samt från projektutförare och föras in i Allaska. Därmed har Allaska utökats och dess nytta som referens för flera sammanhang, bl a för området askåterföring, har blivit större. Med de 244 proven som fanns tidigare finns nu 424 prov. I och med detta projekt har genomförts tar Svenska Energiaskor över ansvaret för driften av Allaska.

Genomgången av de två samlingar av data som identifierats (askåterföring och Värmeforsks basprogram) är ganska uttömmande. Vid valet av data som skulle läggas in har deras kvalitet och representativitet bedömts och en prioritering gjordes. Flera källor till data har utelämnats i detta uppdrag. Vid en andra granskning är det troligt att flera bland dem kommer att bedömas kunna berika Allaska. Det kan också finnas enstaka källor som vi inte beaktat, såväl inom de två samlingarna som utanför dessa.

Det finns idag, så vitt vi kan se, inga ytterligare offentliga samlingar av data om askors egenskaper att tillgå. Om fler data skall byggas in i Allaska på motsvarande sätt finns två vägar att gå:

- Den ena är att låta anläggningar lägga in de data de har tagit fram under en följd av år, t ex har vissa förbränningsanläggningar månadsvisa analysvärden under en följd av år
- Den andra är att gå utomlands och erbjuda sig att ta in sådana data, antingen genom att helt kopiera över dem, eller genom att länka på något sätt till denna utländska databas

Allaska började byggas upp som en relativt enkel databas i Access. Antalet storheter har utökats väsentligt utöver det antal som var påtänkt i inledningen. Strukturen, d v s sättet att organisera data har dock behövt modifieras endast i liten utsträckning. Gränssnittet i Access har modifierats något och databasen har fått ett Internetgränssnitt. Allaska bör kunna användas i nuvarande form under återstoden av programperioden 2006-2008.

Emellertid, när omfånget växer och Allaska används flitigt för ändamål som inte var planerade när tanken om databas väcktes 2002, kan det vara lämpligt att fundera på datatekniska åtgärder, t ex flytta den till en SQL server för att ge snabbare hantering, men framför allt på den presentation som ges i Internetgränssnittet. Idag är den statistiska bearbetningen ändamålsenlig men ganska enkel. Presentationen av data i Allaska är likvärdig den i de databaser om bränslen och askor som är tillgängliga på Internet, t ex BioBank, BioLex eller Phyllis. Syftet med dessa databaser är framför allt att tillhandahålla data som annars skulle ha lagrats på olika ställen, ej att genomföra statistiskt avancerade bedömningar.

I slutet av 2008 är det kanske mer detaljerade frågor om vad som är normalt och vad som är avvikande som användaren vill ha besvarat, i stället för frågan om vilka data som finns. Nederländska databasen LeachXS med en tolkning av lakdata i termer av förekomsten av mineralfaser och möjligheten att prediktera ett beteende är ett exempel på den riktning som en tänkbar utveckling kan ta. Det är naturligtvis mindre

meningsfullt att duplicera LeachXS, men det finns säkert andra användningar för data i Allaska än prediktering av lakning.

Närmast förestående är en årlig uppdatering av Allaska med de data som kommer fram under Askprogrammets period 2006-2008. De ”nya” storheter som troligen kommer att behöva införas i Allaska i den nära framtiden är data om organiska ämnen i askor. Det innebär inte något arbete med strukturen, utan endast en utökning av antalet egenskaper.

I detta projekt har vi inte gjort något åt önskemålet om en större detaljering i beskrivningen av bränslen. Beskrivningen av flygaskorna är en annan punkt som borde bearbetas lite längre fram. Sådana önskemål är ofta resultatet av en ökad kunskap om materialen, som den som följer av Askprogrammet. Man måste emellertid göra en avvägning mellan det som är önskvärt ur databasanvändarens synvinkel och det som går att få fram ur en uppgiftslämnare inför en inmatning med en rimlig arbetsinsats.

Om man driver tanken om beskrivningen av bränslen några steg till är möjligheten att göra Allaska till en databas om askor och bränslen lockande. Askors egenskaper beror i stor utsträckning på bränslena och en koppling mellan dessa två materialers egenskaper i en databas kan nog ge stor kunskap till askproducenter. Det är genomförbart och det är en möjlig utveckling på sikt. Observera dock de krav som önskemålet om kunskap ut från Allaska kräver på omfånget av data in till Allaska.

Om det är intressant att ta in bränsledata så bör samordning ske med de datasamlingar som redan finns. Värmeforsk har låtit sammanställa en bränslehandbok som innehåller en del data om askor [29], [30].

Värmeforsk har även låtit ta fram en databas om korrosion i överhettare [31]. Denna databas innehåller uppgifter om sammansättningen på beläggningar. Här är dock nyttan för en användare av aska kanske mindre då beläggningar och korrosion är ett renodlat produktionsproblem.

5 Litteraturreferenser

5.1 Rapporter om Allaska inom Askprogrammet

- [1] Bjurström H, Rydstrand C, Berg M och Wikman K; "Databas inom delprogrammet "Miljöriktig användning av askor" ", Värmeforsk, Stockholm januari 2004, rapport nr 857
- [2] Bjurström H, Ifwer K och Rydstrand C; "Uppdatering av databasen ALLASKA 2003-2005 inom delprogrammet "Miljöriktig användning av askor" ", Värmeforsk, Stockholm april 2006, rapport nr 976
- [3] Arvidsson H och Loorents K-J; "Askors materialtekniska funktion – VTI:s materialdatabas", Värmeforsk, Stockholm april 2005, rapport nr 930

5.2 Rapporter från Ramprogram Askåterföring m fl

- [4] Eriksson J; "Karakterisering av vedaska", Vattenfall, Stockholm 1992, rapport Projekt Bioenergi 1992/48
- [5] Holmroos S; "Karakterisering av vedaska", Vattenfall Utveckling, Stockholm 1993, rapport nr VU- E 93:64
- [6] Lundborg A och Nohrstedt H-Ö; "Effekter av askspridning i skogen", NUTEK, Stockholm 1996, Återföring till skogsmark nr R 1996:13
- [7] Jönsson O och Nilsson C; "Karakterisering av förgasningsaskor från skogsbränslen", NUTEK, Stockholm 1996, Ramprogram askåterföring rapport nr R 1996:27
- [8] Steenari B-M och Lindquist O; "Biobränsleaskors innehåll samt hårdningsegenskaper", Energimyndigheten, Eskilstuna 1996, Ramprogram askåterföring rapport nr ER 1996: 28
- [9] Eriksson J; "Härdade vedaskors upplösning i skogsjord", NUTEK, Stockholm 1996, Ramprogram askåterföring rapport nr R 1996:50
- [10] Danielsson B-O, Nilsen T; "Återföring av självhärdad aska", Vattenfall, Stockholm 1997, Projekt Bioenergi, Vattenfall Utveckling rapport nr 1997/7
- [11] Steenari B-M och Lindquist O; "Kemisk stabilitet hos restprodukter från förbränning av biobränsle", NUTEK, Stockholm 1977, Ramprogram Askåterföring rapport nr R 1997:74
- [12] Hansson M m.fl., "Storskalig askhantering i Mellansverige", Vattenfall, Stockholm 1998, projekt Uthålliga Energilösningar, Vattenfall Utveckling rapport 1998/3
- [13] Orth L och Westling O; "Tillförsel av aska och kalk till skogsmark i södra Sverige", Energimyndigheten, Eskilstuna 1998, Ramprogram Askåterföring rapport nr ER 5:1998

-
- [14] Andersson L, Linné M och Nilsson C; ”Askor från sameldning med kol, torv och olja - innehåll och egenskaper”, Energimyndigheten, Eskilstuna 1998, Ramprogram Askåterföring rapport nr ER 7:1998
- [15] Lindström I, Nilsson A; ”Krossaska- teknik för att omvandla skogsbränsleaska till skogsvitaliseringsmedel”, Energimyndigheten, Eskilstuna 1998, Ramprogram Askåterföring rapport nr ER 9:1998
- [16] Nilsen T och Eriksson H M; ”Vedaska och kalk - effekter på upptag av näringsämnen och tungmetaller”, Energimyndigheten, Eskilstuna 1998, Ramprogram Askåterföring rapport nr ER 10:1998
- [17] Danielsson B-O; ”Spridning av aska från Falu kraftvärmeverk”, Energimyndigheten, Eskilstuna 1998, Ramprogram Askåterföring rapport nr ER 11:1998
- [18] Windelhed K; ”Mekanisk bearbetning av bioaskor”, Energimyndigheten, Eskilstuna 1998, Ramprogram Askåterföring rapport nr ER 12:1998
- [19] Steenari B-M, Lindqvist O, Tomsic A, Marsic N och Karlsson L-G; ”Partikelstorlekens inverkan på upplösning av härdad träaska”, Energimyndigheten, Eskilstuna 1998, Ramprogram askåterföring rapport nr ER 27:1998

5.3 Värmeforskrapporter

- [20] Burvall J, Nordin A, Levén P och Wigge B; ”Undersökning av kemisk sammansättning och kornstorleksfördelning i torvaskor från kommersiell förbränning”, Värmeforsk, Stockholm juli 1992, rapport nr 439
- [21] Burvall J och Samuelsson R; ”Fasta bränslen – cirkelanalys av fasta restprodukter från förbränningsanläggningar”, Värmeforsk, Stockholm juli 1992, rapport nr 441
- [22] Bjurström H; ”Jämförelse mellan olika metoder att behandla bioaska som skall återföras”, Värmeforsk, Stockholm maj 1999, rapport nr 669
- [23] Blom E, Lundborg R och Wrangsten L; ”Proveldning i fastbränslepanna för att kartlägga emissioner vid inblandning”, Värmeforsk, Stockholm september 2002, rapport nr 788
- [24] Andersson A, Andersson C, von Bahr B, Berg M, Ekvall A, Eriksson J, Eskilsson D, Harnevie H, Hemström B, Ljungstedt J, Keihäs J, Kling Å, Mueller C, Sieurin J, Tullin C och Wikman K; ”Förbränning av returträflis – Ramprojekt RT-flis”, Värmeforsk, Stockholm augusti 2003, rapport nr 820
- [25] Hansson S, Kallner P, Ljungdahl B, Wrangsten L, Stalenheim A och Goldschmidt B; ”Ramprojekt – Askproblem vid skogsbränsleeldning i fluidbädd, etapp 2”, Värmeforsk, Stockholm oktober 2003, rapport nr 833
- [26] Bergkvist K, Myringer Å, Nordgren D och Rydberg S; ”Omförbränning av askor i rosterpannor”, Värmeforsk, Stockholm mars 2005, rapport nr 914
- [27] Berg M, Andersson C, Ekvall A, Eskilsson D, de Geyter S, Helgesson A, Myringer Å, Wikman K och Öhman M; ”Förbränning av utsorterade avfallsfraktioner”, Värmeforsk, Stockholm april 2005, rapport nr 917

- [28] Goldschmidt B; "Samförbränning av klippta gummidäck", Värmeforsk, Stockholm april 2005, rapport nr 926
- [29] Strömberg B; "Bränslehandbok", Värmeforsk, Stockholm mars 2005, rapport nr 911
- [30] Strömberg B; "Fuel handbook", Värmeforsk, Stockholm mars 2006, rapport nr 971
- [31] Nyström O, Kjörk A, Ehrstedt T; "Överhettarkorrosion – bättre utnyttjande av projektresultat", Värmeforsk, Stockholm april 2004, rapport nr 864

Bilagor

A Andra databaser

A.1 Koppling till LeachXS

LeachXS är en databas och ett expertsystem för bedömning av miljökonsekvenserna av en utlakning av ämnen från restmaterial, däribland askor, i anläggningsbyggen, se nätplatsen www.leachxs.com. Den bygger på det mångåriga arbetet med lakteter som letts av van der Sloot vid ECN i Nederländerna. Bedömningen görs utgående från typscenarior för utlakningen, t ex vägkonstruktioner.

Vid slutet av 2006 pågår diskussioner om möjligheterna att få tillgång till det i Sverige. Allaska är intressant i detta sammanhang då det innehåller materialdata som kan berika LeachXS och öka dess nytta för svenska intressenter. De data som finns i Allaska idag är offentliga.

Det finns en databas till som det kan vara aktuellt att exportera data till: ett om biobränslen som SLU diskuterar med ECN (Phyllis [1]). Inget har planerats ännu, men samma princip bör gälla här som för lakdata, d v s att data är offentliga och det skall finnas möjlighet att föra dem över till Phyllis om så önskas.

A.2 Andra databaser

I första rapporten om Allaska beskrevs fyra bränsledatabaser: BioBib, BioBank, Phyllis och BioLex. Dessa fortsätter utökas med data, BioLex senast med ett statligt anslag för dokumentering av danska bränsledata, och ett omstöpande av Phyllis förefaller vara aktuell. Vid CSIRO i Australien har en ny bränsledatabas tillkommit.

Vid danska C-RES, Center for Restprodukter, har skapats en databas för aska och slagg från avfallsförbränning med en europeisk omfattning⁴. RVF, Avfall Sverige fr o m januari 2007, samordnar de svenska anläggningarnas insatser. Denna databas är inte offentlig.

Inom Värmeforsks basprogram, materialteknik, har en databas skapats för beläggningar på överhettare och korrosion [31]. Det är oss okänt om den uppdateras.

⁴ Hjelmar O; "Fakta om slagg i europeisk databas", RVF-Nytt 3-2004, sid 15

B Rapporterna som inte har tagits med

B.1 Askåterföring

Under genomgången av de rapporter som publicerats inom Ramprogram Askåterföring har flera rapporter funnits ha en titel och sammanfattning som gör dem till potentiella källor till data för Allaska. Emellertid har i några fall innehållet visat sig inte kunnat ge de primära uppgifter som efterfrågades, och i ett par fall har inmatningen skjutits på framtiden. I det följande sammanställs dessa rapporter och anledningen ges till att de inte använts:

- Eriksson J och Börjesson P; "Vedaska i skogen", Vattenfall, Projekt Bioenergi UB 1991/46 (en översikt med litteraturdata som skulle behöva tas fram ur originallitteraturen, och åldern gör att det bli svårt att spåra i efterhand)
- Börjesson P; "Granulerade vedaskors upplösning i skogsmark", Vattenfall, Projekt Bioenergi 1992/17 (rapporten innehåller inte några användbara primärdata – halterna redovisas bara som procent av halten innan askan las ut)
- Lundborg A och Nohrstedt H-Ö; "Effekter av askspridning i skogen", NUTEK Återföring till skogsmark rapport nr R 1996:13, en översikt med litteraturvärden och med några data som behöver granskas närmare
- Nilsson C, Steenari B-M; "Karakterisering och behandling av träaska", Askåterföring till skogsmark rapport nr R 1996:15 (denna översikt innehåller endast medianvärden och variationsintervall, inte individuella värden)
- Nilsen T, Eriksson H M; "Vedaska och kalk - effekter på upptag av näringsämnen och tungmetaller", Ramprogram askåterföring rapport NUTEK nr ER 10:1998, med flera askprov, men som skjutits på framtiden
- Nilsson T och Eriksson H M; "Vedaska och kalk - effekter på kväveminerialisering och nitrifikation i en skogsjord", Ramprogram Askåterföring Rapport nr R 1997:75 (det är samma askor som i rapporten ER 10:1998 [16])
- Sfiris G, Johansson A, Valmari T, Kauppinen E, Pyykönen J, Lyyränen; "Askans partikelfraktionsfördelning och metallernas beteende vid eldning av Salix i en CFB-panna", Ramprogram Askåterföring rapport nr ER 20:1999 (den innehåller endast data på aska från en pilotskalepanna vid Chalmers Tekniska Högskola)

B.2 Värmeforsks basprogram

Askans sammansättning har betydelse för bäddens agglomerering och sintring i fluidbäddpannor. Emellertid har följande undersökningar dokumenterat endast konsekvenserna för bäddens och beläggningars sammansättning, inte askorna för de ingående bränslena:

- Hansson S, Nyström O, Axby F, Andersson C och Kling Å; "Askproblem vid skogsbränsleledning i fluidbädd", Värmeforsk, Stockholm mars 2001, rapport nr 730
- Öhman M, Nordin A, Brus E, Skrifvars B-J och Backman R; "Förbrukning av bäddmaterial i biobränsleledade fluidbäddar på agglomereringsrisk –

- beläggingsbildning och möjligheter till regenerering”, Värmeforsk, Stockholm juni 2001, rapport nr 739
- Ljungdahl B och Zintl F; ”RT-flis och rötslam – Problemidentifiering relaterad till bäddsintring och emissioner vid eldning i FB”, Värmeforsk, Stockholm november 2001, rapport nr 753
- Eklund A, Brus E, Öhamn M, Hedman H, Boström D och Nordin A; ”Utvärdering av hyttsand som bäddsand i FB-anläggningar”, Värmeforsk, Stockholm oktober 2003, rapport nr 832
- Eklund A och Öhman M; ”Fullskaleförsök med hyttsand som bäddmaterial i 12 MW avfallseldad BFB-panna”, Värmeforsk, Stockholm november 2004, rapport nr 888

Följande rapporter har heller inte använts som källa för data bl a därför att vi skulle ha behövt läsa av från diagram, eller för att det fanns osäkerheter om hur resultaten redovisas.:

- Nilsson C och Gustafsson T; ”Undersökning av egenskaper vid deponering av restprodukter från PFBC-anläggningen vid Öresundsverket”, Värmeforsk, Stockholm november 1984, rapport nr 172 (kol som bränsle, lakmetoder som inte längre är standard, endast spårämnen anges för sammansättningen)
- Nilsson C; ”Restprodukter från förbränning i fluidiserande bädd – egenskaper vid deponering och återanvändning”, Värmeforsk, Stockholm augusti 1987, rapport nr 276 (bränslet är kol, lakningsresultat från en metod som inte längre är standard, men det finns geotekniska data som vi inte kunnat bedöma⁵ och som kanske kunde vara intressanta)
- Hartlén J, Rogbeck J, Lindau L och Nilsson C; ”Kolförbränningens restprodukter”, Värmeforsk, Stockholm juli 1989, rapport nr 345 (kol och för Allaska något för inkompleta data)
- Kullberg S och Fällman A-M; ”Stabilisering och deponering av rökgasreningensprodukter från sopförbränning”, Värmeforsk, Stockholm juni 1990, rapport nr 370
- Zintl F; ”Tungmetaller i fasta restprodukter från rökgasrening”, Värmeforsk, Stockholm december 1991, rapport nr 419 (en litteraturoversikt utan data för askor)
- Windelhed K; ”Askåterföring – typlösning omfattande befuktningsanläggning och valsplettering”, Värmeforsk, Stockholm oktober 1998, rapport nr 645, en förstudie med data för askor från Fors och Frövi där några kanske finns i andra rapporter
- Windelhed K; ”Valsplettering – Utvärdering och uppföljning av pilotprojekt omfattande ny teknik för framställning av pellets för återföring av bioaska till skogsmark”, Värmeforsk, Stockholm maj 2000, rapport nr 695 (inga sammansättningsdata, lakdata endast som diagram)
- Eriksson M, Wikman K, Berg M och Öhman M; ”Effekten av fluidiseringshastighet och kornstorlek på agglomereringsrisk vid

⁵ Dessa redovisas i en bilaga till Värmeforskrapporten, rapport Dnr 1-97/85 (1986-11-19) från SGI (Lundgren och Kullberg)

biobränsleeldning i FB-pannor”, Värmeforsk, Stockholm november 2004, rapport nr 890 (endast siktkurvor för bäddaska)

Om rådata kan skaffas fram eller osäkerheter lyftas kan vissa bli aktuella för inmatning. Några rapporter bedömdes bidra marginellt till kunskapen och prioriterades bort.

B.3 Ytterligare svenska källor

Vid en senare genomgång av litteraturen identifierades ett antal ytterligare rapporter som potentiella datakällor, men de ingår inte i de två grupper (Ramprogram Askåterföring och efterföljande program, Värmeforsk) som skulle läggas in. De två forskarrapporterna hos Energimyndigheten borde kunna infogas i Allaska. Det kan dock vara svårt att identifiera vilken eller vilka av Ortvikens fyra pannor som levererat askan.

Tabell 3. Ytterligare rapporter med potential att leverera data till Allaska

Table 3. Further reports having the potential to deliver data to Allaska

Rapport	Kommentar
Lundgren T och Elander P; ”Torvaskors kemiska och fysikaliska egenskaper”, Statens Energiverk, Stockholm 1985, rapport STEV-FBA 85/5	Denna rapport kommer från SGI (Dnr 1-317/84) och innehåller data om sammansättning, kornstorleksfördelning, korndensitet, packningsegenskaper, hållfasthetsegenskaper, permeabilitet.
Lövgren L, Lundmark J-E och Jansson C; ”Kretsloppsanpassning av bioaskor – Utvärdering av ny teknik för pelletering av bioaska med avseende på dels driftsegenskaper, dels miljöeffekter i skogen av askåterföring – Rapport etapp 1”, Energimyndigheten, Eskilstuna november 2000, rapport TB-00/10	Två uppsättningar data om sammansättning av askor (Fors och Frövi), resten lakdata (IVL:s trettiodagars lakning) men inga tabellerade lakdata. Här finns kanske de data som saknas i Värmeforskrapporten med nummer 645 och 695.
Ring E, Jacobson S och Högbom L; ”Massaindustrins barkaska åt skogen - Slutrapport”, Energimyndigheten, Eskilstuna april 2002, rapport TB-02/5	Sammanställningsdata finns om två typer av aska från skogsindustrin (Ortviken och Lövhöjden).
Nilsson T, Nilsson Å och Larsson K; ”Effekter på markkemi, markvegetation och skogsproduktion fem år efter askåterföring till ett tallbestånd i Hälsingland”, SLU, Ultuna, rapport nr 85, 2003	Sammanställning av granulerad flygaska från Bollnäs värmeverk
Nilsson T, Nilsson Å och Larsson K; ”Tillförsel av barkaska till en blandskog i Medelpad – effekter på markkemi, florans sammansättning och stamtillväxt”, SLU, Ultuna, rapport nr 88, 2004	Sammanställning av granulerad aska från Östrands massafabrik och slampellet

Det finns även ett ganska stort antal rapporter med uppgifter om sammansättning på askor efter inaskning av ett bränsle. Dessa har inte utnyttjats som källor i detta uppdrag, då de inte avser askor från en storskalig förbränning. Kopplingen till bränsledata har diskuterats på ett annat ställe i denna rapport.

Värmeforsk är ett organ för industrisamarbeten inom värmeteknisk forskning och utveckling. Forskningsprogrammet är tillämpningsinriktat och fokuseras på energi- och processindustriernas behov och problem.

Bakom Värmeforsk står

följande huvudmän:

- Elforsk
- Svenska Fjärrvärmeföreningen
- Skogsindustrin
- Övrig industri

VÄRMEFORSK SAMARBETAR MED
STATENS ENERGIWYNDIGHET



VÄRMEFORSK SERVICE AB

101 53 Stockholm

Tel 08-677 25 80

Fax 08-677 25 35

www.varmeforsk.se

Beställning av tryckskaler

Fax 08-677 25 35