

# **Testbädd Ellinge**

- torkning, pyrolys och produktifiering av avloppsslam

**David Gustavsson**

Projektledare

# Framtida slamhantering med pyrolys

## Förutsättningar

- Fosfor i avlopp återfinns i slammet.
- Alternativ till slamspridning kommer att behövas.

## Möjligheter

- Torkning hygieniserar och ger en volymreduktion.
- Pyrolys driver av vissa tungmetaller (t ex Cd) och bryter ned mikroföroreningar.
- Pyrolys kräver inte stora anläggningar – snabb implementering.
- Pyrolys producerar ett slambioKol – en kolsänka.

## Utmaningar

- SlambioKolet kan behöva förädlas för att bli en attraktiv gödselprodukt.
- Vilken är den ”bästa” slamhanteringskedjan?

### Hållbar slamhantering

*Betänkande av Utredningen om en giftfri  
och cirkulär återföring av fosfor från avloppsslam*

*Stockholm 2020*

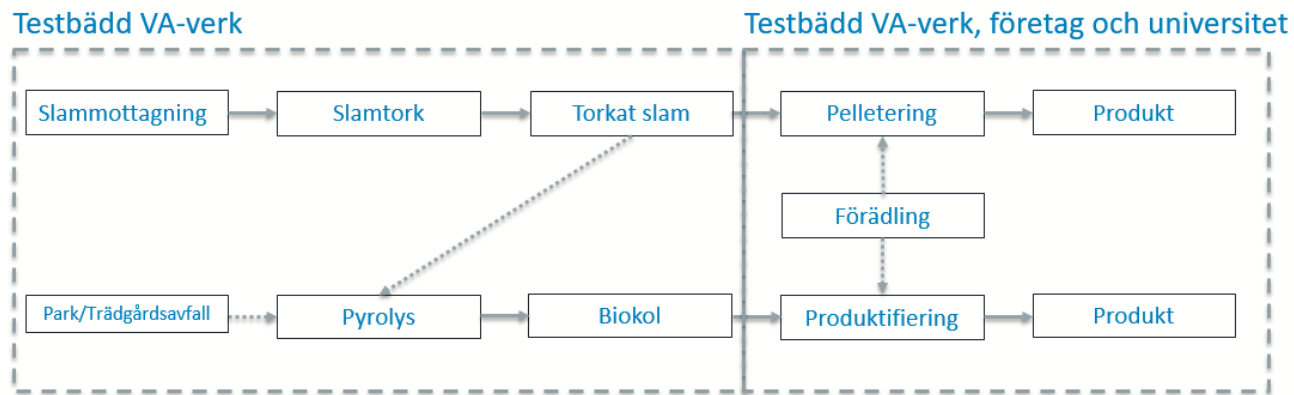


# Vad är Testbädd Ellinge?



## Mål

- Många VA-verk får praktisk erfarenhet av torkning och pyrolys.
- Konkurrenskraftiga gödselprodukter skapas.



### Testbäddsutvecklare



### Ytterligare kompetens



# Slambiokol

## Frågeställningar

- Hur påverkar temperatur och uppehållstid i pyrolysen innehållet och egenskaperna hos slambiokolet?
- Hur ska vi binda kolet på reningsverket på bästa sätt för att maximera kolsänkan?
- Hur ska vi hantera slammet på reningsverket för att maximera kolsänkan?
- Hur ska vi avskilja fosfor på bästa sätt för att maximera fosfortillgänglighet i slambiokolet?
- Pyrolysis som alternativ eller komplement till biogasproduktion?

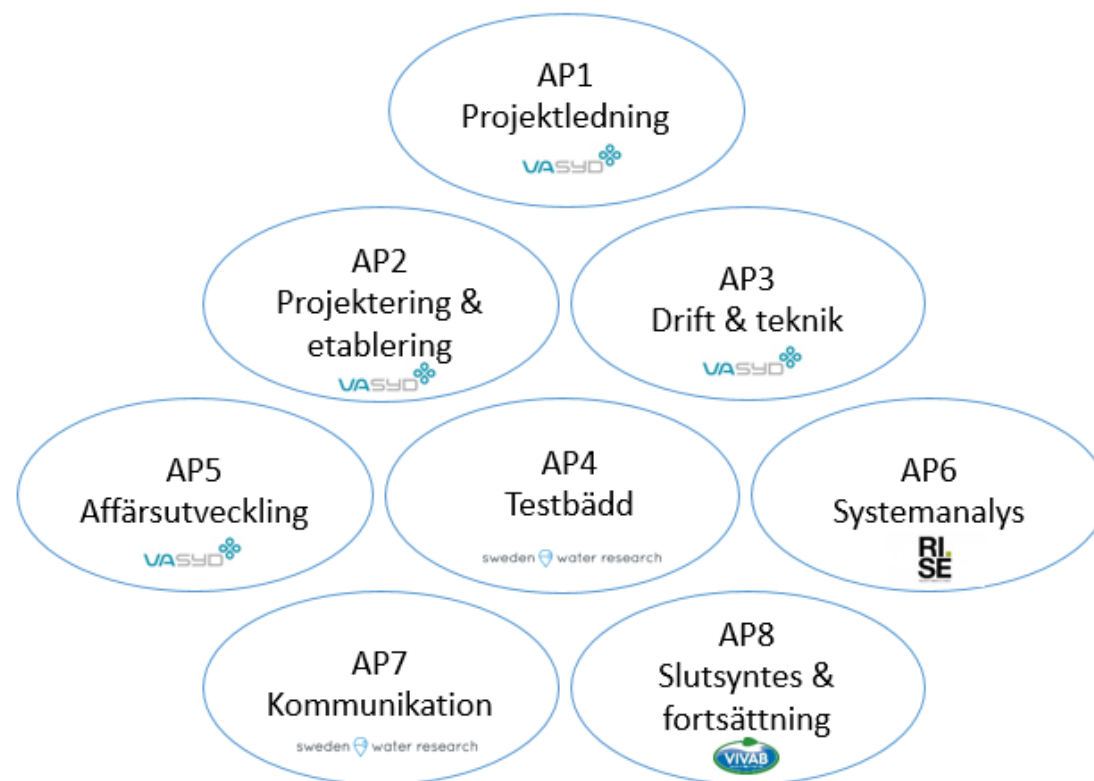


# Pågående arbete

Projektering- och etableringsfas

- Pilotanläggning på plats jan-feb 2023.

Pilotdriften ska ge klarhet gällande **avskiljning av tungmetaller och mikroföroreningar** samt **slambiokolets olika egenskaper** vid pyrolys med olika typer av slam och vid olika temperaturer och uppehållstider.



# Produktspecifikation

- Framtagen i diskussion med testbäddsutvecklare (VA-bolagen), forskare och leverantörer.
- Beskriver pilotens huvudsakliga komponenter, funktioner samt kapaciteter
- Förutsättningar på Ellinge
- Storlek på investeringsbudget

**PRODUCT SPECIFICATION**

PROJECT NUMBER - PROJECT NAME: 217 - TESTBED ELLINGE

VERSION: 4.3

DATE: October 7, 2023

Product: Pilot plant in Testbed Ellinge

**1. The purpose of the product and its composition**

Within the Testbed Ellinge project, a pilot plant will be established for (i) drying of sewage sludge and for (ii) pyrolysis of dried sewage sludge and other dry substrates (e.g., wood chips, straw pellets and seed residues). The pilot plant will be located at Ellinge Wastewater Treatment Plant (WWTP) in Eby, Sweden. Sewage sludge from several different WWTPs will be treated in the facility.

The main purpose of the pilot plant is to obtain knowledge about differences in chemical composition and physical properties of dried and pyrolyzed sewage sludge (biochar) with different origins, composition, co-substrates (regarding pyrolysis) and modes of operation. In addition, the content of various residual streams from the treatments must be analysed. Practical experience of drying and pyrolysis, which can be used for future full-scale operation, is also expected to result from the pilot plant.

We are now looking for a package solution for the pilot plant, including the following:

- Equipment for feeding of sludge into the sludge dryer, including a buffer tank in which the sludge is stored short-term after delivery to the WWTP.
- Sludge dryer, which can be operated without energy from the pyrolysis.
- Equipment for output of dried sludge into containers, e.g., ca 200-250 l buckets or bags.
- Equipment for automatic feeding of dried sludge into the pyrolysis unit.
- Alternative, manual, feeding of dried sludge, and other dried substrates such as wood chips, straw pellets, seed residues, into the pyrolysis unit, that can be operated separately from, or simultaneously with, automatic feeding.
- Pyrolysis unit, which can be operated without external gas supply, and with or without the dryer unit being in operation.
- Equipment for cooling of biochar.
- Combustion chamber for incineration of pyrolysis gas.
- Water scrubber for cleaning of incinerated gas, including a filter for concentrating heavy metals, or a time filter only.
- Equipment for output of biochar into containers, e.g., ca 200-250 l buckets or bags.
- A control system that can be incorporated into the SCADA system at Ellinge WWTP.
- The package solution must be CE marked.
- A service agreement.

**2. Quality and quantity criteria's and tolerances**

**Functions**

- Electrically driven pyrolysis seems to be a good option, presumably being more stable and easier to operate than using pyrolysis gas and LPG to maintain a stable temperature. Flexibility is important in this pilot project, where we will run several batches every year, and are allowed to pyrolyse only 50 tonnes DS sewage sludge per year.
- Temperature and residence time of the pyrolysis process must be adjustable.
- In addition, an electrically driven sludge dryer seems to be a good option, since, at times, the dryer will be operated without the pyrolysis unit being operated. The energy in the pyrolysis gas does not need to be used.

If the investment costs for utilizing heat exchangers, to recover heat from the incineration of pyrolysis gas to be used in the dryer, is reasonable compared to operational costs without heat exchange, and if the operation is not affected, then heat exchangers can be utilised.

- Feeding of other dried materials, such as wood chips, straw pellets and seed residues, as well as other dried wastewater sludge, into the pyrolysis should be possible, i.e., be able to feed from two directions, but also be able to mix manually and then feed manually.
- Sampling of pyrolysis gas, incinerated gas, purified gas and condensate from dryer must be possible.

**Cooperation**

- Pyrolysis of at least 50 tonnes DS sewage sludge/year.
- Pyrolysis of at least another 20 tonnes DS other substrates/year.
- Dryer capacity at least 300 tonnes of dewatered sewage sludge/year. Approximately 23% DS.
- Drying and pyrolysis of 0.8-1.3 tonnes of dewatered sewage sludge must be sufficient to obtain a representative picture of the chemical and physical properties of dried sludge and biochar, respectively.

The budget for the package solution, including purchase, delivery, installation and commissioning at Ellinge WWTP, is € 900,000-1,000,000.

The following is provided at Ellinge WWTP by VA Syd:

- A new building that fulfills the requirements of the pilot plant.
- Cooling water (10-25 °C): Treated wastewater from Ellinge WWTP, further treated with a disc filter (pore openings of 20 µm).
- Electricity.
- LPG, but only for securing incineration of pyrolysis gas at 850 °C in the gas incinerator (we need to apply for permission to store LPG bottles at Ellinge WWTP).
- Treatment of condensate from the dryer.
- Compressed air.
- The working hours for the staff at Ellinge WWTP are in between 07:00-15:30. One person will work with the pilot roughly 30-50% of his/her working time.

The pilot plant should be ready to be taken into operation in June 2024.

**3 (3)**

**2 (3)**

**1 (3)**

# Exempel på krav

- Torken ska leverera ett torkat slam med 85-95 % TS och kunna torka avvattnat slam med 18-30 % TS.
- Pyrolysen ska kunna köra 50 ton TS slam/år.
- Pyrolysens drifttemperatur ska kunna justeras mellan 500-900 grader C.
- Eldriven tork och pyrolys
- En batch med avvattnat på 0,8-1,5 ton slam ska vara tillräckligt för att få en representativt prov gällande de kemiska och fysikaliska egenskaperna hos torkat slam och slambiol.

# Testbädden – attrahera testare

- Anordna intressent- och nätverksträffar. Matchmaking.
- Medverka till att skapa testprojekt, särskilt kring substrat för sampyrolys, förädling av torkat slam och biokol, samt produktapplikationer.





# Systemperspektiv

Effekter på avlopps- och odlingsystemen vid införande av torkning och slampyrolys med avseende på teknik, miljö, ekonomi, sociokultur och lagar?

- Systemanalys för behandlingen utan produktförädling.
- Stöttning till testare i uppställning av deras systemanalyser.



# Affärsutveckling

## Produkternas affärsmodeller

VA-verkens och produktifierares potentiella modeller ska utarbetas och analyseras.

- Vilken marknad/-er passar det fosforrika biokolet från avloppsslammet bäst?
- Kolsänkan
- Certifiering

## Testbäddens affärsmodell

Ska utarbetas i början av 2022

- Exempelvis betalar testare engångssumma på ca 25 000 kr. De betalar också för sina omkostnader.

# Anmäl er till vårt nyhetsbrev!



OM PROJEKTET

AKTUELLT

EVENEMANG

KONTAKT



Forskning och utveckling för cirkulär hantering av växtnäring i mat- och odlingssystemet

## Testbädd Ellinge

Testbädd Ellinge är ett projekt vars huvudsakliga syfte är att skapa underlag till svenska VA-verks vägval för hållbar slamhantering- och avsättning.

Pilotstudien inom projektet, torkning och pyrolys avloppsslam från olika avloppsreningsverk, kommer att genomföras på Ellinge avloppsreningsverk i Eslöv. Ett kompetensteam bestående av universitet, forskningsinstitut och företag är kopplat till testbädden. Testbädden är delfinansierad av den statliga innovationsmyndigheten Vinnova. VA SYD är koordinator för projektet.

Projektet förväntas resultera i att relativt outforskade alternativ för hantering av avloppsslam och återföring av växtnäring kommer att belysas och utforskas så att VA-organisationer ska kunna investera i tekniken utan att behöva göra egna pilotstudier. Förutom effekter på systemnivån gällande infrastrukturen för slamhanteringen, kan nya giffria växtnäringsprodukter anpassade till dagens och framtida

<https://www.swedenwaterresearch.se/projekt/testbadd-ellinge/>

# Kontaktuppgifter

David Gustavsson

VA SYD/Sweden Water Research

[david.gustavsson@vasyd.se](mailto:david.gustavsson@vasyd.se)

040-6350150

