

Biokulflyveaske – hvad er nu det?

Dansk Betondag 2019

Emineral a/s

1

Agenda

- Baggrund for ny flyveaske og Anneks I
- Produktionsprocessen – forskel til EN450 aske
- Krav til Biokulflyveaske iht. DS EN 206 DK NA:2019 Anneks I

Birgitte Primdal Dam, direktør i Emineral a/s

Emineral a/s

2

Emineral a/s

- Ejet af selskaberne der ejer og driver de centrale kraftvarmeværker
 - Ørsted
 - HOFOR
 - Fjernvarme Fyn
 - Aalborg Energiforsyning



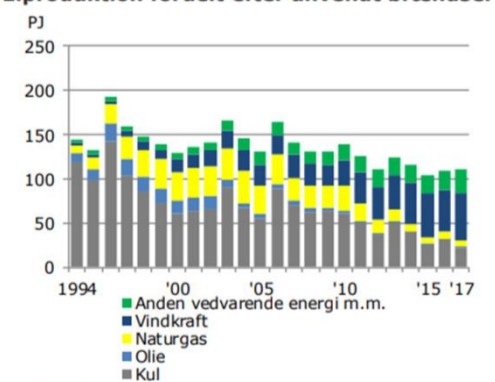
3

Grøn omstilling



Dansk klimapolitik

Elproduktion fordelt efter anvendt brændsel



<https://ens.dk/sites/ens.dk/files/Statistik/pub2017dk.pdf>

Overblik over målsætningerne

Aftale	Vedrører	Forpligtelse/mål
Energiaftalen 2018	Reduktion af drivhusgasudledninger	Netto-nuludledning i Danmark senest i 2050
Regeringsgrundlag 2015	Udfasning af fossile brændsler	Danmark skal være uafhængigt af fossile brændsler i 2050
Klimalov	Lavemissionssamfund i 2050	Målet er endnu ikke konkretiseret
EU: 2020-mål	De danske drivhusgasudledninger fra bygninger, landbrug og transport	Skal reduceres med 20 procent fra 2005 til 2020
	Andel vedvarende energi af det samlede energiforbrug	30 procent i 2020
	Andel vedvarende energi i transportsektoren	10 procent 2020
EU: 2030-mål	EU's samlede udledninger skal reduceres med 40 procent fra 1990 til 2030 dette indebærer følgende overordnede EU-mål:	EU's 2030-mål skal udmøntes i en national reduktionsforpligtelse for så vidt angår udledningerne fra bygninger, landbrug og transport. Den danske reduktionsforpligtelse er endnu ikke forhandlet på plads.
	<ul style="list-style-type: none"> 43 pct. reduktion fra de store udledere af CO₂, såsom kraftværker og olie-gassektoren 30 pct. reduktion fra bygning landbrug og transport Mindst 27 procent vedvarende energi i 2030 Mindst 27 procent energieffektivitet 	

<https://ens.dk/ansvarsomraader/energi-klimapolitik/fakta-om-dansk-energi-klimapolitik/dansk-klimapolitik>

4

Internationalt

Phase out by :	Phase out under discussion	No phase out under discussion
<ul style="list-style-type: none"> - Austria by 2025 - Belgium free since 2016 - Denmark by 2030 - Finland by 2030 (now 2029) - France by 2022 (now 2021) - Ireland (possibly by 2025) - Italy by 2025 - Netherlands by 2030 - Portugal by 2030 - Sweden by 2022 - UK by 2025 	<ul style="list-style-type: none"> - Germany <p>No coal in energy mix</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cyprus - Estonia - Iceland - Latvia - Lithuania - Luxembourg - Malta - Norway - Switzerland 	<ul style="list-style-type: none"> - Bulgaria - Croatia - Czech Republic - Greece - Hungary - Poland - Romania - Slovakia - Slovenia - Spain - Turkey - Western Balkans

Kilde:



Kulfyring udfases i hele vest- og syd Europa.

I Østeuropa anvendes primært brunkul, som ikke kan anvendes i beton.

Emineral a/s

5

Samforbrænding med biomasse er ikke nyt

Samforbrænding med biomasse også del af DS/EN 450-1 Flyveaske til beton

EN 450-1:2012 (E)

Table 1 — Types of co-combustion materials

1	Solid Bio Fuels conforming to EN14588:2010 including animal husbandry residues as defined in 4.5 and excluding waste wood as defined in 4.52, 4.132 and 4.174.
2	Animal meal (meat and bone meal)
3	Municipal sewage sludge
4	Paper sludge
5	Petroleum coke
6	Virtually ash free liquid and gaseous fuels

Tilbage i 2005 fik Emineral godkendt B₄ flyveaske fra samforbrænding af kul og samforbrændingsmaterialer.

Siden da er der brændt store mængder halm og træ af sammen med kul – så samforbrænding er ikke noget nyt i Danmark.

Emineral a/s

6

Udfasning af kul – skift til biomasse

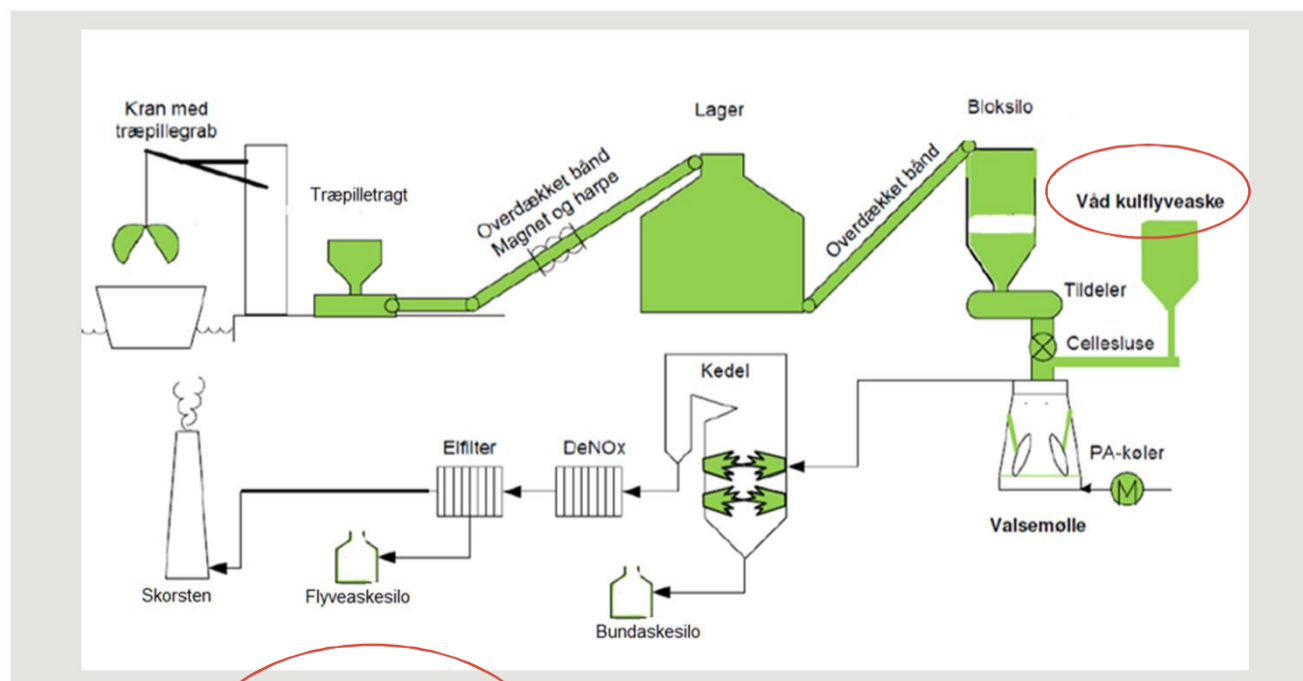
- Proces på Studstrup- og Avedøre-værkerne:
 - Et ønske om at skifte fra kul til biomasse – grøn fjernvarme
 - Mindre investering end at bygge nyt, da man bruger de eksisterende anlæg
 - Mulighed for at skifte mellem 100% kulfyring til at fyre med biomasse og kulflyveaske afhængig af markedsforholdene
 - Tilsætning af kulflyveaske sikrer:
 - Balanceret varmeoptag i kedlen
 - Modvirker korrosion og slaggedannelse i kedlen



7
Emineral a/s

7

Procesdiagram



Indeholder mindst
65% kulflyveaske på
tør massebasis

8
Emineral a/s

8

Certificering

DS/EN 450 Flyveaske til beton angiver at: ... Fly ash from co-combustion is obtained from pulverized coal fired simultaneously with at least one co-combustion material as listed in Table 1.

Derfor er EN450 certificering ikke en mulighed i den nuværende udgave (2012)

Startede ud med at få asken godkendt efter DS/EN 12620 Tilslag til beton til passiv miljøklasse i 2016.

For at kunne anvende asken som Type II tilsætning og regne den ind med k-værdi 0,5 var der behov for en anden løsning.

DS/EN 206 DK NA:2019 Anneks I

Emineral a/s

Dokumentation for Biokulflyveaske

Dokumentationsprogram med kemiske og fysiske analyser samt en række egenskaber:

	Egenskab*****
Frisk beton	Konsistens
	Densitet
	Lufthold
Hærdnende beton	Udtørringssvind
	Trykstyrkeudvikling
Hærdnet beton	E-modul
	Karbonatisering
	Luftporestruktur
	Frostbestandighed
	Kloridmigrationskoefficient
Early age properties	Tøjninger fra krybning og svind i tidlig alder

5.2.2. Aktivitetsindeks

Tabel 12 Aktivitetsindeks (%). Som referencecement er der benyttet Aalborg Portland Rapidcement CEM I 52,5 N

Parameter	Anvendt testmetode	Krav jf. EN 450-1	Resultat		
			Kulaske	EMI-SSV	EMI-AVV
28 døgn	EN 196-1	≥75%	89,4	89,7	90,0
90 døgn	EN 196-1	≥85%	101,6	99,0	98,7

De målte aktivitetsindeks for de tre asker er identiske, og overholder alle krav i EN 450-1. Faktisk er kravet til aktivitetsindeks efter 90 døgn opfyldt allerede efter 28 døgn.

6.1.9. Chloridmigrationskoefficient

Tabel 23. chloridmigrationskoefficient ($10^{-12} m^2/s$) af beton i klasse A og E.

Parameter	Metode	A			E		
		REF	AVV	SSV	REF	AVV	SSV
CMC, 28 døgn	NT Build 492	9,0	10,0	9,3	6,9	6,2	6,4
CMC, 56 døgn		5,2	6,2	5,8	3,3	3,5	3,6
CMC, 90 døgn		3,9	5,9	3,5	2,2	1,9	2,0

Udviklingen over tid af chloridmigrationskoefficient (CMC) er ens for beton i klasse A og Klasse E uafhængigt af den anvendte asketype. Som forventet har klasse A beton højere CMC-værdier en klasse E beton.

Den fulde rapport ses på Emineral hjemmeside
<http://www.emineral.dk/aske-til-betonproduktion/biokulflyveaske/>

Emineral a/s

Kvalitetssikring

- Prøveudtagning
 - Gennemføres i overensstemmelse med kravene til prøveudtagning af flyveaske iht. EN450-1.
- Vurdering af overensstemmelse
 - Biokulflyveaskens egenskaber, testmetoder og minimumsfrekvenser skal følge EN450-2.
 - Vurdering af de statistiske kriterier skal følge EN450-1.
 - Certificeres af akkrediteret certificeringsorgan efter system svarende til 1+.

Kravene til kvalitetssikring er identisk med EmiFlyveAske.

Emineral a/s

11

Konklusion


Flyveaske efter standarden DS/EN450 Flyveaske til beton er en begrænset ressource.

Biokulflyveaske godkendt efter DS/EN 206 DK NA:2019 Annex I er et alternativ til DS/EN450 certificeret EmiFlyveAske i Danmark.



Emineral a/s

12



Tak for opmærksomheden -
Spørgsmål og kommentarer

***E*mineral a/s**