

Passiv kväverening: Uppskalning från pilot- till fullskaliga anläggningar

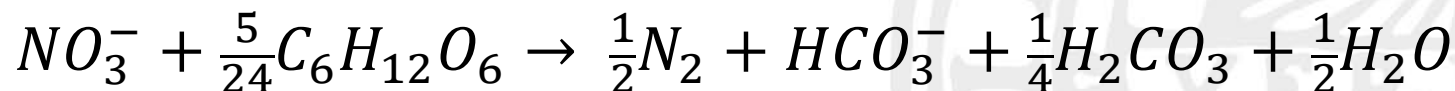
Roger Herbert
Albin Nordström

Kväveutsläpp i gruvmiljöer

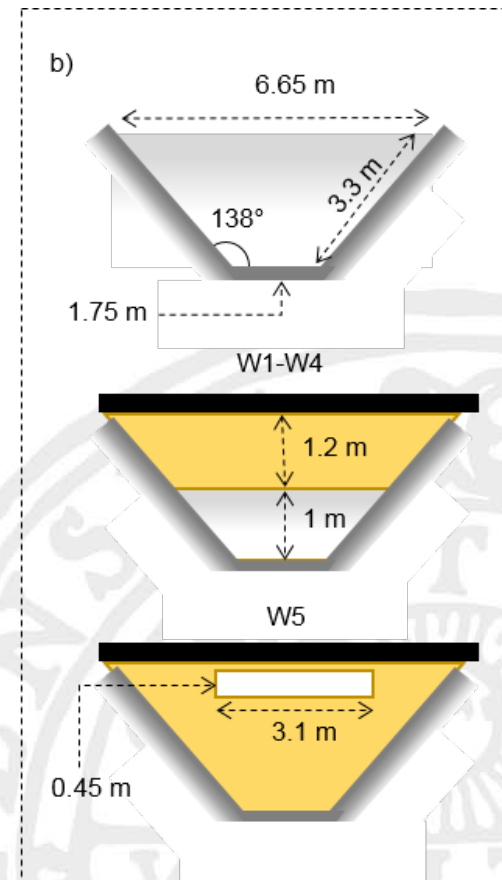
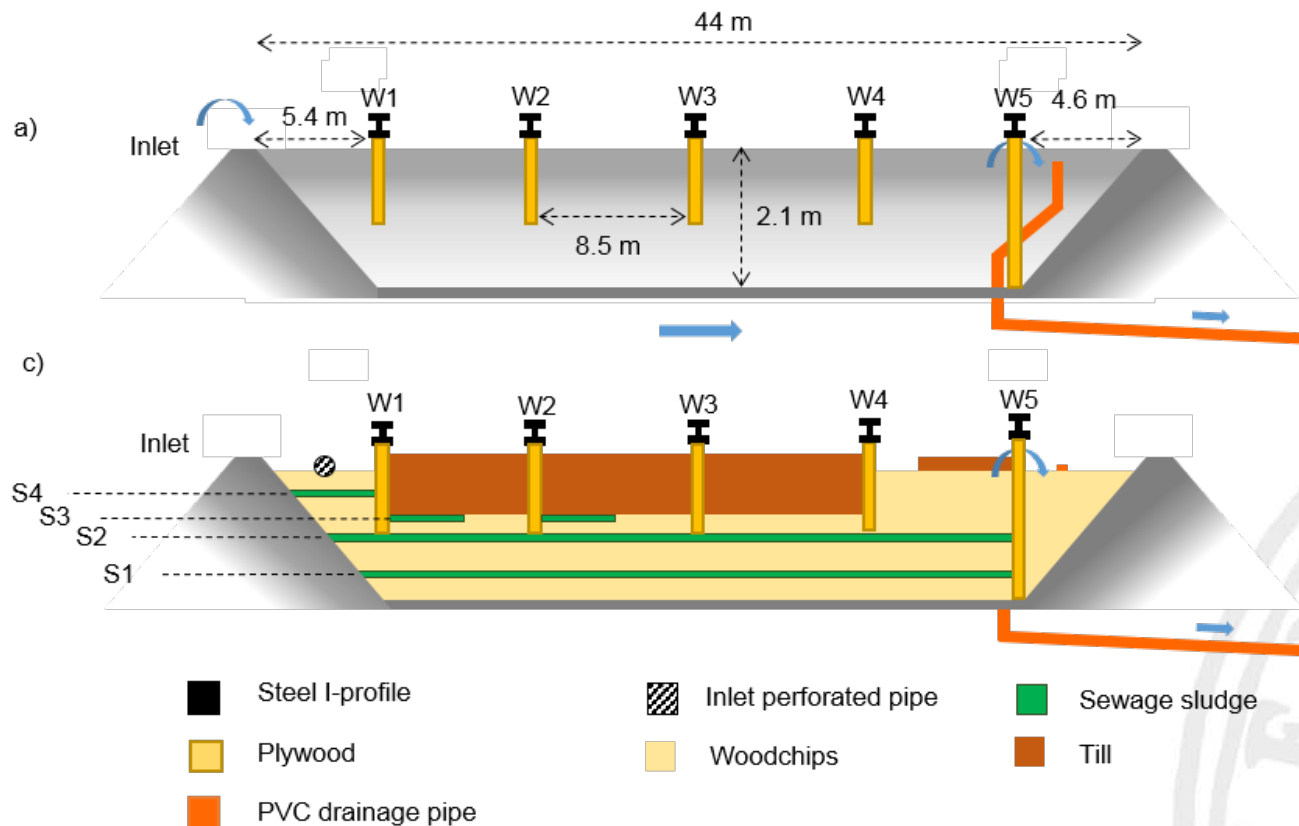
- Kvävet har sitt ursprung i användningen av ammoniumnitratbaserade sprängmedel i malmbrytningen
- Både ammonium- och nitratjoner är lösliga i vatten och hamnar i processvattnet
- Sprängmedelsrester följer med gråberget från gruvan till deponier
- Perkolation av nederbörd och smältvatten genom deponierna tar med sig kvävet till recipienter
- Huvudsakligen nitrat i process- och lakvatten, men även låga halter av ammonium

MiNing-projektet

- MiNing-projektet påbörjades 2014 med syfte att undersöka olika passiva metoder för att rena process- och lakvatten på kväve.
- Under hösten 2014 byggdes en pilotskalig denitrifierande bioreaktor vid LKAB:s Kirunagruva.
- Driftsättning juni 2015
- Denitrifikation:



Dimensioner



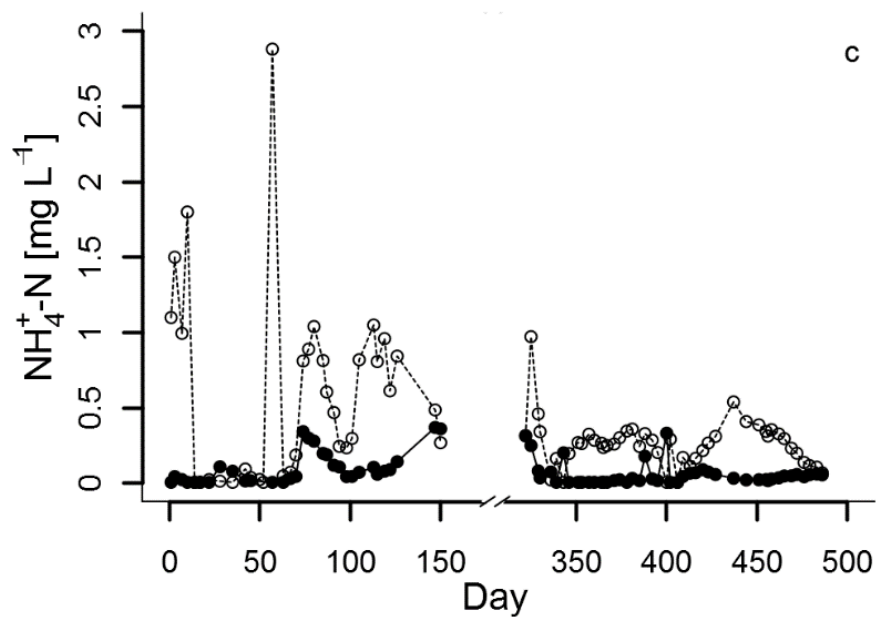
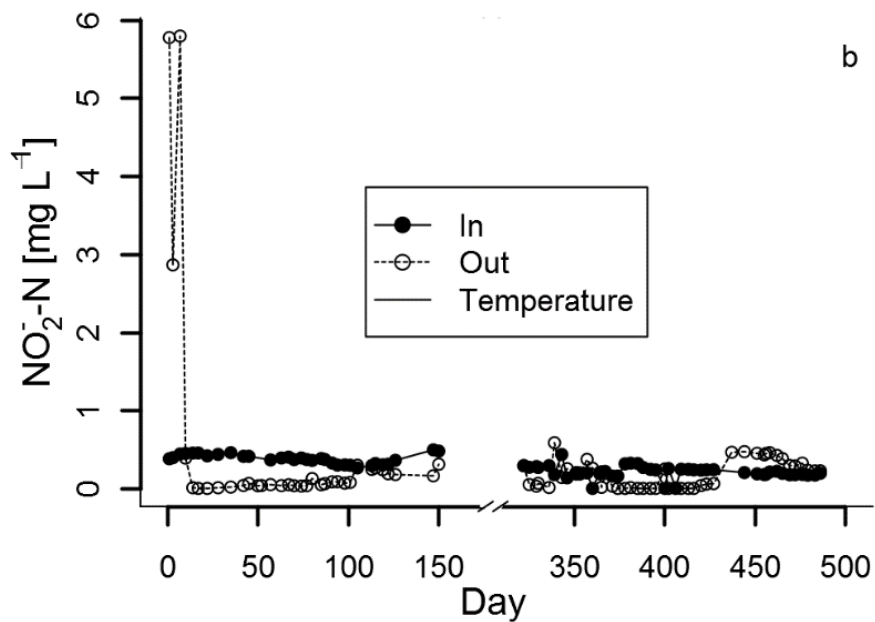
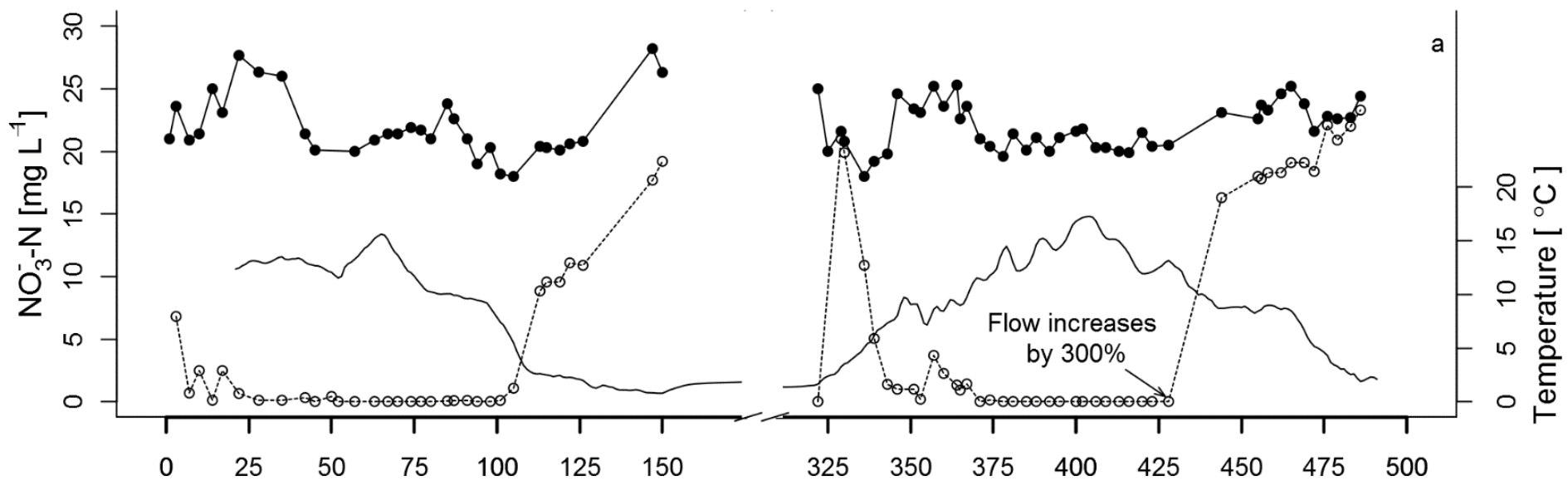
- Inloppsvatten pumpades från klarningsmagasinet och styrdes med kulventil
- Vatten rann med självfall genom systemet
- Vattentemperatur mättes på flera punkter i bioreaktorn

Bioreaktormaterial

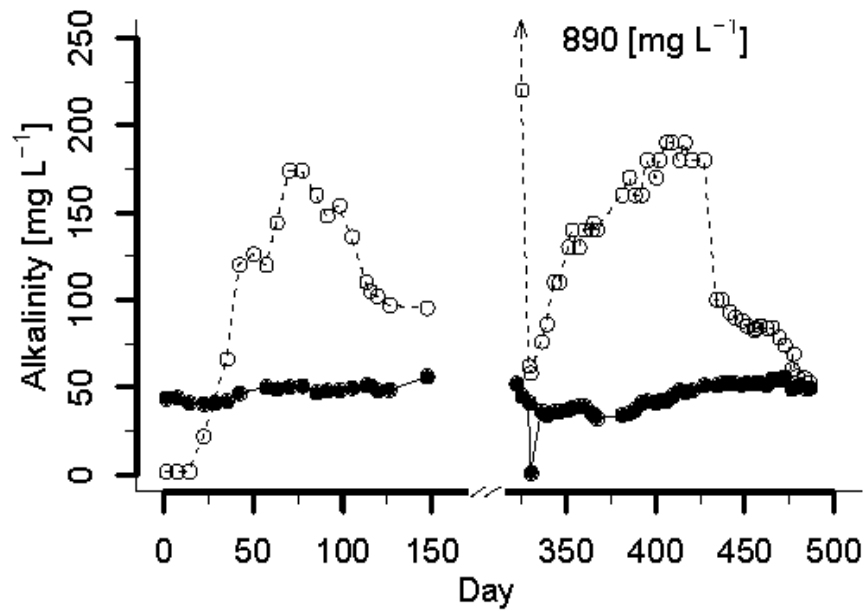
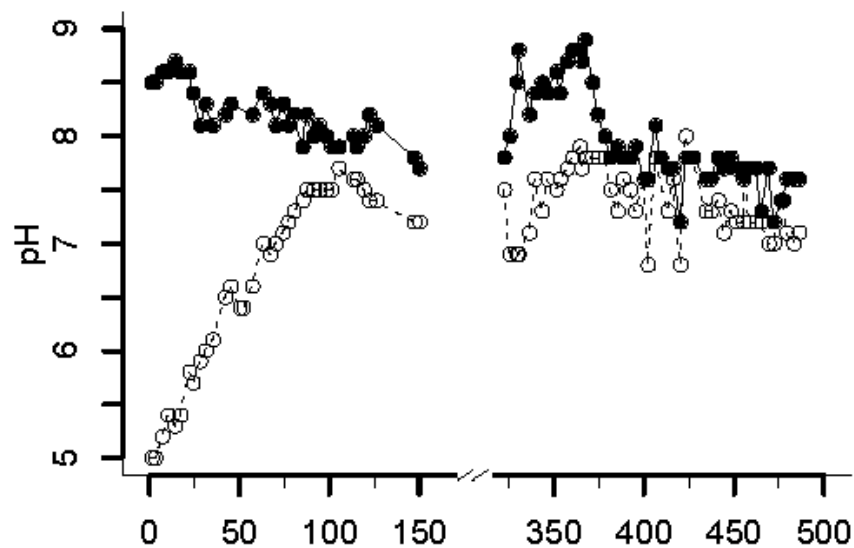


- Bioreaktor fylld med träflis (tall, kolkälla för mikroorganismer) och rötat avloppsslam (källa för mikroorganismer)
- Vattenprovtagning vid inloppet, utloppet samt i profiler inom bioreaktorn





Vattnets uppehållstid i systemet 1.9 - 2.6 d före dag 429
Efter dag 429, uppehållstiden minskad till 1 d



Slutsatser från pilotprojektet

- Fullständig nitratrening kan uppnås när temperaturen $> 5^{\circ}\text{C}$
- Ofullständig rening uppstår när uppehållstiden är kort
- Ammonium är en biprodukt när det finns nitratabrist och mikroorganismerna väljer ett alternativ reduktionsspår ("DNRA")
- Fermentation under första året ledde till låga pH-värden

Uppskalningsprojekt



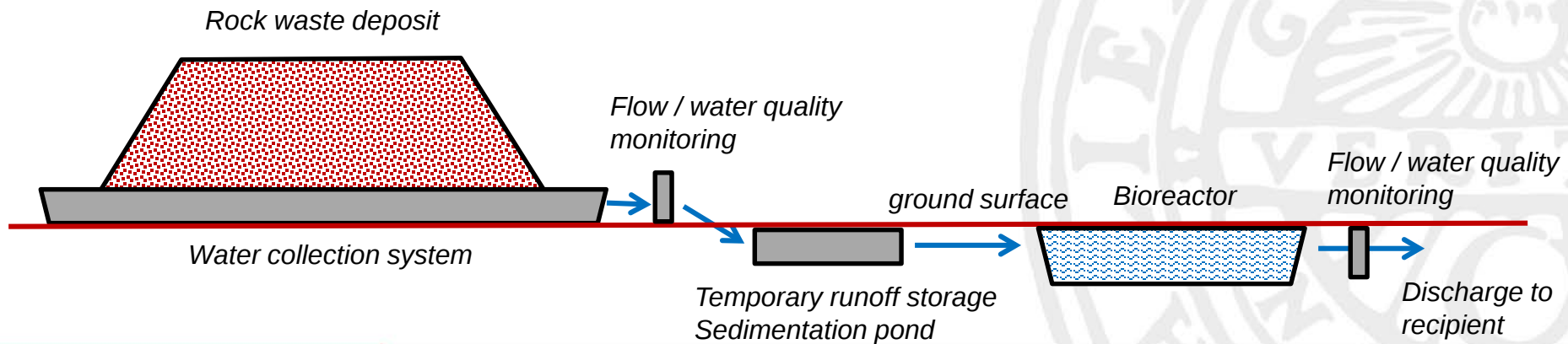
- "Uppskalningsprojekt är innovationsprojekt som grundar sig i validerade teknologier som behöver ytterligare steg för uppskalning, demonstration eller implementering. Syftet är att *ta teknologin till marknaden* som en produkt, tjänst eller process."
- Teknologin måste ha redan validerats i relevant miljö

NITREM 2018 - 2021

- NITREM etablerar en *tjänst* för passiv kväverening med en bioreaktorteknologi och långsiktiga strategier för gråbergshantering. Teknologikutvecklingen har drivits av EUs vattendirektiv och möjliggör att industrin kan bemöta dagens och framtidens utsläppskrav. Projektet levererar en teknologi med låga driftskostnader som är klar för marknadsintroduktion och kundprovning.
- Konsortiet
 - EIT RawMaterials partners: LKAB, Boliden, Uppsala universitet, LTU Business, CSIC (Spanien)
 - Task partners: Sveriges lantbruksuniversitet, Cederwall arkitekter, AL Miljökonsult AB, WSP Sverige

NITREM – vad ska vi göra?

- Konstruktion av gråbergsdeponi i Kiruna och några bioreaktorer
- Drift, övervakning och utvärdering
- Hållbar landskapsdesign
- Utveckling av marknadsstrategier och företagsmodell
- Kunskapsöverföring



A landscape photograph capturing a sunset or sunrise. The sky is a deep, warm orange, filled with horizontal, wispy clouds that catch the low light. The bottom of the image shows the dark, silhouetted ridges of hills or mountains, with some sparse vegetation visible on the left slope. The overall mood is peaceful and serene.

Tack!