

Management en toepassing van biomassa-assen

Jan Pels (ECN), Angelo Sarabèr (KEMA)

Biomassa Meestook Symposium, Amsterdam, 27 mei 2010



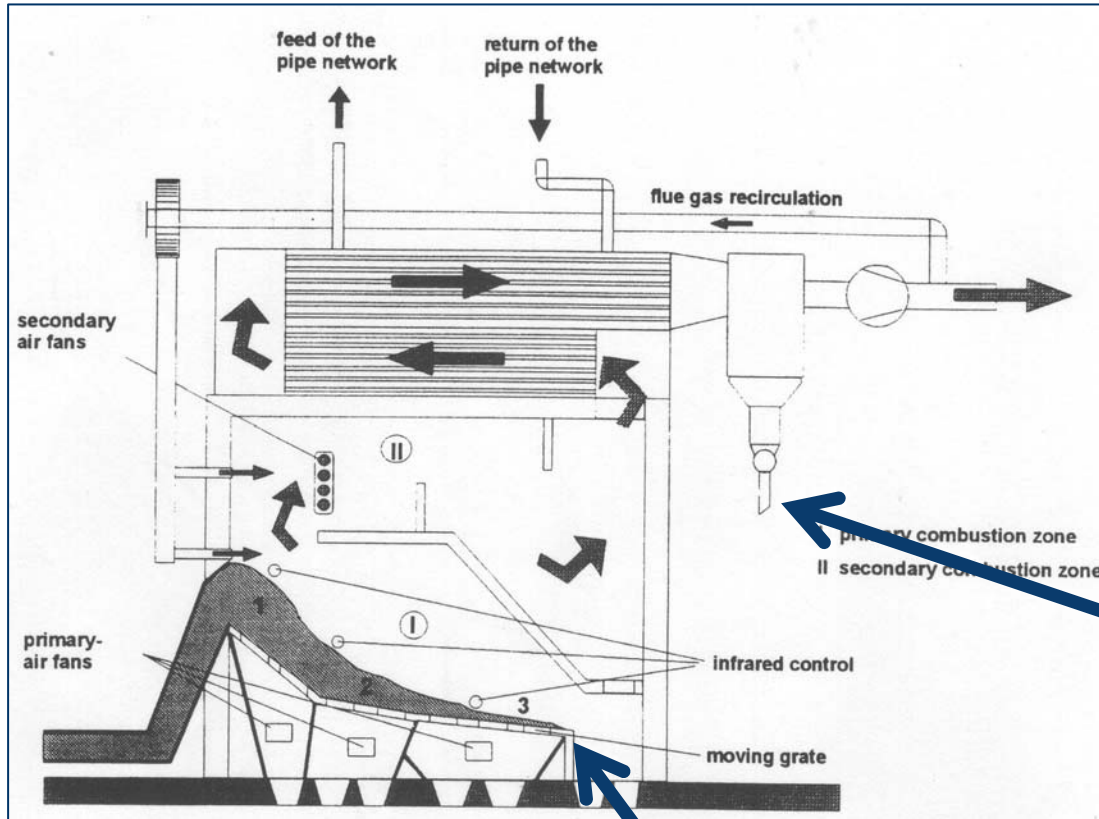
Inhoud

- Inleiding
 - soorten assen uit biomassa-installaties
 - scenario's
 - toepassingen
- Werk ECN/KEMA consortium
 - meestook-assen en “pure” biomassa-assen
 - sluiten nutriëntenkringloop
- Conclusies

Inleiding

- As: mineraal residu uit brandstof (biomassa of steenkool) wat vrijkomt bij elke vorm van thermische conversie
- Twee verbrandingsprocessen:
 - meestoken: biomassa-assen gemengd met steenkoolas
 - stand-alone: “pure” biomassa-assen
- Uit elke installatie twee hoofd-typen soorten assen:
 - **bodemassen**, onder uit de brandhaard
 - **vliegassen**, verwijderd uit het rookgas

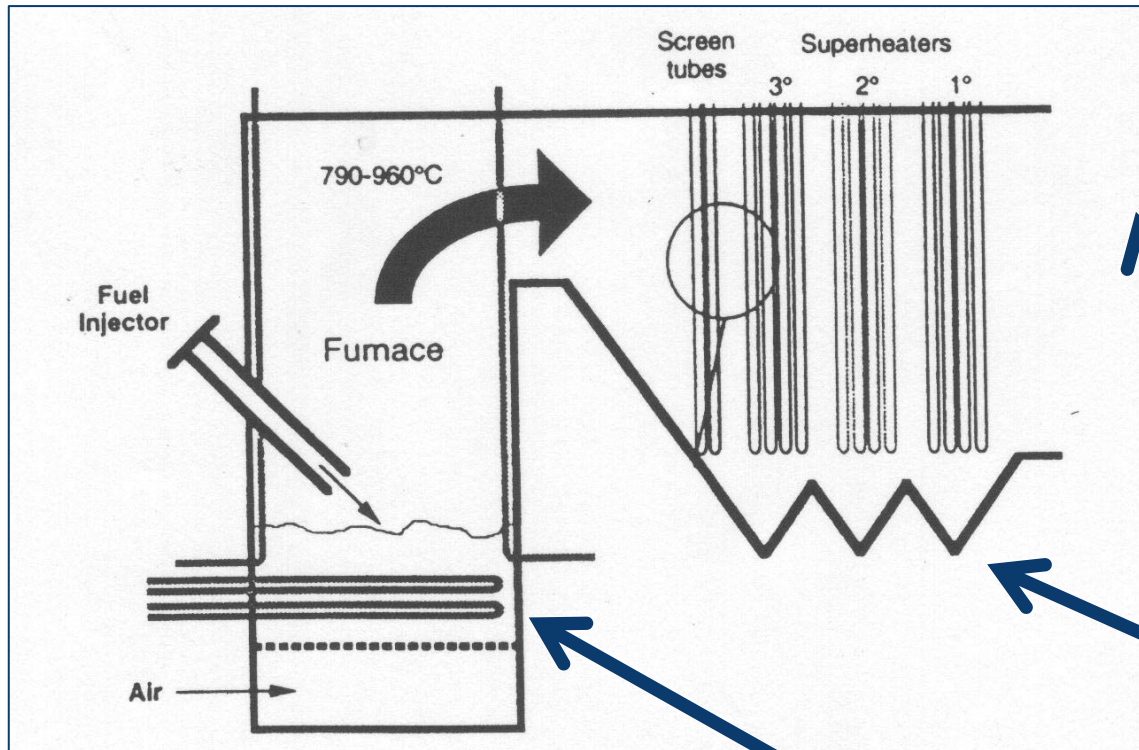
Roosteroven



vliegassen

bodemassen

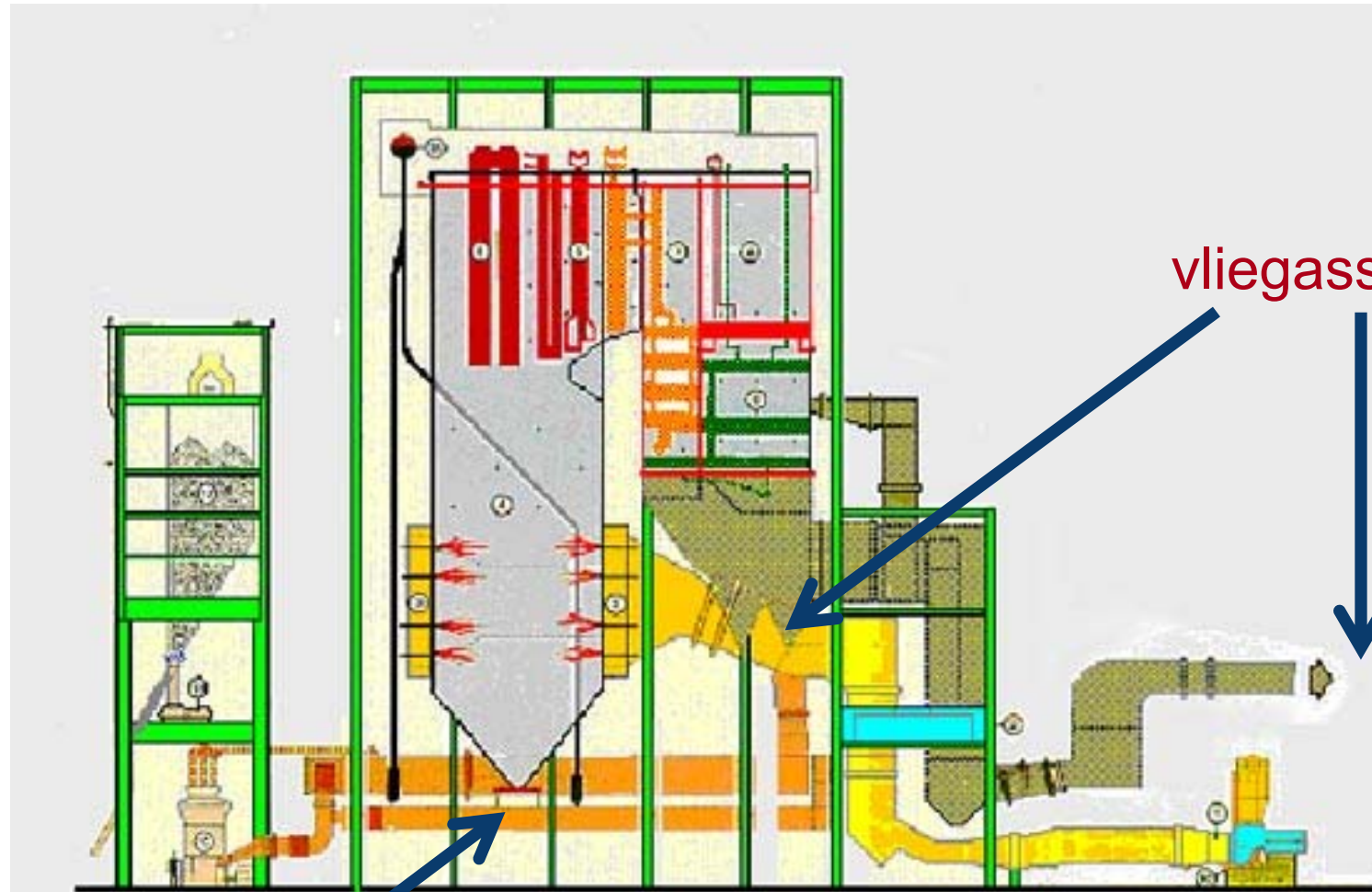
Wervelbedoven



vliegassen

bodemassen

Poederkoolcentrale



vliegassen

bodemassen

Bodemassen

- **Poederkoolcentrale:** relatief kleine hoeveelheden, onverbrande koolstof bij natte en/of grove biomassa-brandstof
- **Wervelbed:** vooral zand, weinig mineralen vanuit de biomassa, vaak steen- en metaalbrokken
- **Roosteroven:** bulk van de as, deels gesmolten, soms slechte uitbrand bij natte biomassa

Vrijwel alle bodemassen inzetbaar als bouw materiaal

- funderingsmateriaal in de wegebouw
- toeslagmateriaal in beton

Weinig nutriënten → zelden geschikt als meststof

Vliegassen

- **Poederkoolcentrale:** bulk van assen, fijn poeder, gesmolten en gestold, gecondenseerde componenten
- **Wervelbed:** bulk van de assen, fijn poeder, niet gesmolten, vermengd met gebroken zand; gecondenseerde componenten
- **Roosteroven:** ca. 5% van de as, bijna alleen zouten, soms zelfs gevaarlijk afval vanwege zware metalen

Focus onderzoek op toepassingen van vliegassen:

- brandstoffen
- bouwstoffen
- meststoffen

Toekomstscenario's

- Studies van KEMA, ECN en TU Delft
- Gemeenschappelijke trends
 - poederkoolvliegias blijft de grootste as-stroom en groeit nog tot 2015, daarna onzeker
 - totaal ca. 1200 kton vliegias per jaar
 - hergebruik grotendeels volgens bestaande routes
 - toename “pure” biomassa-assen, maar zeer divers
 - totaal ca. 150 kton vliegias per jaar
 - IGCC/vergassing onzeker
- Disclaimer: scenario's zijn geen voorspellingen
 - gebruikt om volumina en kwaliteiten te schatten
 - richtinggevend voor onderzoek

Toepassingen poederkoolvliegias (1)

- Hoofd toepassing: **grondstof voor beton en mortel**
 - puzzolaniteit → partiële cementvervanging
 - verbetering duurzaamheid, kleinere carbon foot print
 - portlandcement minimaal 760 kg CO₂/ton
- Andere toepassingen:
 - grondstof klinkerproductie - vervanging klei
 - asfaltvulstof - vervanging kalksteenmeel
 - grondstof keramiek, b.v. bakstenen - vervanging klei)

Toepassingen poederkoolvliegias (2)

- Verruiming afzet bestaande markten
- Deel van assen zijn variaties, die niet voldoen aan criteria bestaande toepassing (vrij Ca)
- Inventarisatie uitgevoerd van 20 potentiële toepassingen
- Criteria voor screening:
 - technisch realiseerbaar
 - voldoende grote markt voor eindproduct
 - betaalbaar (geen voor- of nabehandeling)
 - duurzaam
- Productie kunstgrind meest interessante optie



Uitwerking optie kunstgrind

- Literatuurstudie en experimenten uitgevoerd
- Poederkoolvliegias: verhoogd Ca en K
- Trefoil-proces: sinteren in draaitrommeloven
- Resultaten:
 - Goede fysisch-mechanische eigenschappen
 - Uitloging beton niet merkbaar hoger
 - Productiekosten: circa 45 €/ton (excl. opbrengst verkoop)
 - CO₂-winst lager dan bij cementvervanging



Toepassingen “pure” biomassa-assen

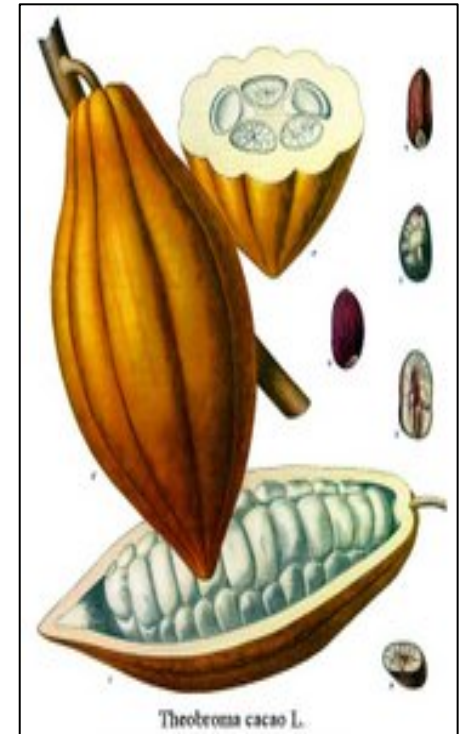
- Geen universele toepassingen mogelijk
- Zeer diverse assen, dus ook diverse toepassingen

Meest realistische opties:

- brandstof (koolstofrijke as) voor hoogoven of cement
 - (grondstof voor) kunstmest
 - verwerkt in keramiek, met name baksteen
- Recycling terug naar de oorspronkelijke grond?
 - voor het sluiten van de nutriëntenkringloop
 - voorkomen van uitputting mineralen → **duurzaamscriterium**

Case: assen van cacaodoppen

- Brandstofstroom met constante samenstelling
 - 450 kton/yr → 25 MW(th) installatie
 - assen met **veel K**, iets P, geen N
- Duurzame plantages gebruiken compost en kunstmest
 - assen kunnen 1-3% van kunstmest vervangen
 - vraag: moeten we die as terugbrengen?
- Environmental Impact Analysis
 - 3^e: naar de Duitse mijnen
 - 2^e: as terug naar plantage
 - 1^e: vervangen kunstmest in NL



Asrecycling in Zweden

- Voorwaarde voor “Whole Tree Harvesting”
- Convenant tussen industrie en Zweedse Staatsbosbeheer



- Zweedse ervaringen:
 - 30% meer brandstof door inzet bosbouwafval
 - uitsluitend lokaal gebruikt
 - 50% van assen (technisch) geschikt voor recycling

Asrecycling vanuit of in Nederland

- NL importeert vooral stamhout
 - weinig asvormende componenten, bevatten wel, Ca/Mg, nauwelijks N/P/K
 - recycling van as niet nodig voor stamhout
 - wel voor tophout (bosbouwafval)
- Sommige assen van schoon hout voldoen aan Zweedse criteria → in principe exporteerbaar
- Recycling in NL?
 - bossen primair gebruikt voor recreatie
 - vrijwel geen productiebossen
 - mogelijk wel voor energieplantages



Conclusies

- Toename in volume poederkoolassen co-firing
 - meest interessante alternatief: kunstgrind voor beton
- Toename pure biomassa-assen
 - kwaliteit erg divers → lastig voor toepassingen
- Sluiten nutriëntenkringloop kan met biomassa-assen
 - as terugbrengen is beperkt noodzakelijk
- Technische haalbare oplossingen zijn beschikbaar