

Årligt statusmøde vedrørende nyttiggørelse af restprodukter

# Status:

Vurdering af potentialet for "simple"  
behandlingsløsninger for flyveaske  
(ATR C)

29-11-2022

Årligt statusmøde vedr. nyttiggørelse af restprodukter,  
Vestforbrænding I/S

**RAMBOLL**

Bright ideas.  
Sustainable change.

# Agenda

1. Introduktion
2. Præsentation af Alternative behandlingsløsninger
3. Evaluering
4. Videre arbejde

# 1. Introduktion til ATR C

*Kortlægge og afprøve nye behandlingsløsninger for simpel genanvendelse af flyveaske der hurtigt kan iværksættes, med det formål at have alternativer til de mere "etablerede" og typisk mere komplekse løsninger.*

## **Aktivitet 1 – Optioner**

Fastlæggelse af 2-3 alternative behandlingsspor og udvælgelse af en foretrukken option.

## **Aktivitet 2 – Test af primær løsning**

Opsætning og test af den behandlingsløsning, der vælges i relevant skala på udvalgte askeprøver.

## **Aktivitet 3 – Testresultater**

Karakterisering af askeprøver (kemisk sammensætning og udvaskning) før og efter behandling.

## **Aktivitet 4 – Behandlingseffekt og fuldskalaimplementering**

Sammenligning af behandlingseffekt med tilgængelige data for 'etablerede' løsninger som eksempelvis HaloSep, Fluwa/Flurec, etc.

## **Aktivitet 5 – Fuldskalaimplementering**

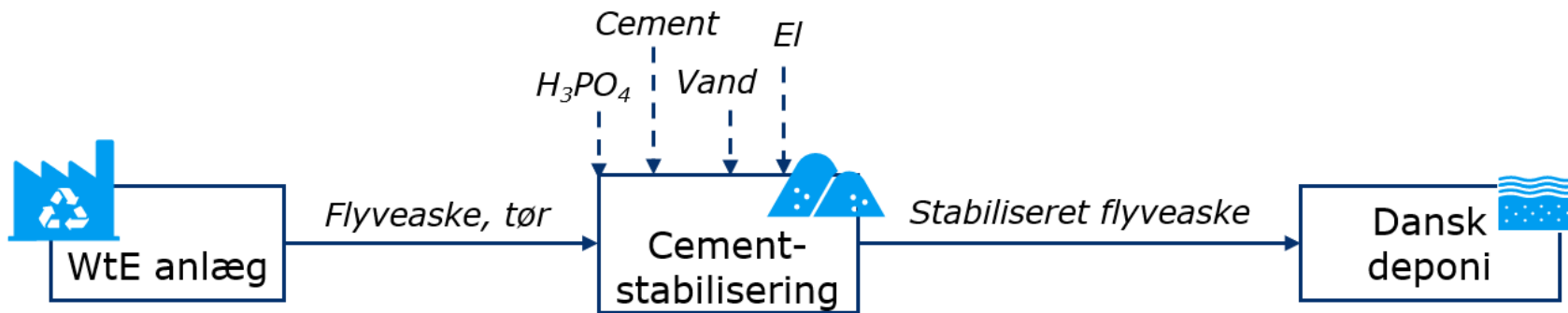
Kortlægning af forudsætninger for etablering af anlæg i fuld skala, inkl. grov skitse for etablering i fuldskala og groft budgetoverslag.

## 2. Alternative behandlingsløsninger

- 1 Meget simpel, Tør cementstabilisering. Destination af produkt: Dansk Deponi
- 2 Simpel, CO2 stabilisering til produktion af granulat. Destination: Begrænset genanvendelse
- 3.1 Moderat, Vask. Destination: Dansk Deponi efter cementstabilisering
- 3.2 Moderat, Vask. Destination: Dansk Deponi
- 3.3 Moderat, Vask. Destination: Anvendelse til beton
- 4.1 Moderat, Sur vask. Destination: Dansk Deponi efter cementstabilisering
- 4.2 Moderat, Sur vask. Destination: Dansk Deponi
- 4.3 Moderat, Sur vask. Destination: Anvendelse til beton
- 5 Komplex, HaloSep (inkl. udvinding af salte, restaske til beton og slam til zink-udvinding)

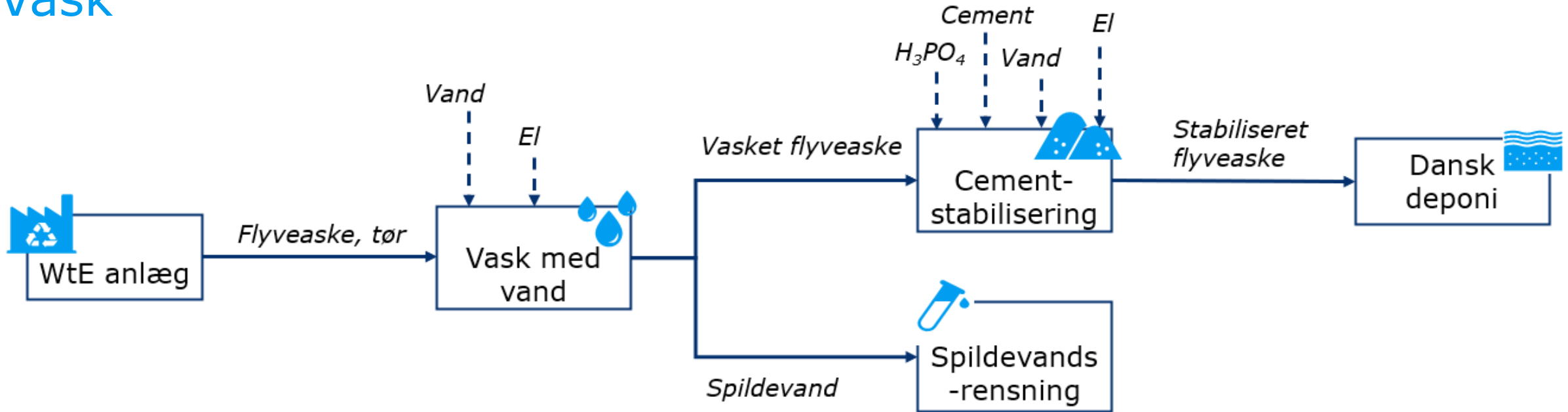
# Alternative "simple" behandlingsløsninger

## Cementstabilisering



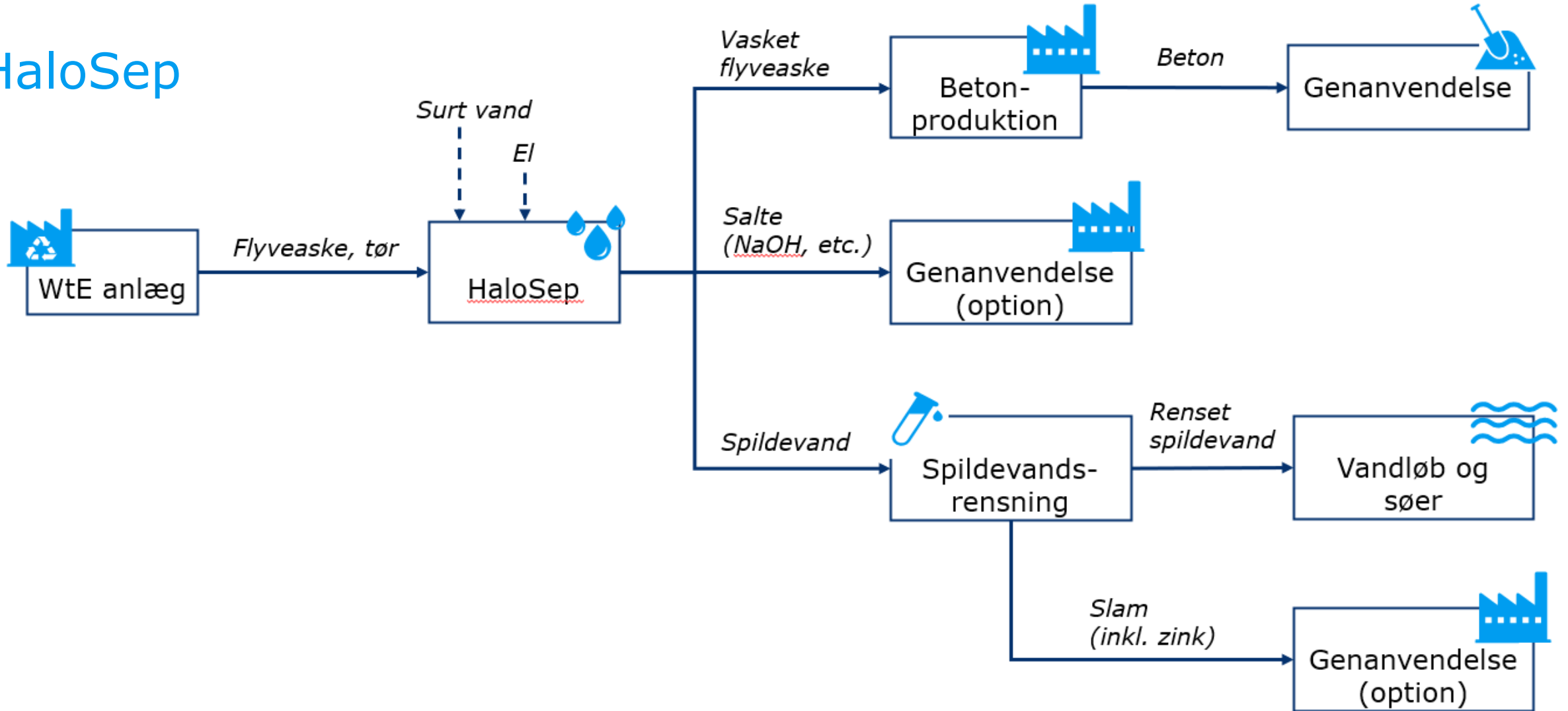
# Alternative "simple" behandlingsløsninger

## Vask



# Alternative "simple" behandlingsløsninger

## HaloSep



# 3. Evaluering

- Behandlingsanlæg skal kunne erstatte nuværende løsning (NOAH, saltminer) inden for kort tid
- Anlæg etableres på eksisterende forbrændingsanlæg (af hensyn til godkendelsestid mv.)
- Eksisterende spildevandsrensaneanlæg anvendes ved løsninger med vask og spildevandsudledning
- Evt. deponering kan foregå i udlandet, hvis der ikke findes egnede deponier i DK



# Evalueringsskriterier



















Økonomi	Samlet behandlingspris (drift og etableringsomkostninger over planperioden)
Energiforbrug og klimapåvirkning	Energiforbrug til proces (el og evt. varme) samt estimerede udledning af drivhusgasser fra energi og materialer (inkl. Cement)
Udvaskningsrisici	Udvaskning fra flyveaske, set i et LCA perspektiv
Spredningsrisici	Vurdering af risiko for at sprede miljø- og sundhedsfarlige stoffer i miljøet på lang sigt
Implementeringstid	Vurdering af tidshorisont for etablering inkl. godkendelser etc.
Nyttiggørelse	Vurdering af det reelle nyttiggørelsespotentialer
TRL	Technological Readiness Level
CRI	Commercial Readiness Index

# Overordnet foreløbig evaluering af behandlingsteknologier

Behandlingsmetode	Evalueringsskriterie								Weighted Score - total ekskl. TRL og CRI
	Økonomi*	Energiforbrug og klimapåvirkning	Udvaskningsrisici	Spredningsrisiko	Implementeringstid*	Nyttiggørelse	TRL	CRI	
1. Tør cementstabilisering	→ 3	→ 3	↔ 4	↔ 4	↑ 5	↓ 1	↑ 5	↑ 5	3,4
2. CO2 stabilisering	↔ 4	↔ 4	→ 3	↓ 1	↔ 4	↔ 4	↑ 5	↔ 4	3,4
3.1. Vask m. cementstabilisering	↔ 2	↔ 2	→ 3	↔ 4	→ 3	↔ 2	→ 3	→ 3	2,7
3.2. Vask m. deponi	→ 3	↔ 4	→ 3	→ 3	↔ 2	↔ 2	→ 3	→ 3	2,8
3.3. Vask m. beton	→ 3	→ 3	→ 3	↓ 1	↔ 2	→ 3	→ 3	→ 3	2,5
4.1. Sur vask m. cementstabilisering	↔ 2	→ 3	→ 3	↑ 5	↔ 4	↔ 2	↑ 5	↑ 5	3,1
4.2. Sur vask m. deponi	→ 3	↔ 4	→ 3	↔ 4	→ 3	→ 3	↑ 5	↑ 5	3,3
4.3. Sur vask m. beton	→ 3	→ 3	→ 3	↔ 2	→ 3	↔ 4	↑ 5	↑ 5	3,0
5. HaloSep	↔ 2	↔ 2	↔ 4	↔ 2	↔ 2	↑ 5	↔ 4	→ 3	2,8
<b>Vægtning:</b>	25%	10%	15%	15%	20%	15%			

# Økonomi

## Investering og drift

Behandlingsmetode	Økonomi		
	Investering	Driftsomkostninger	Samlet økonomi
			Behandlingspris
<b>1</b>	 5	 1	<b>3</b>
<b>2</b>	 4	 4	<b>4</b>
<b>3.1</b>	 2	 1	<b>2</b>
<b>3.2</b>	 3	 2	<b>3</b>
<b>3.3</b>	 3	 3	<b>3</b>
<b>4.1</b>	 2	 2	<b>2</b>
<b>4.2</b>	 3	 3	<b>3</b>
<b>4.3</b>	 3	 3	<b>3</b>
<b>5</b>	 1	 3	<b>2</b>

## 4. Det videre arbejde

Baseret på evalueringen og overvejelser præsenteret, anbefales tør cementstabilisering eller CO<sub>2</sub>-stabilisering (karbonisering) som en foretrukken option. Anbefalingen kan begrundes af følgende:

- Endelig udvælgelse af metode, som skal testes
- Test med flyveaske (enten på anlæg eller hos leverandør afhængig af metode)
- Karakterisering af askeprøver efter test-behandling
- Vurdering af fuldskala implementering og nødvendige forudsætninger