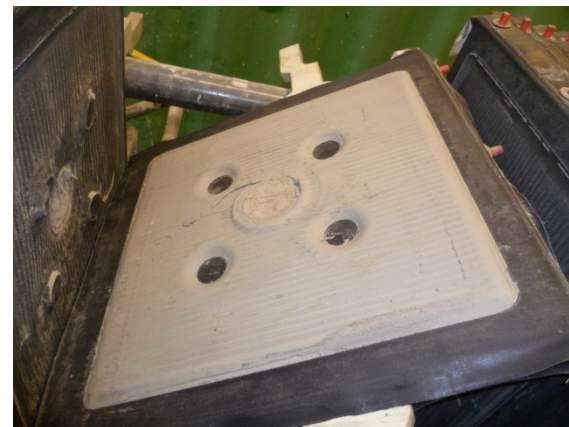


Halosep flyveaske behandling



DAKOFA
12-12-2017



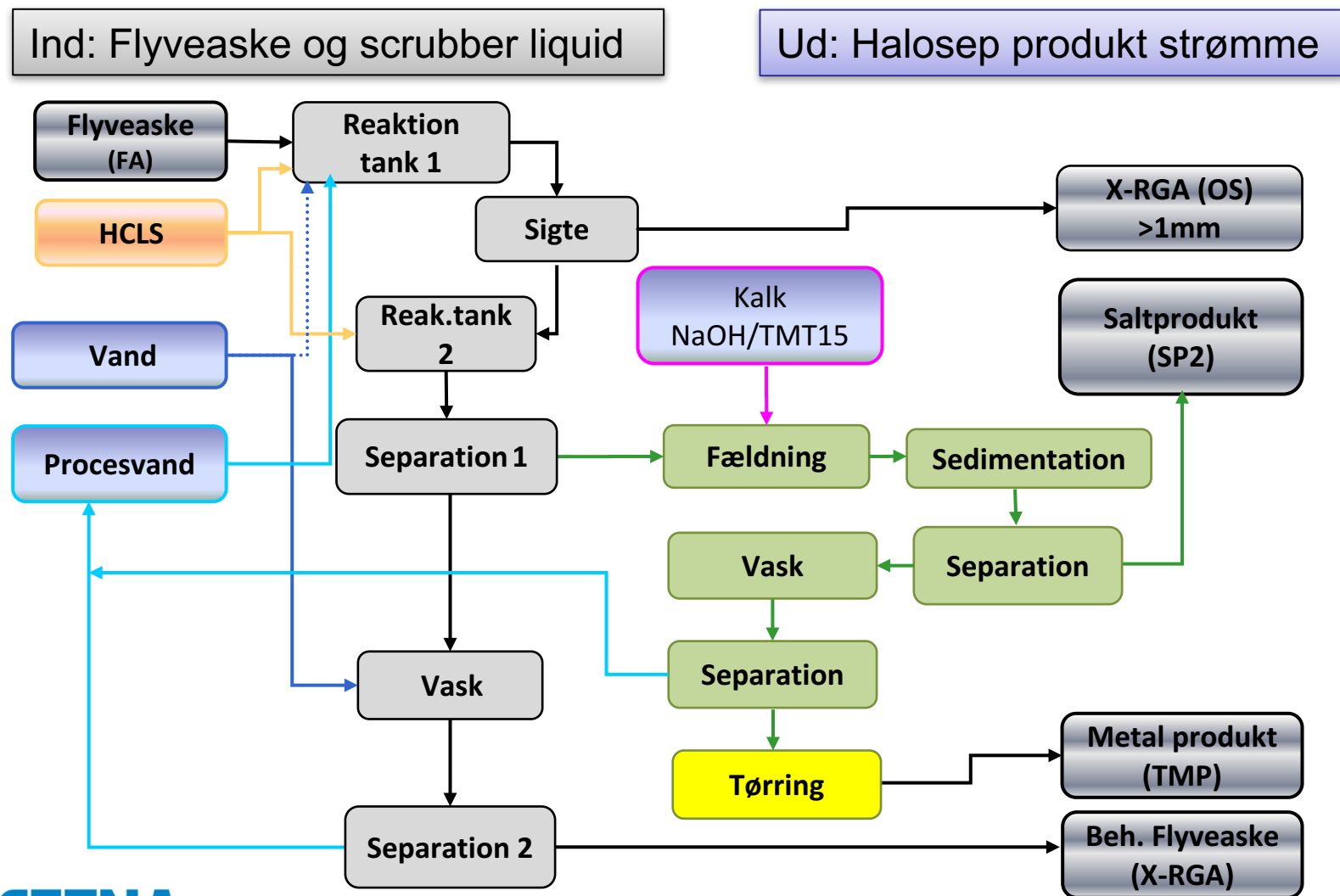
af Erik Rasmussen, Stena Recycling

Disposition

- **Halosep flyveaske behandling**
- **Halosep produkter**
 - OS materiale (X-RGA > 1mm)
 - Behandlet flyveaske (X-RGA)
 - Saltprodukt
 - Metalprodukt
- **Halosep fuld skala anlæg (planer)**
- **Diskussion**

Halosep flyveaske behandling

Flow sheet

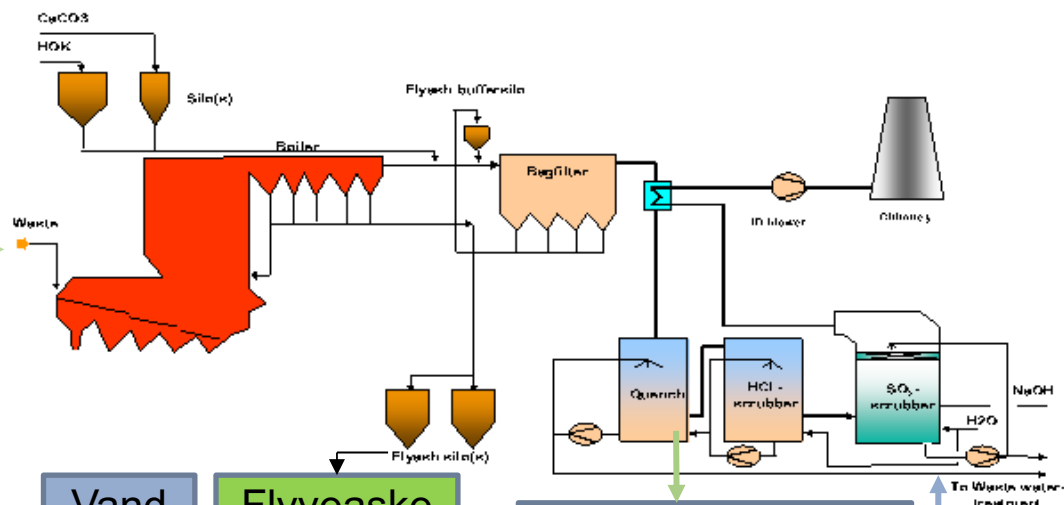


Halosep flyveaske behandling

på forbrændingsanlæg med "våd røggas rensning"

Halosep processen
behandler både
Flyveaske og Scrubber
væske (HCl)

Flue Gas treatment VF Incineration plant (A6)



X-RGA >1mm
retur til ovne

X-RGA til deponi

TMP (konc.) til
Zink recycling

HALOSEP
(Drift A/B)

HCl Scrubber væske

Salt til eksist.
VBH (Drift "B")

Salt til recycling
(drift "A")

Disposition

- Halosep flyveaske behandling
- Halosep produkter
 - OS materiale (X-RGA > 1mm)
 - Behandlet flyveaske (X-RGA)
 - Saltprodukt
 - Metalprodukt
- Halosep fuld skala anlæg (planer)
- Diskussion

Halosep produkt mængder

Fra anlæg med våd røggasrensning / semi-tør røggasrensning

	Output (flyveaske) (Vestforbrænding)	Output (semi-tørt RGA) (gl. Amagerforbrænding)
Behandlet flyveaske (X-RGA)	60-61%	40-48%
Salt produkt	25-30%	42-50%
Metal filterkage	~3%	~2%
X-RGA >1 mm (OS fraktion)	~1%	~1%
H ₂ O and CO ₂ (g)	5-8%	8-12%

Halosep Produkter

X-RGA > 1 mm (OS materiale)

X-RGA > 1mm (OS)

- Mængde < 1 %(w/w) af flyveaske (ind)
- TOC-indhold 4-10% (w/w)
- Dioxiner koncentreres
- Retur til Ovne

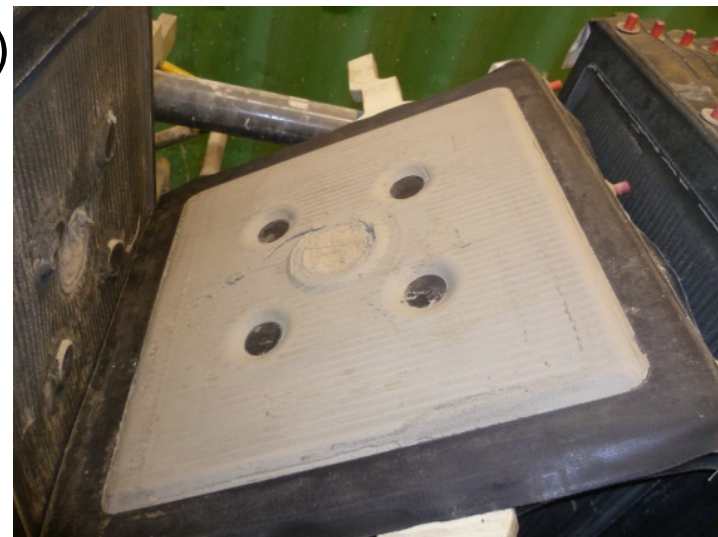


Halosep Produkter

Behandlet flyveaske (X-RGA)

Behandlet flyveaske (X-RGA)

- Mængde 60-61 %(w/w) af flyveaske ind
 - Pb indhold (VF, feb.2017): 0,27% (w/w)
 - Klassificering som "Ikke Farligt Affald (IFA)"
 - JA: HP4, HP5, HP6, HP7, HP8, HP10, HP11, HP13
 - Miljøfarligt HP14/N/H410 (?)
Miljøstyrelsen lader det være op til kommunerne, hvorvidt de vil tillægge egenskaben betydning ved klassificering af farligt affald, og i givet fald hvordan.
- På deponi klasse MA1 (eller FA1)
- Anvendelse til andre formål ved "IFA" klassificering (testes i fuld skala anlæg)



Halosep Produkter

Behandlet flyveaske (X-RGA) "Batch udvaskning data L:S=10"

Deponi for:

inert affald (IA1) 

min.affald (MA1) 

farl. Affald (FA1) 

 Flyveaske kan
end ikke lægges
på deponi for FA

X-RGA: Krav værdier
overholdt for deponi
klasse MA1

X-RGA (flyveaske) fra Vestforbrænding	Rå flyveaske mg/Kg	X-RGA (middel) mg/Kg
pH	12,4	9,4
NVOC, ikke flygt.org.carbon	40,5	43
Antimon (Sb), opløst	0,01	1,4
Arsen (As), opløst	0,12	0,2
Barium (Ba), opløst	2,3	1,5
Bly (Pb), opløst	170	0,01
Cadmium (Cd), opløst	0,05	0
Chlorid, filtreret	75.000	2.400
Chrom (Cr), opløst	2	0,18
Fluorid, filtreret	75	21
Kobber (Cu), opløst	0,29	0,01
Kviksølv (Hg), opløst	0	0,13
Molybdæn (Mo), opløst	4,7	3
Nikkel (Ni), opløst	0,01	0,01
Selen (Se), opløst	0,15	0,21
Sulfat, filtreret	35.000	15.000
Zink (Zn), opløst	15,5	0,1

Halosep Produkter

Behandlet flyveaske (X-RGA) (kolonneudvaskning data)

Deponi for:

inert affald (IA1)



Min.affald (MA1)



Farl. Affald (FA1)



X-RGA: Lille overskridelse
på kravet for Sb udvask-
ning L:S 10

Alle øvrige krav værdier
deponi klasse MA1 er
overholdt

VF 8A	Drift A	0.1 l/kg	2 l/kg	10 l/kg
As	mg/kg	IA1	IA1	IA1
Ba	mg/kg	IA1	IA1	IA1
Cd	mg/kg	IA1	IA1	IA1
Cr	mg/kg	MA1	IA1	IA1
Cu	mg/kg	IA1	IA1	IA1
Hg	mg/kg	IA1	IA1	MA1
Mo	mg/kg	MA1	MA1	MA1
Ni	mg/kg	IA1	IA1	IA1
Pb	mg/kg	IA1	IA1	IA1
Sb	mg/kg	MA1	MA1	FA1
Se	mg/kg	MA1	MA1	MA1
Zn	mg/kg	IA1	IA1	IA1
Cl	mg/kg	MA1	MA1	MA1
F	mg/kg	MA1	MA1	MA1
SO4	mg/kg	MA1	MA1	MA1
DOC	mg/kg	IA1	IA1	IA1

Halosep Produkter

Saltprodukt (recycling "drift A" eller udledning "drift B")

Saltprodukt

- Mængde 30-50 %(w/w) af flyveaske (ind)
- Saltkvalitet OK iht CEN TC337 "De-Icing agents"

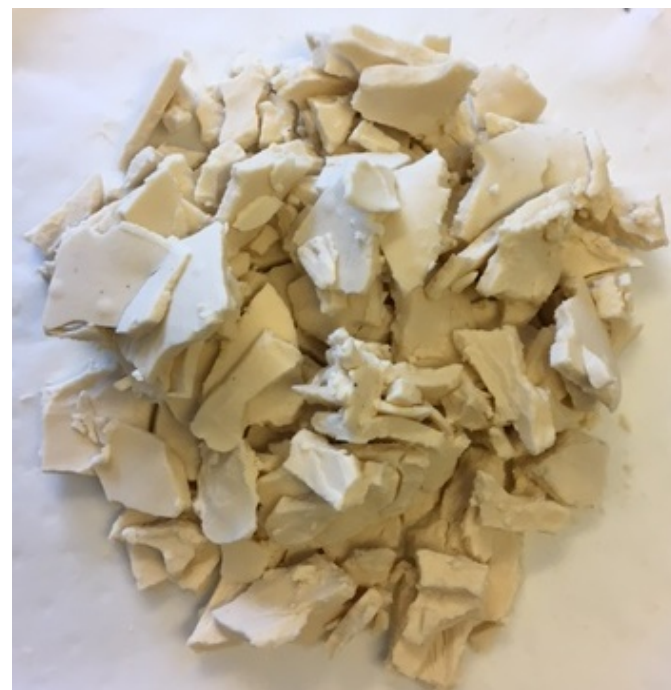
From CEN TC337 for De-Icing agents (table 4.4)		Saltproduct SP2-VF
Soluble Heavy metals	max Limit mg/kg DM	mg/kg DM
Al	50	0,03
As	2,5	0,01-0,05
Cd	2	0,03-0,9
Cr	5	0,02-0,03
Cu	5	< 0,01
Hg	0,5	< 0,01
Ni	5	< 0,01
Pb	5	0,01
Zn	20	0,1-0,3
Co	2	0,02
Hydrocarbons	100	<20 (DOC)
Sulphate Type 1	max. 1,5%	0,5-1 % (w/w)*

Halosep Produkter

Metal produkt (TMP)

Metal produkt (TMP)

- Mængde ca. 3% (w/w) af flyveaske (ind)
- Zink indhold 37-45 % (w/w)
 - Blyindhold 0,4-3,0% (w/w)
 - Cadmiumindhold 0,3-1,0 % (w/w)
 - Andet især Mg, Ca, Si, Cl, S, Al
- Afsættes til Zink recycling



Disposition

- Halosep flyveaske behandling
- Halosep produkter
 - OS materiale (X-RGA > 1mm)
 - Behandlet flyveaske (X-RGA)
 - Saltprodukt
 - Metalprodukt
- Halosep demonstrations anlæg (planer)
- Diskussion

LIFE HALOSEP:

Fuld skala Halosep demonstrationsanlæg på Vestforbrænding

- **Projekt Formål**

“At demonstrere hvordan to affaldsstrømme fra forbrændingsanlæg, flyveaske og scrubbervæske kan sambehandles og føre til en reduktion af mængden (TS), der skal deponeres med ca. 40–60%”

- **Projekt Information**

Projekt start: 01/07/2016

Forventet slut dato: 31/12/2019

- **Coordinating beneficiary:**

Stena Metall AB, Sweden

- **Associated beneficiaries:**

Stena Recycling A/S, Denmark

I/S Vestforbrænding, Denmark

- **Projekt budget og finansiering**

Totalt projekt budget: 5.4 million EURO

Totalt støtteberettiget budget: 3.8 million EURO

EU (LIFE) støtte: 2.3 million EURO

LIFE HALOSEP:

Fuld skala Halosep demonstrationsanlæg hos Vestforbrænding

Forventede resultater:

- Etablere et ca. 13.000 ton/år Halosep anlæg i eksisterende røggasbygning
- Integrere Halosep anlægget i det eksisterende røggasrensning anlæg
- Totale omkostninger ved behandling af flyveaske (incl scrubber væske) reduceres med ca. 20%
- Kemikalieforbruget reduceres med ca. 80%
- Behandlet flyveaske mængde (TS) bliver 60-62% af flyveaske input, dvs. at der opnås en reduktion på ca. 40%
- Metal produktet (TMP) vil blive raffineret så der opnås ca. 40% zink indhold
- Salt produktet skal recycles som en saltopløsning med ca. 10% salt indhold. Ved forsøgsdriften undersøges det om op til 2.000 tons salt kan anvendes som vejsalt i vinter perioden
- Ved forsøgsdriften behandles flyveaske fra eksterne forbrændingsanlæg
- Anvendelse af behandlet flyveaske (X-RGA) som additiv i beton, cement eller som konstruktionsmateriale vil blive undersøgt og vurderet

”Raudsand (Norge)” Stena Recycling indgået aftale om at bygge et stort behandlingsanlæg for farligt affald



- Behandling af røggasrensningprodukter og syrer
- Kombination med stenproduktion kombineret med deponi i bjerghaller
- Kapacitet 500.000 ton/år
- Modtagning af sure procesvæsker. Industriel skala Halosep behandling.

Disposition

- **Halosep flyveaske behandling**
- **Halosep produkter**
 - OS materiale (X-RGA > 1mm)
 - Behandlet flyveaske (X-RGA)
 - Saltprodukt
 - Metalprodukt
- **Halosep demonstrations anlæg (planer)**
- **Diskussion**

Halosep flyveaske behandling

- Mindsket behov for specialdeponier
- En mere miljøvenlig behandling af flyveaske og scrubber væske
- En billigere behandling af flyveaske og scrubber væske
- Et step mod “Cirkulær Økonomi” herunder
 - Genvinding/recycling af metaller (Zink, Bly mv)
 - Mulighed for anvendelse af udvundet salt som vejsalt (vinterhalvår)
 - Mulighed for fremtidig anvendelse af behandlet flyveaske (klassificeret IFA) til:
 - Filler til beton (anlægsbeton)
 - Delvis erstatning af cement (cement egenskaber)
 - Konstruktionsmateriale (lav permeabilitet)