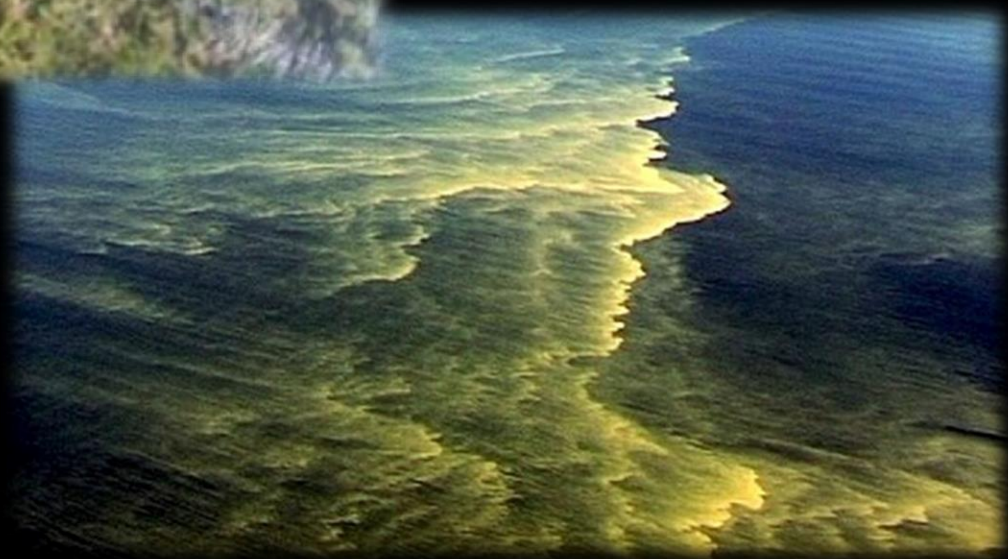


# Käppalaförbundet

9 oktober 2018



  
**KÄPPALA**



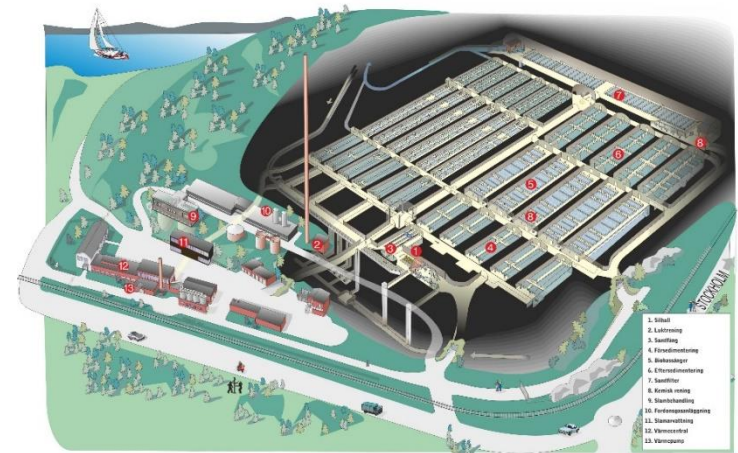
# Kommunalförbund med elva medlemskommuner

- Kommunalförbund som består av 11 medlemskommuner.
  - Lidingö, Danderyd, Nacka, Sigtuna, Sollentuna, Solna, Täby, Upplands-Bro, Upplands Väsby, Vallentuna och Värmdö.
- Politiskt styrt.
  - Förbundsfullmäktige och styrelse består av politiker från medlemskommunerna.



# Snabbfakta om Käppalaförbundet

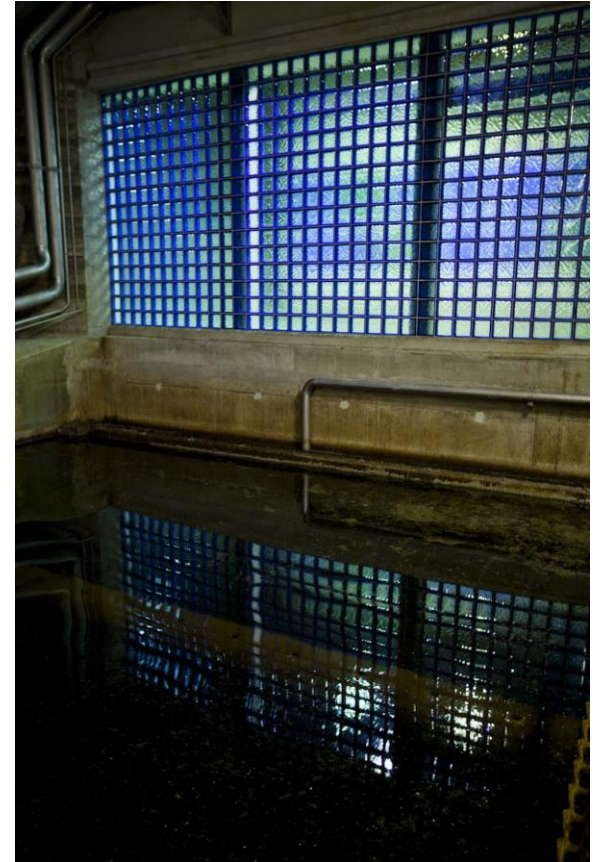
- Käppalaförbundet grundades 1957.
- Äger och driver Käppalaverket på Lidingö. Verket med tillhörande tunnelsystem togs i drift 1969.
- Käppalaverket byggdes ut och moderniserades 1994-2000.
- I Käppalaverket renas avloppsvatten från motsvarande 675 000 personer = cirka 50 miljoner m<sup>3</sup> varje år.
- Sveriges tredje största avloppsreningsverk.



# Så styrs verksamheten

---

- Riksdagens miljökvalitetsmål.
- Miljöbalken.
- Lagen om vattentjänster.
- Miljötilstånd – Länsstyrelsen är tillsynsmyndighet.
- Certifieringar:
  - ISO 14001-certifierat sedan 1999.
  - ISO 17025-certifierat laboratorium sedan 1991.
  - REVAQ-certifierad slamproduktion sedan 2008.



# Uppdrag och vision

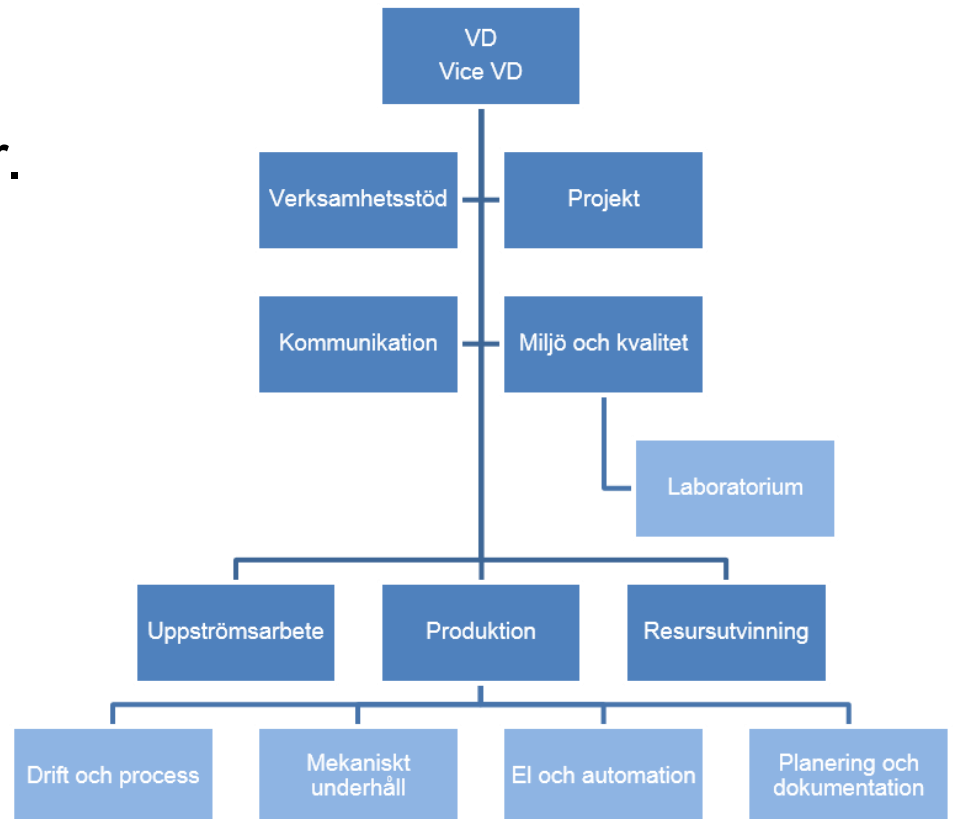
---

- Uppdrag
  - Käppalaförbundet ska omhänderta och rena medlemskommunernas avloppsvatten.
- Vision
  - Rent avloppsvatten och rena resurser.



# Organisation och personal

- Cirka 70 anställda.
- 62 % män – 38 % kvinnor.
- Medelålder 45 år.



# Resursutvinning

- Vi tar tillvara och återför den näring och energi som finns i avloppsvattnet till samhällets kretslopp.
  - Slam – Ca 30 000 ton slam produceras varje år. Stor andel återförs som växtnäring till åkermark.
  - Biogas – Ca 4,2 miljoner Nm<sup>3</sup> fordonsgas levereras varje år. Används som bränsle i cirka 100 SL-bussar.
  - Värme – Värmer egna lokaler och bostäder i närområdet.





# Uppströmsarbete och kommunikation

- Förebyggande arbete.
- Spåra och stoppa föroreningar vid källan.
- Riktlinjer för verksamheter.
- Informationskampanjer med mera.
- Studiebesök.



**TACK**  
för att du  
lämnar  
målarfärg  
på miljö-  
stationen.

MILJÖSTATION

MILJÖFARLIGA  
ÄMNET I  
AVLOPPET  
NEJ TACK!

KÄPPALA

# Projektintensivt

	FÖRSTUDIE	SYSTEM-HANDLING	PROJEKT-ERING	GENOM-FÖRANDE	PROJEKT-AVSLUT	Slutkostnads-prognos
Österåker/Vaxholm anslutning						1 100 000 000
Långängstrand Etapp 1						42 000 000
Antuna pumpstation						67 000 000
Slamlager i Upplands-Bro						40 000 000
Brutet vatten mätrännor						2 000 000
Löwenströmska anslutning						3 000 000
Förbildning Långängstrand						1 500 000
Tredje rötchammare R 300						225 000 000
Högflödesrening						167 000 000
Ombyggnad renshantering						30 000 000
Uppgradering styrsystem etapp1						13 000 000
Dispositionsplan lab-kontor-verkstad-kontrollrum						500 000
Överskottsslamförtjockning						11 000 000
Brutet vatten på Käppalaverket						5 500 000
Pilot Förfällning och EDN						15 800 000
Bergskommunikation						6 000 000
Vågstation för slamtransporter						3 000 000
Förluftningskanal CH00 renovering						20 000 000
Tunnelinventering och inmätning						5 000 000

# Käppala reningsverk

och vår Bio-P



  
**KÄPPALA**

# Belastning, rening och tillstånd

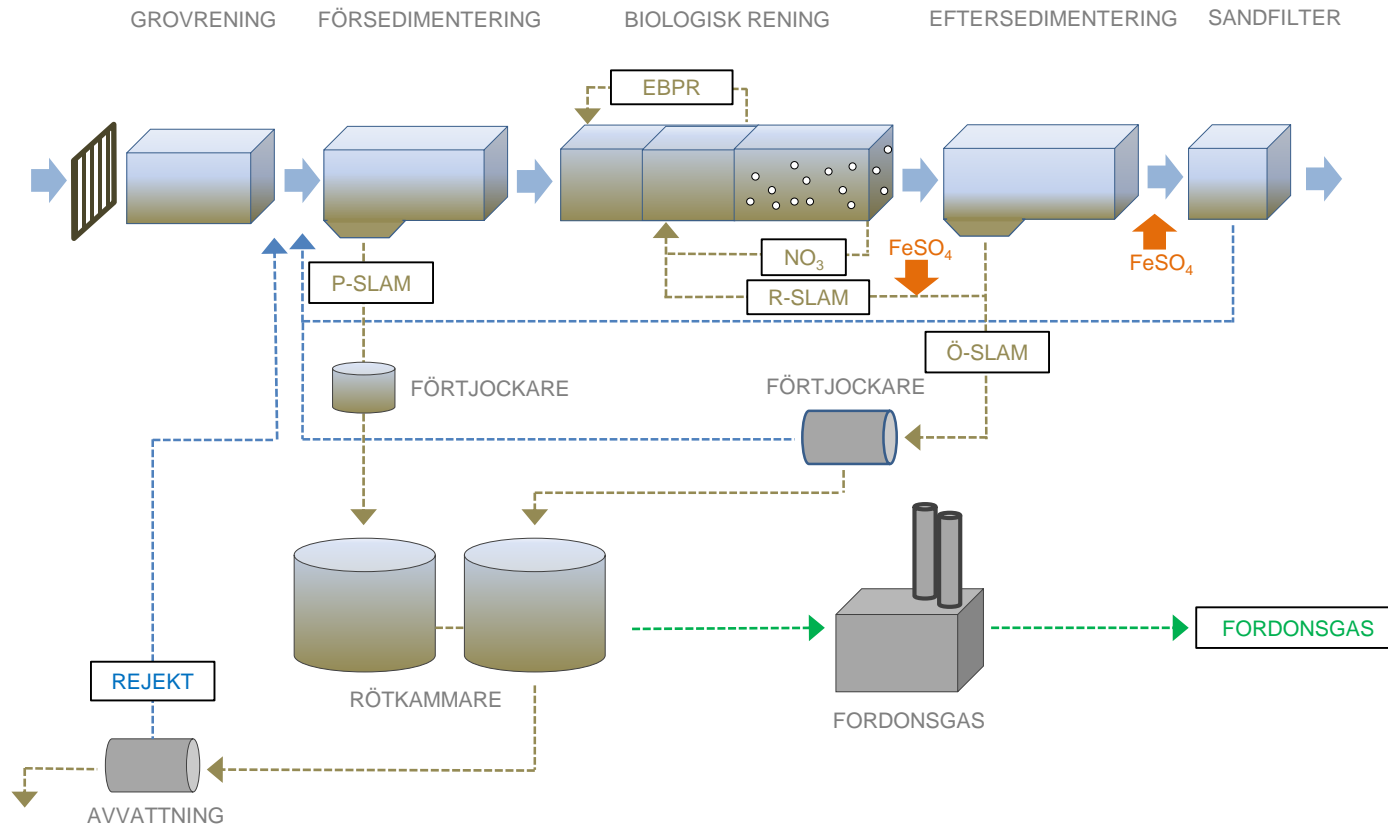
Parameter	Inkommande	Utgående	Tillstånd	Enhet	Reduktion
Flöde	1,6			m3/s	
BOD7	240			mg/l	
N-tot	48			mg/l	
P-tot	6,1			mg/l	
pe	480 000			pe	

470 Nm3/h fordonsgas

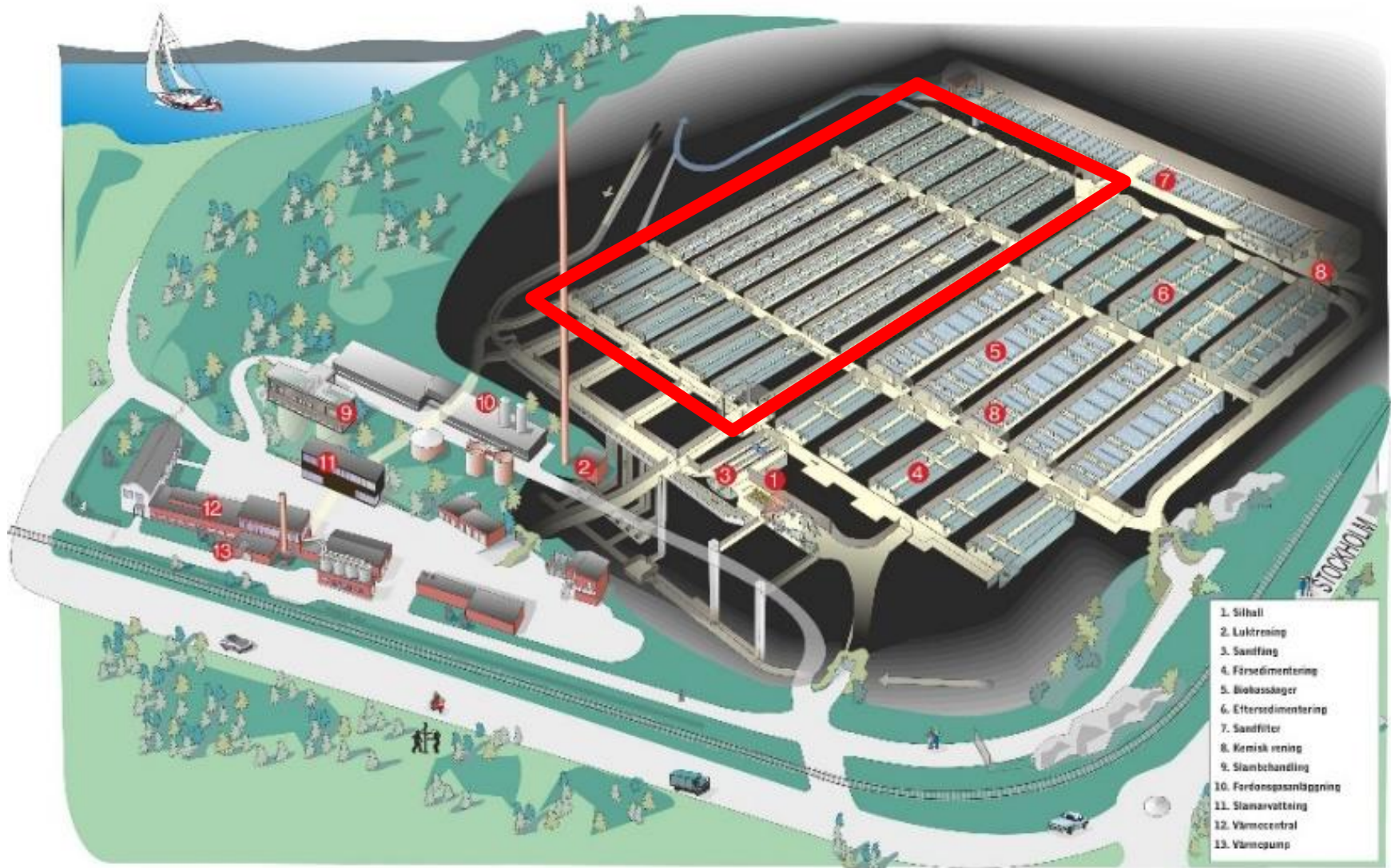
8000 tonTS → 70% till åkermark

9 GWh/år Fjärrvärme

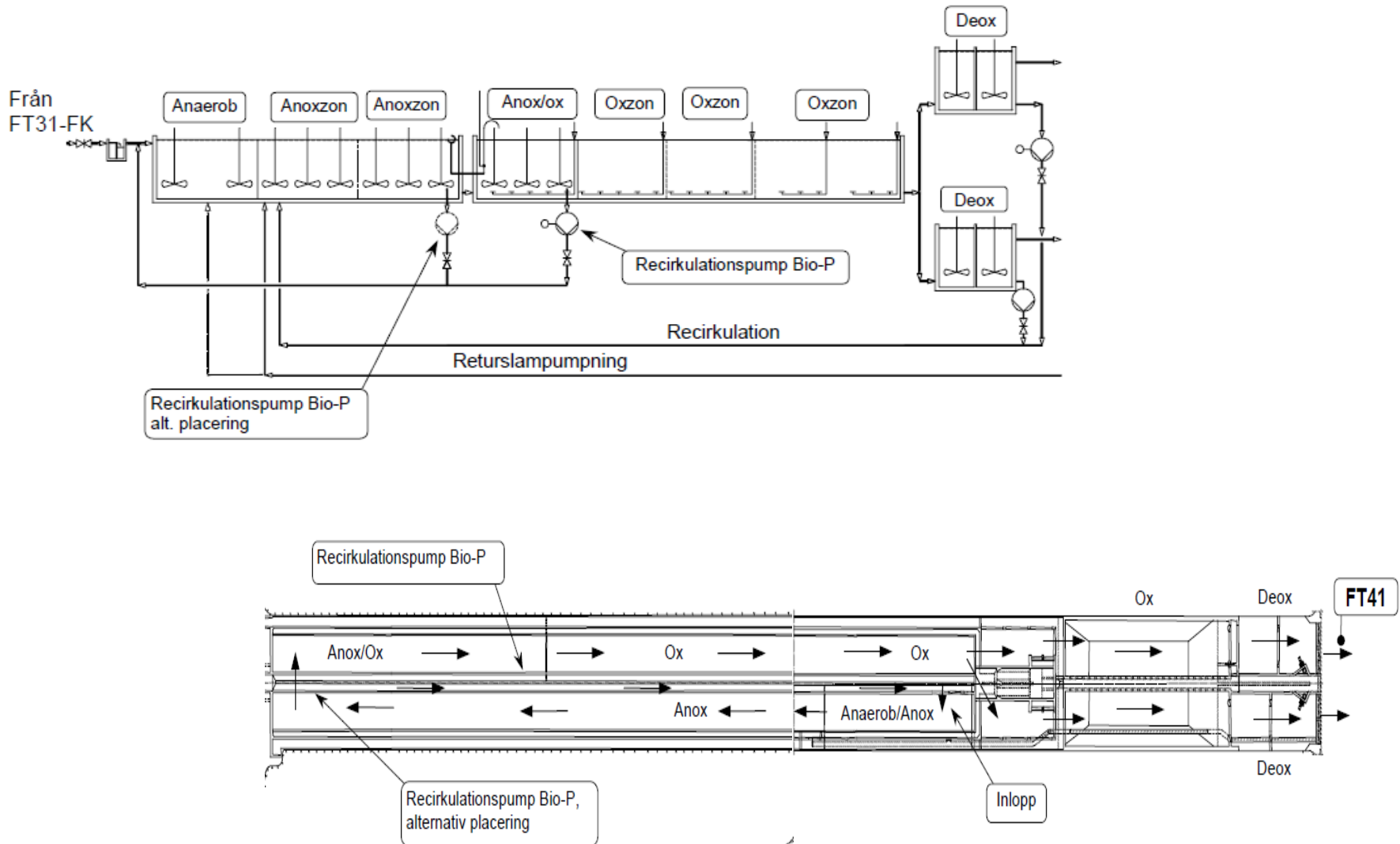
# Dagens Käppala



# Käppalaverket



# Bio-P i Gamla Verket



# Bio-P i Gamla Verket

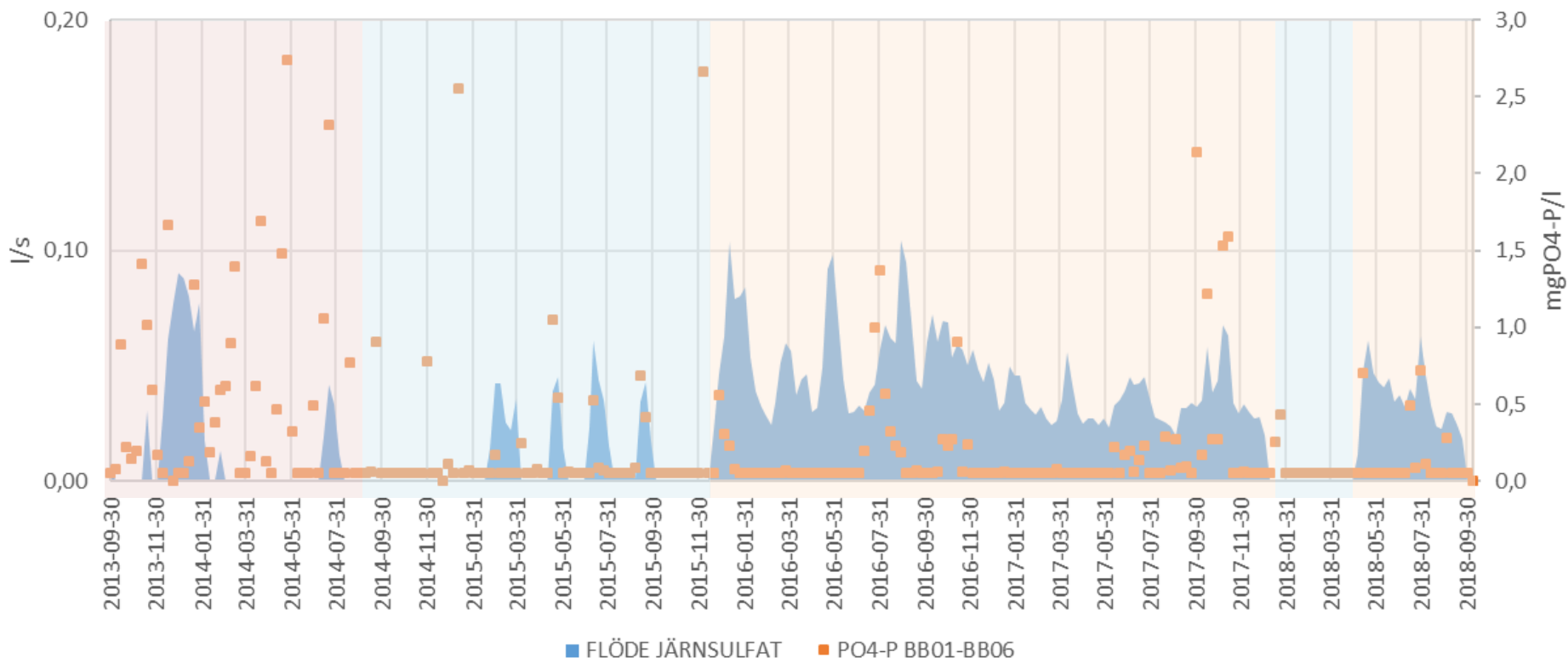
---

- Vi har ingen kontinuerlig uppföljning av Bio-P-funktionen
- Fosfatprovtagning en gång i veckan på utgående från BB (stickprov)
  - *Vi har ett riktvärde på att hålla  $PO_4\text{-P} < 0,5 \text{ mg/l}$  ut från BB. Annars kloggar filtren.*
  - *Om  $PO_4\text{-P} > 0,5 \text{ mg/l}$  påbörjas simultanfällning och anaerob zon läggs om till anox*
- Simultanfällning i perioder på grund av:
  - Struvitbekämpning i rötkammaren
  - Höga fosfathalter i BB

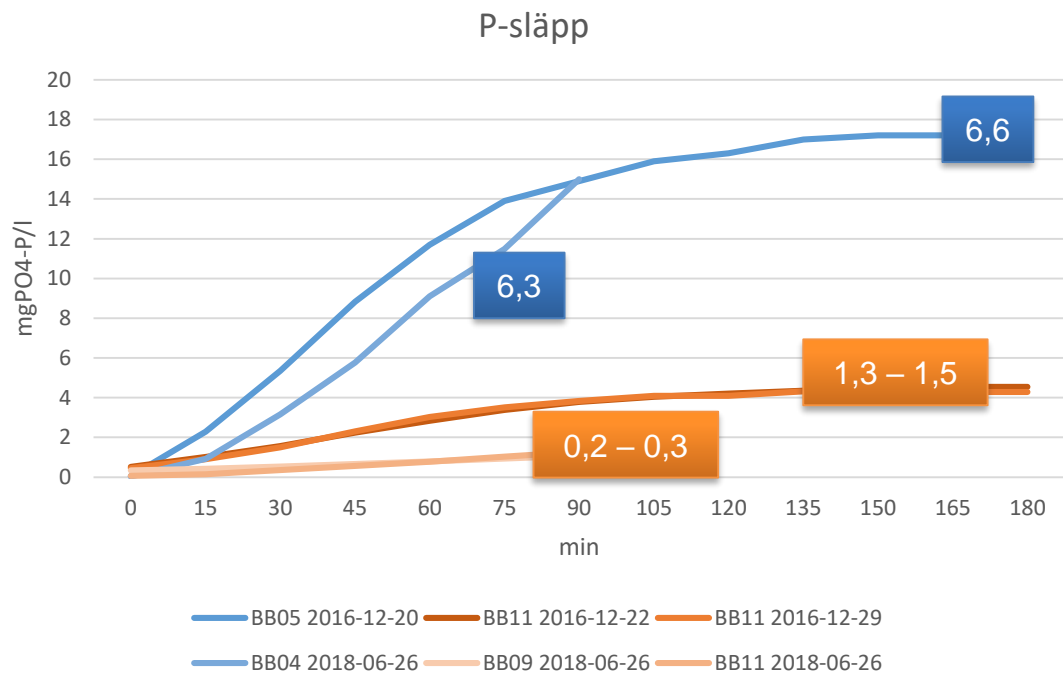


# Järndosering och fosfat i GV

Dosering järn och utgående fosfat i GV



# Labförsök



gPO<sub>4</sub>-P/kgVSS,h

# Bio-P Käppalaverket

---

- Vi har Bio-P i GV med god funktion
  - Trots att vi ibland kör simultanfällning
- Vi har **ingen** Bio-P i NV
  - Troligen till följd av kortslutningsströmmar
- I framtiden med nya tillståndet kommer vi (eventuellt) inte ha plats för en anaerob zon
  - Dessutom kommer vi ha förfällning som förstör förutsättningarna för Bio-P

# Funderingar?

---

- Hur gör ni för att motverka struvit i rötkammaren?
- Har ni erfarenhet om att ibland köra simultanfällning och ibland inte?

# Framtida Käppala

med resultat från hydrocyklonerna

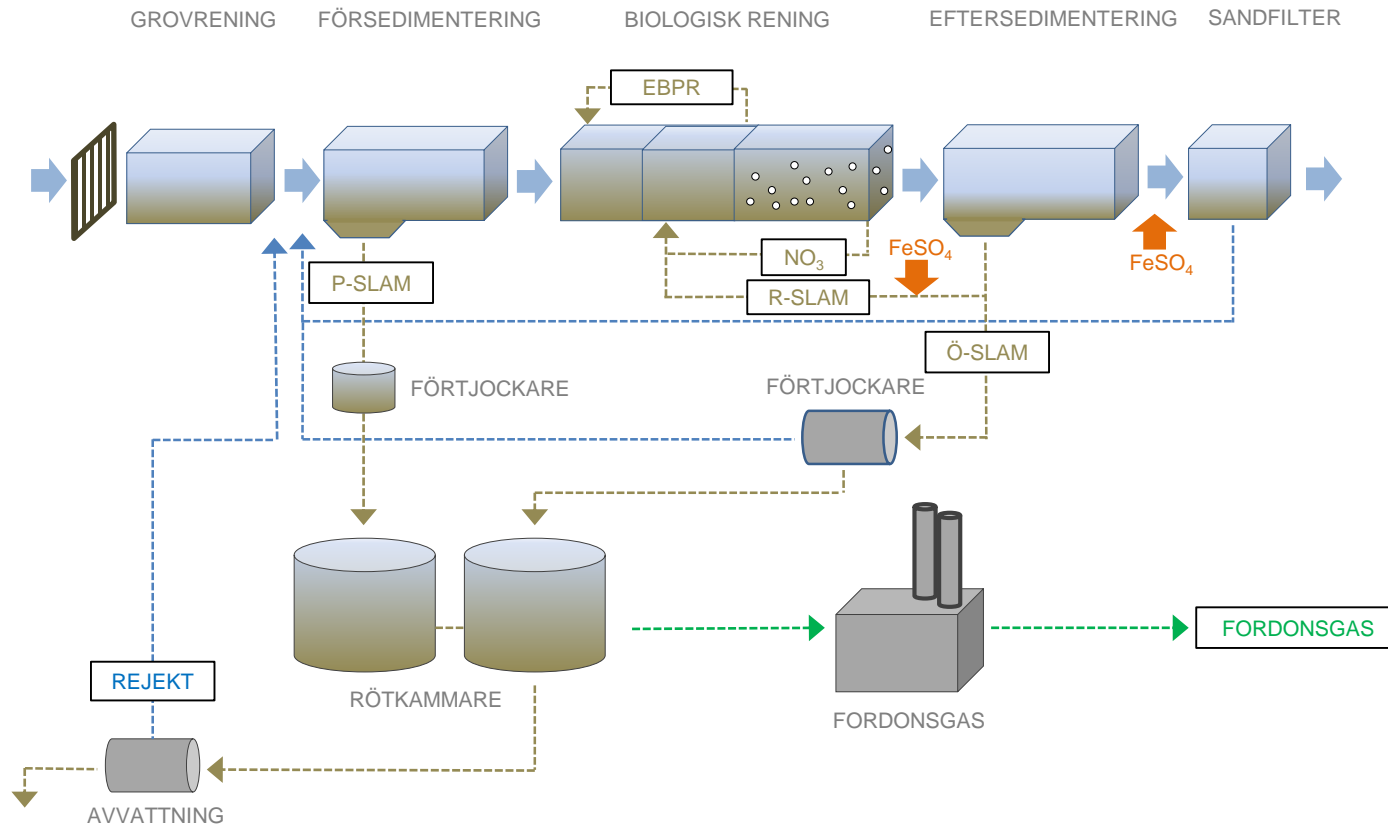


# Dagens och framtida tillstånd

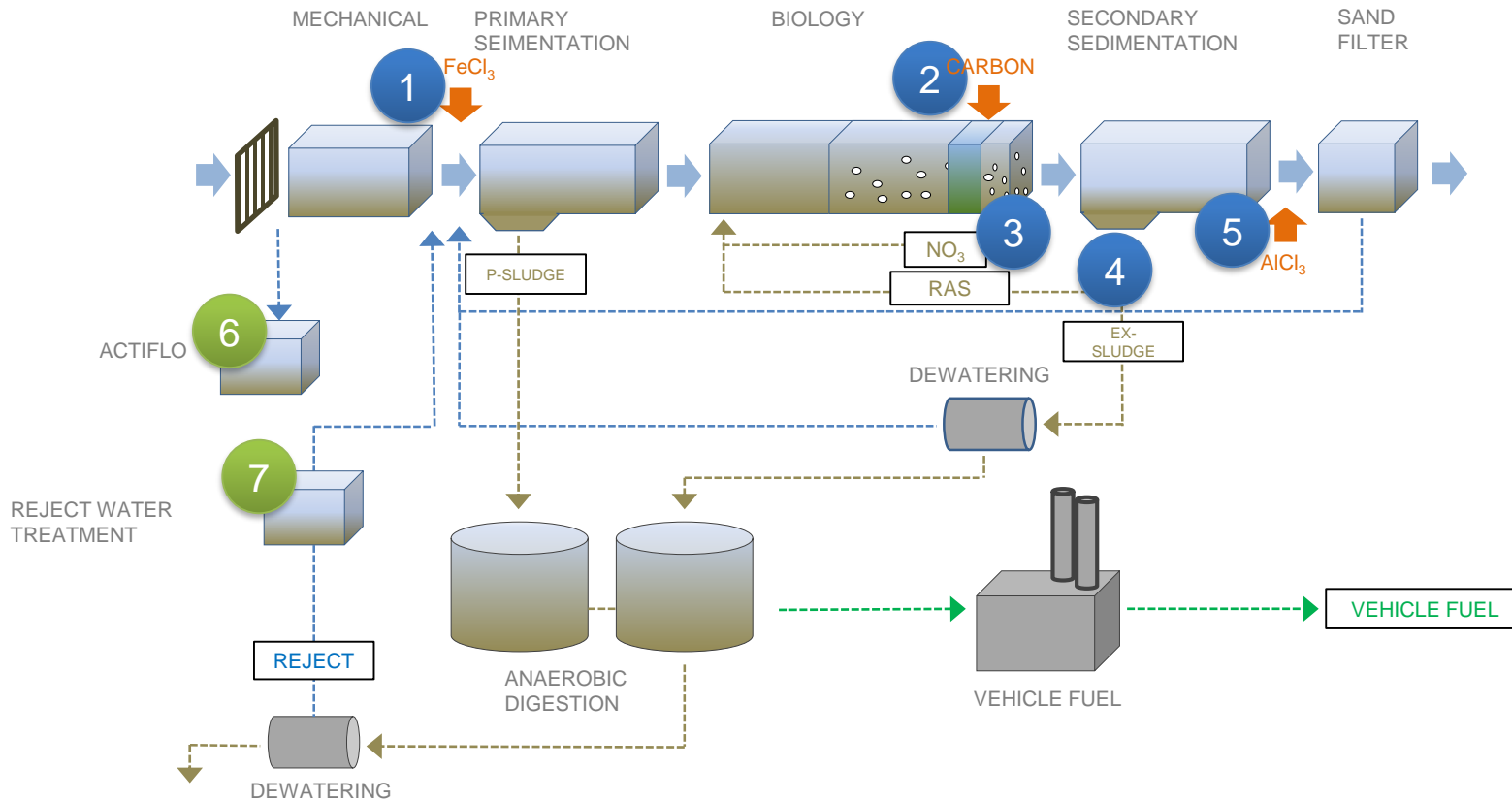
---

Parameter	Dagens	Framtida	Enhet
BOD <sub>7</sub>	8	6	mg/l
N-tot	10	6	mg/l
P-tot	0,3	0,20	mg/l
Belastning	700 000	900 000	pe

# Dagens Käppala



# Framtida Käppala



1 → 5 Testas i Linje 11 (Fullskala)



# Vad gör vi?

## 1. Förfällning

- Minska belastning till BB
- Öka Gasproduktionen
- Hitta bästa kemikalien (Fe, Al eller annat)

## 2. Efterdenitrifikation

- Tillsätta kolkälla
- Kväveverening till 6 mg/l

## 3. Luftutredning

- Utvärdera effektivitet luftutrustning
- Dysor, HCMA, E-flex

## 4. Hydrocykloner

- Förbättra slamsedimenteringsegenskaper
- SVI < 150 ml/g hela året

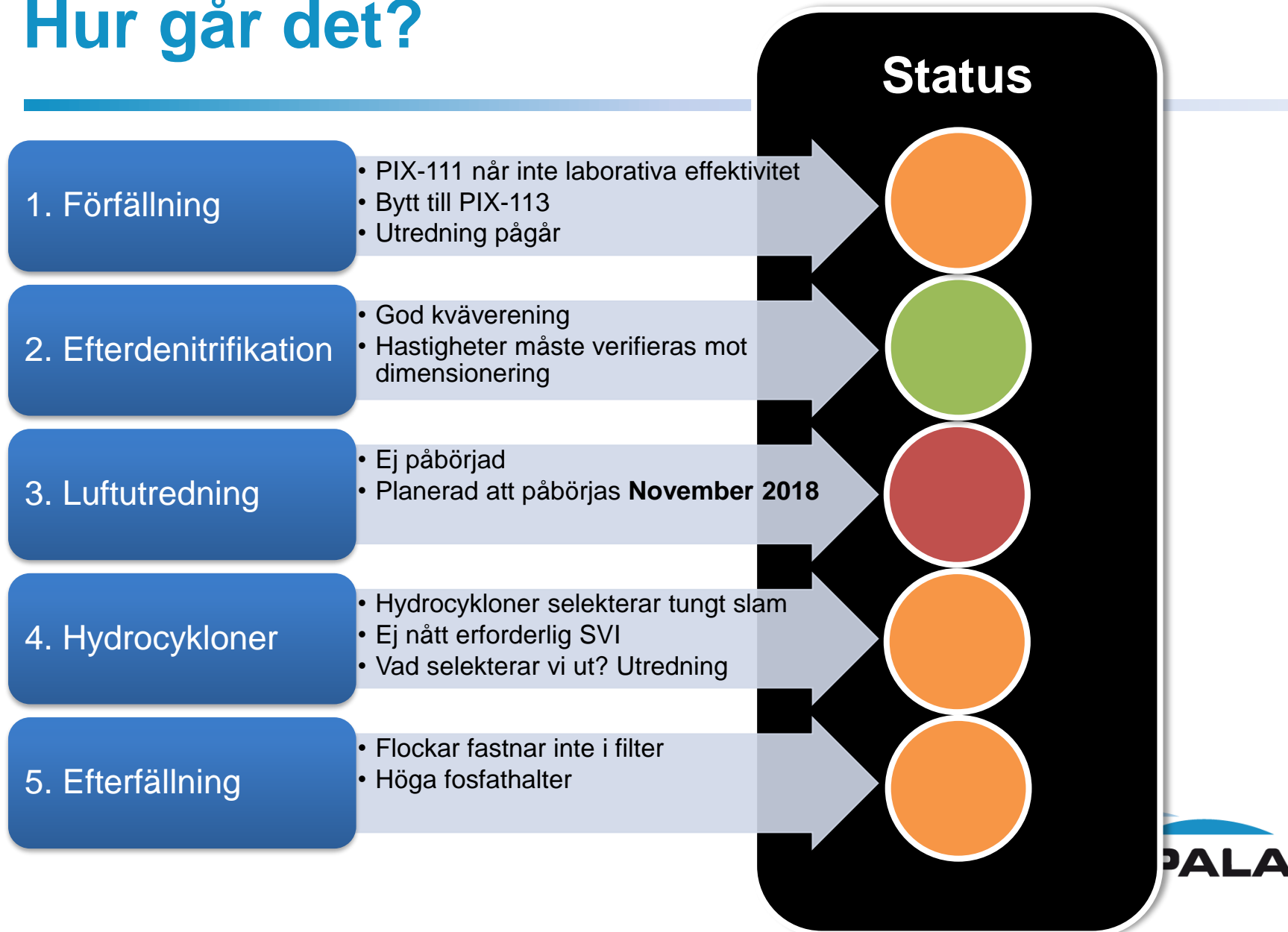
## 5. Efterfällning

- Slutpolering av fosfat
- Hitta "bästa" kemikalien (Fe, Al eller annat)

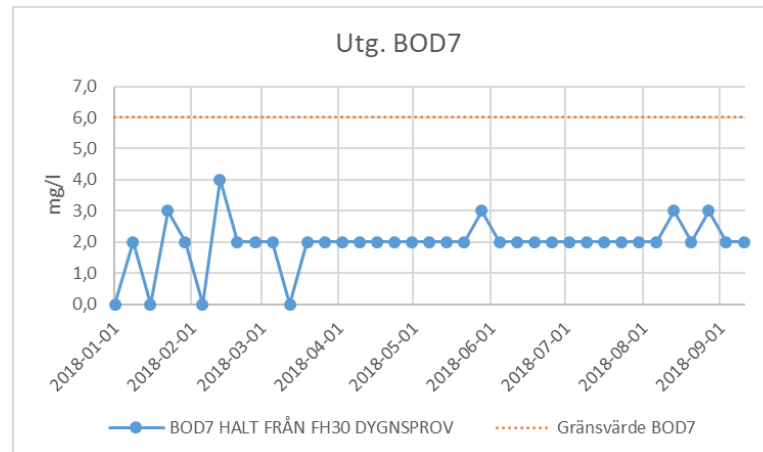
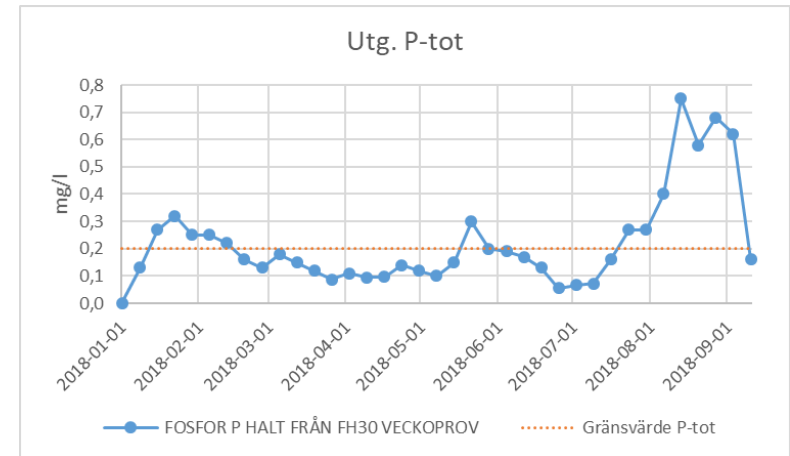
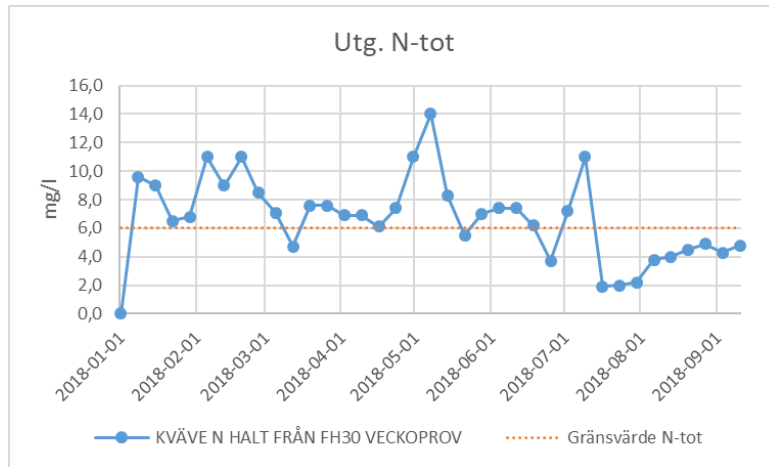
Uppfylla  
Framtida  
Reningskrav

N-tot	6 mg/l
P-tot	0,20 mg/l
BOD <sub>7</sub>	8 mg/l

# Hur går det?

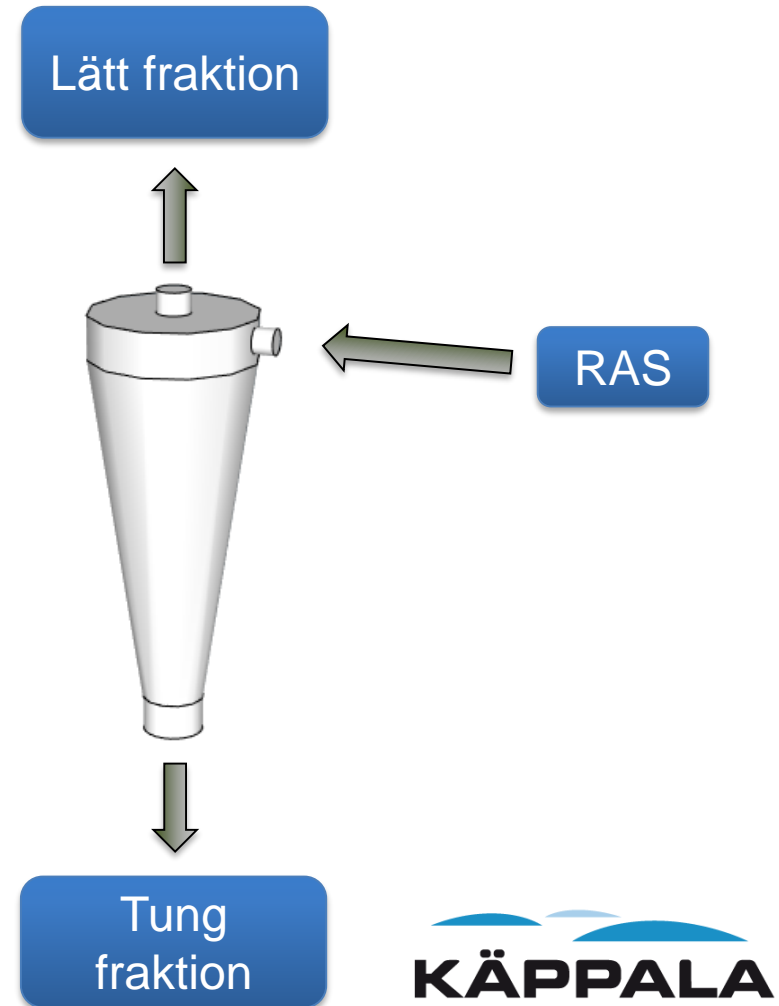


# Resultat – Övergripande



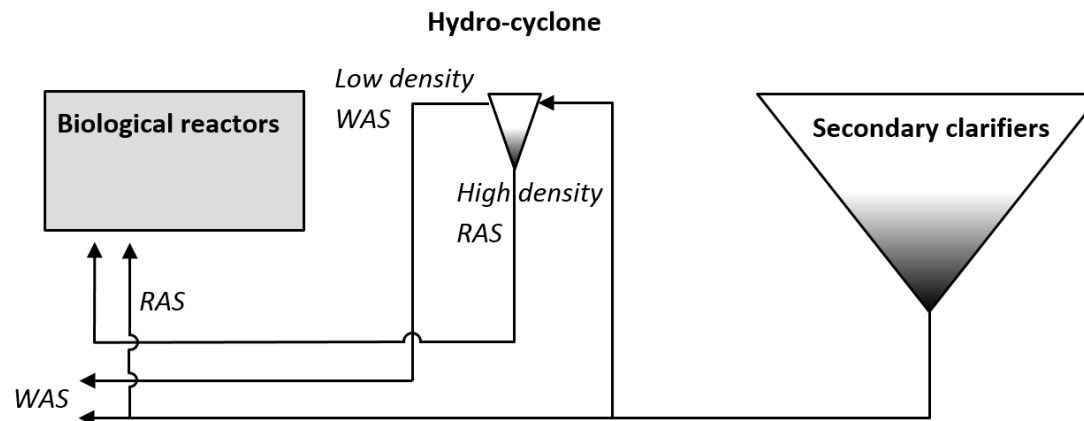
# Hydrocykloner – Bakgrund

- Används i andra applikationer
  - Selektera anammox-granuler
- Funktion
  - Fraktionerar inkommande i partikelstorlekar
- Käppalas syfte
  - Selektera tungt slam
  - Förbättra sedimenteringsegenskaperna  $SVI < 150 \text{ ml/g}$

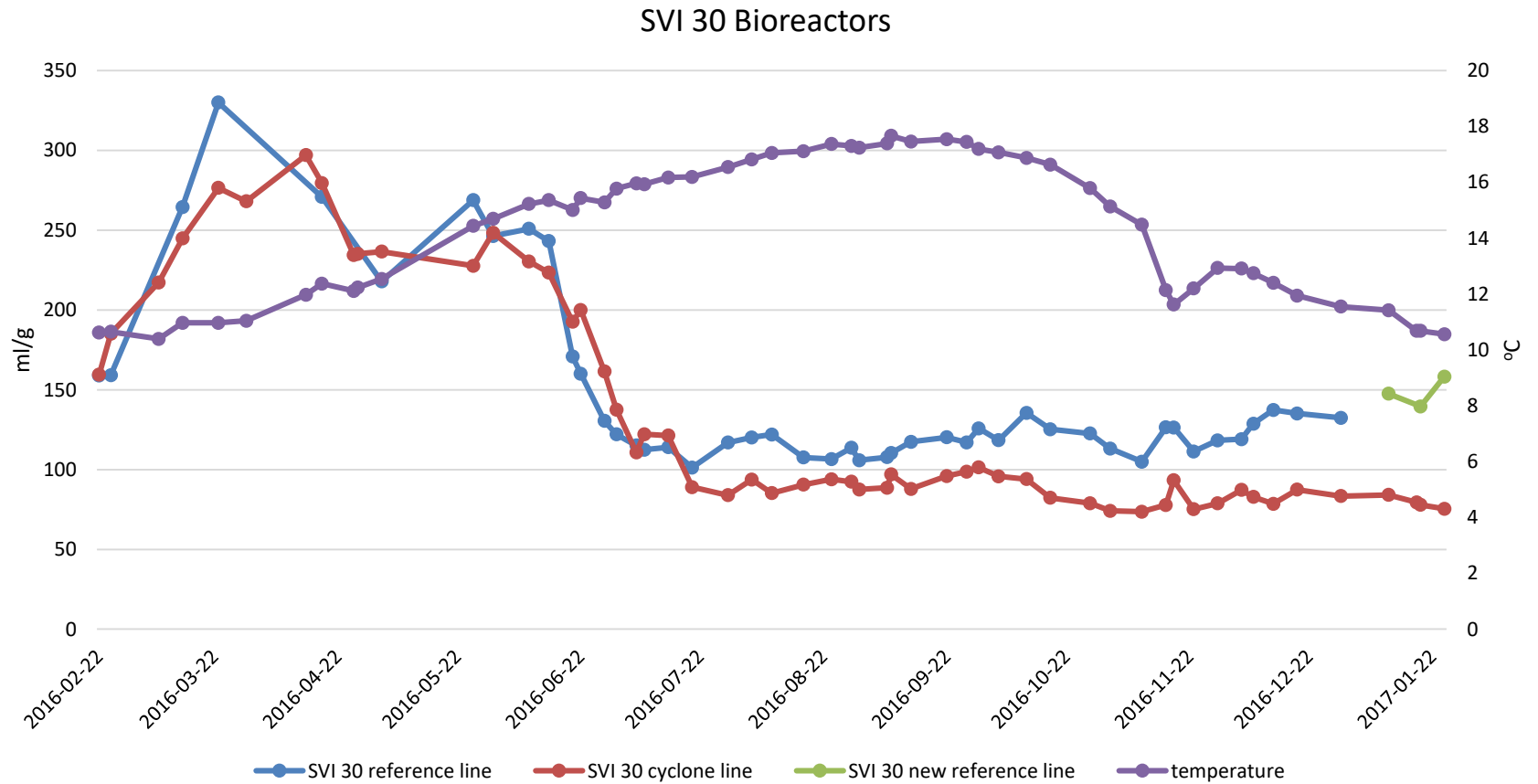


# Hydrocykloner – Bakgrund

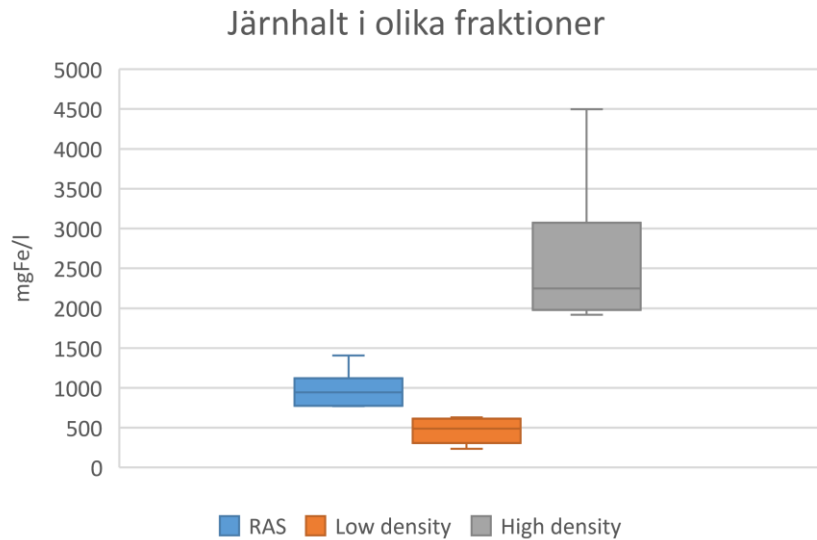
- Konfiguration
  - En sidoström från RAS-flödet leds in i cyklonen, 4% av RAS-flödet
  - 96% går ut som lätt fraktion till rötammaren
  - 4% går tillbaka till BB11



# Resultat 2016

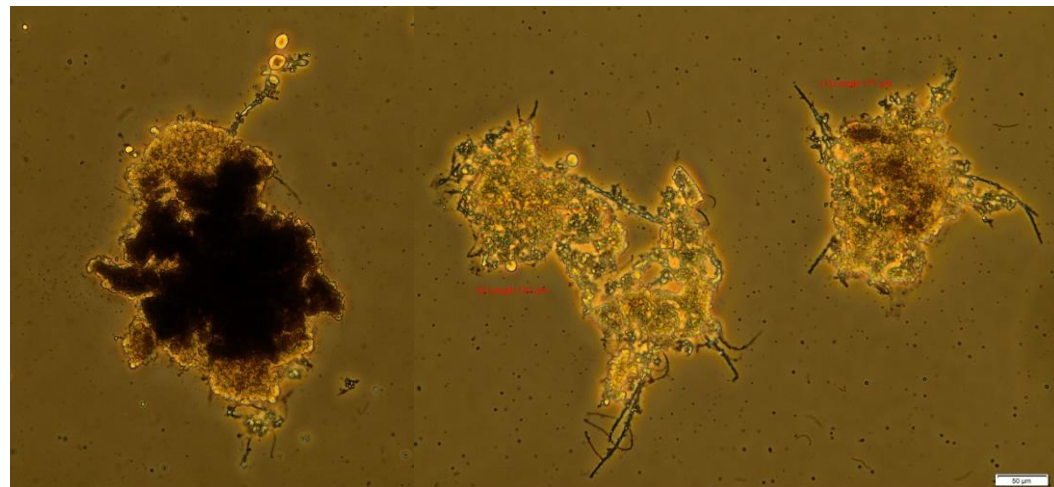


# Resultat 2016



- Förändring i flocken

- Svarta prickar
- Mer troligt att det är ickeorganiskt material än Bio-P granuler
- Resultat från 2018 indikerar dålig Bio-P aktivitet



# Pilotlinje 11

---

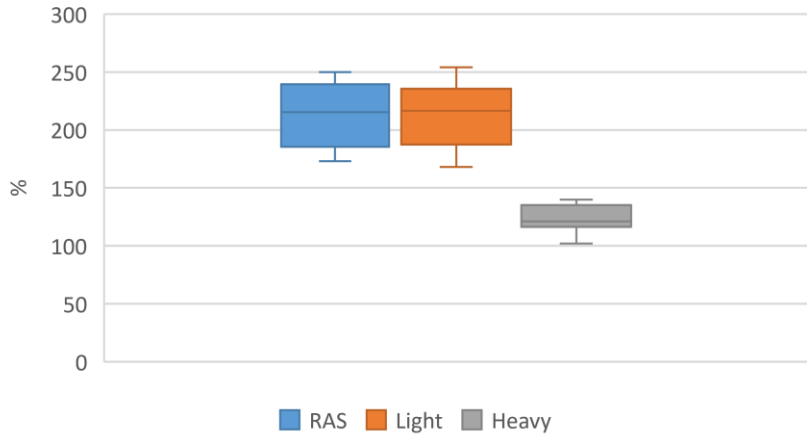
- Pilotlinje
  - Förfällning
  - Efterdenitrifikation med kolkälla
  - Efterfällning
  - **Ingen** simultanfällning
  - **Ingen** anaerob zon
- **Ingen** referenslinje med samma processkonfiguration



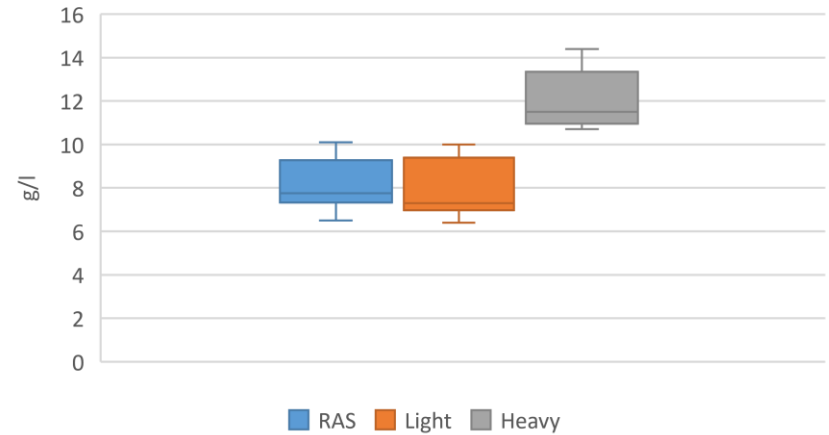


# Hydrocykloner – Resultat

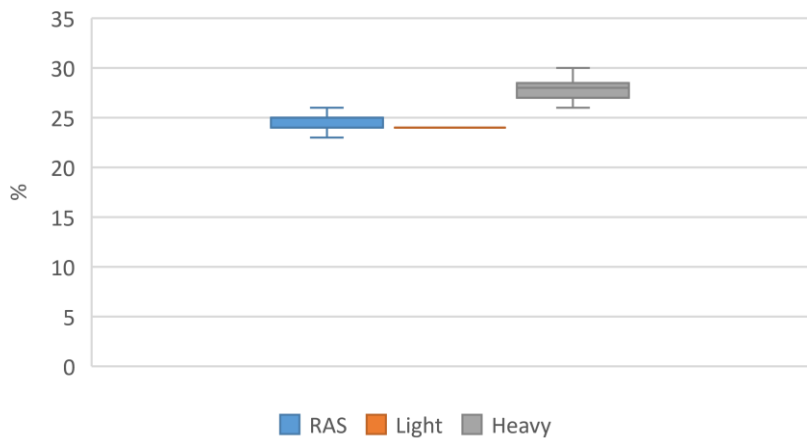
## SVI Cyclone May - August



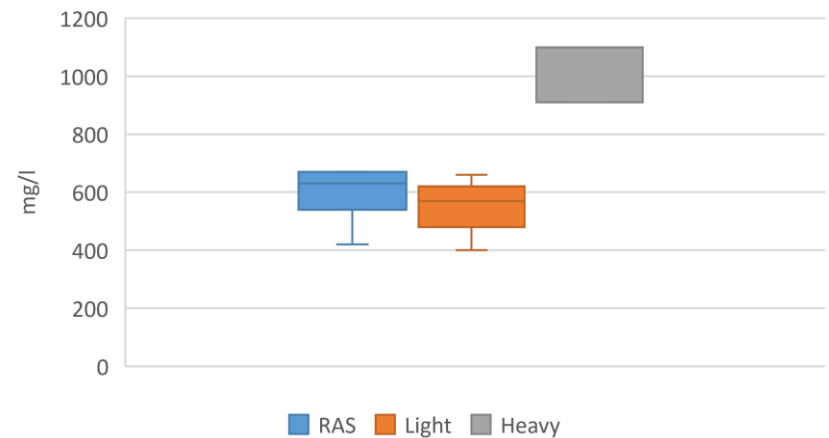
## SS Cyclone May - August



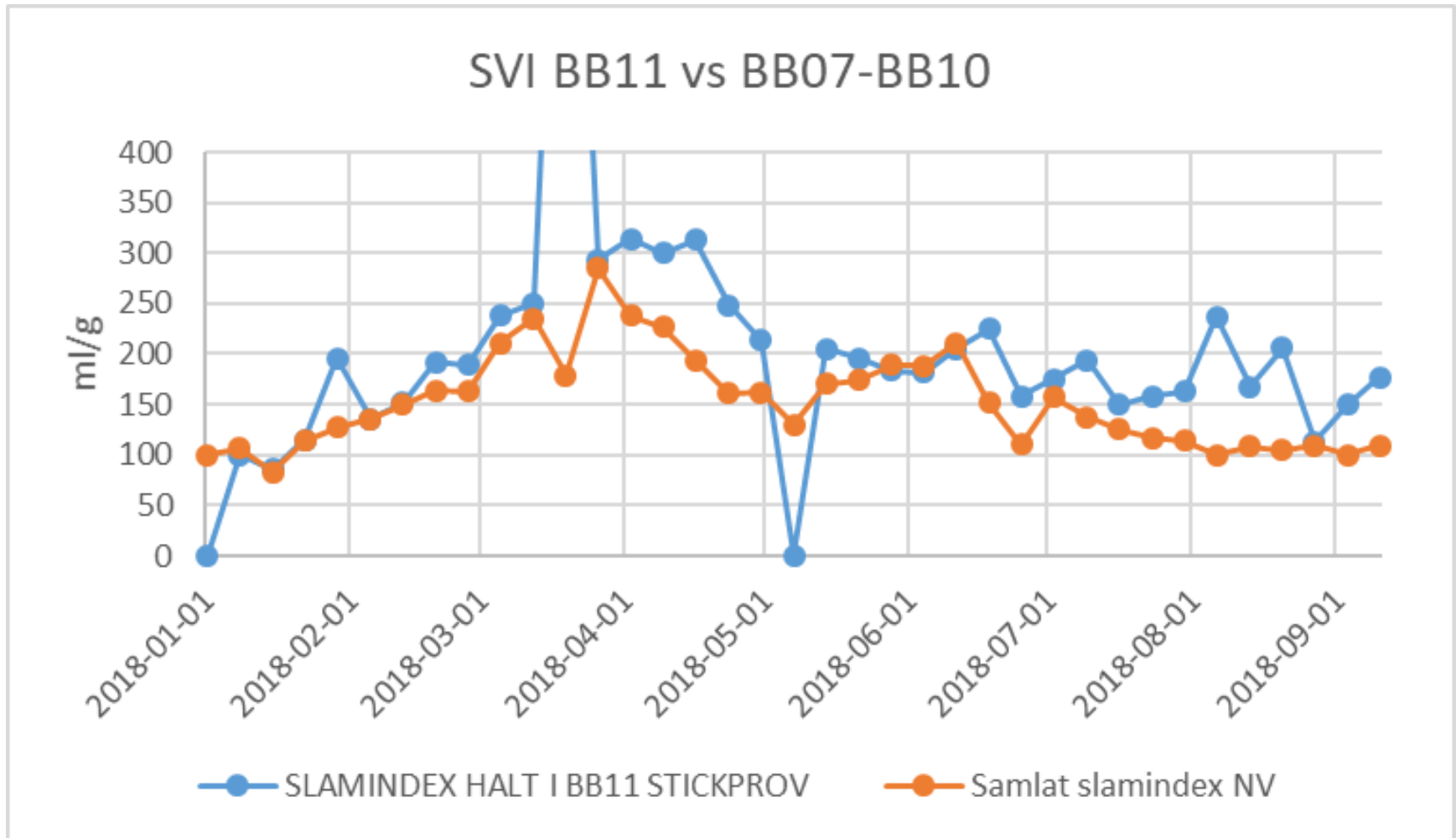
## Inorganic content Cyclone May - August



## Fe Cyclone May - August



# Hydrocykloner – Resultat



# Hydrocykloner – Diskussion

---

- Preliminära resultat 2018

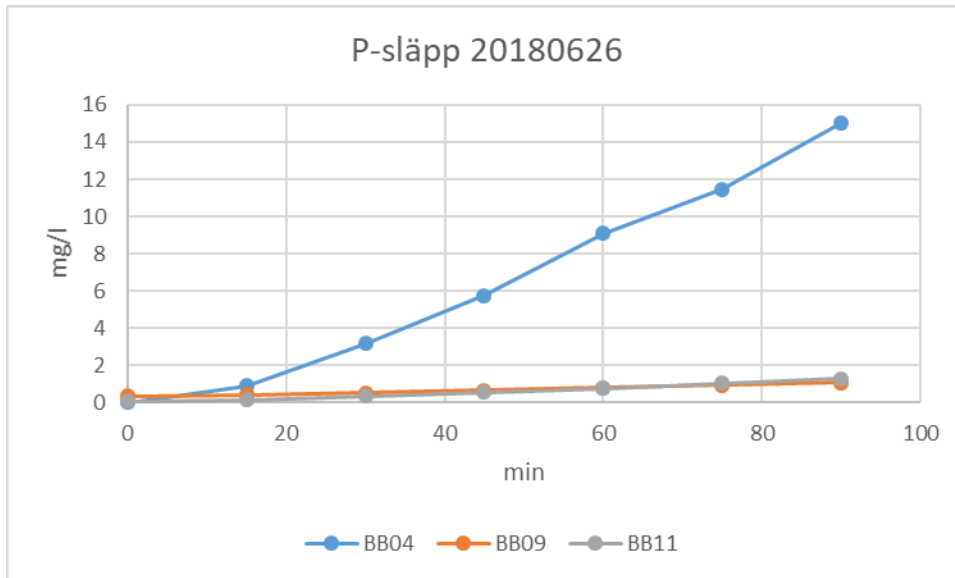
- Hydrocyklonen selekterar ett tungt slam
- Fortfarande högre SVI än övriga linjer
  - *Ingen referenslinje*
  - *Annan biologisk belastning (Simultanfällning, förfällning, efterdenitrifikation, F/M-kvot)*

- Fortsatta studier 2018

- Biologisk aktivitet
  - *Nitrifikations-, denitrifikations- och Bio-P hastigheter*
- Partikelstorlek
  - *Mäta vilken partikelstorlek som selekteras*
- Bekräfta den låga SVI från 2016
- Hålla högre SS i BB11
  - *Hur påverkar lägre temperaturer SVI*
- Effekten på filament
- Svart slam, vad är det?
- Optimera cyklonen
  - *Cykloner i serie?*
- Drifterfarenhet

# Bio-P aktivitet i de olika fraktionerna

- Vi gjorde ett Bio-P test av de olika fraktionerna
  - Hade konstigheter i slamhalter behöver göra detta försök igen
- Nedan är P-släpps försök från biologin

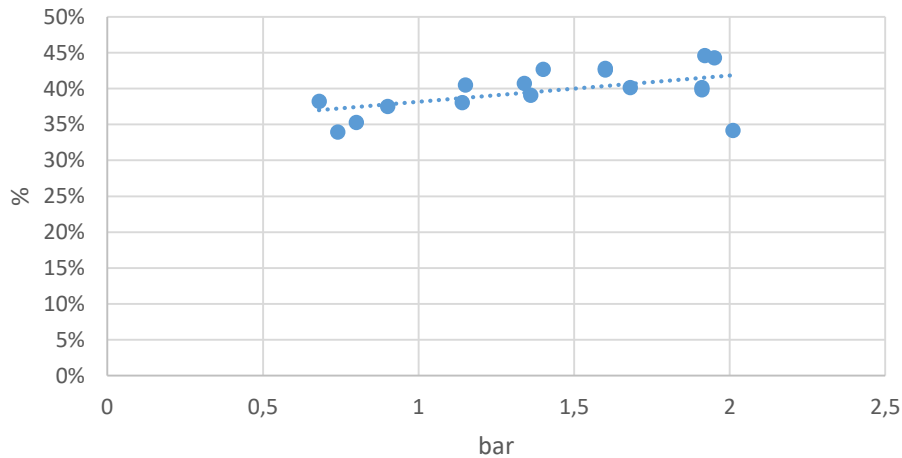


Linje	gPO <sub>4</sub> -P/kgVSS,h
BB04	6,6
BB09	0,3
BB11	0,6

# Extra slide operational experience

- Increasing inorganic content with increasing pressure
- Decreasing SVI with increasing pressure

Inorganic content in Heavy fraction



SVI in Heavy fraction

