

# ***Kväveutsläpp från gruvområden: Miljöeffekter och naturlig kväverening i recipienter***

Ett Strategiskt gruvforskningsprogram finansierat av  
VINNOVA, LKAB, Boliden Mineral och Adolf H Lundin  
Charitable Foundation

Projektperiod: 2008–2011



# ***Deltagande universitet och forskare***

## **Luleå tekniska universitet, Avd för Geovetenskap**

- ***Björn Öhlander***, projektledare
- ***Anders Widerlund***, seniorforskare
- ***Sara Frandsen***, doktorand

## **Uppsala universitet, Inst för Geovetenskaper**

- ***Roger Herbert***, seniorforskare



# ***Samarbetsprojekt***

Projektet bedrivs i samarbete med VINNOVA-projektet  
***Effects of mining on recipients and ecosystem  
resilience***

Ovanstående projekt utförs vid Luleå tekniska  
universitet, Avd för Geovetenskap.

**Projektledare:** Frauke Ecke



# *Projektets inriktning*

Inriktat mot ***Minskad miljöbelastning vid gruvhantering***, som är ett av gruvindustrins fem strategiska fokusområden, med visionen:

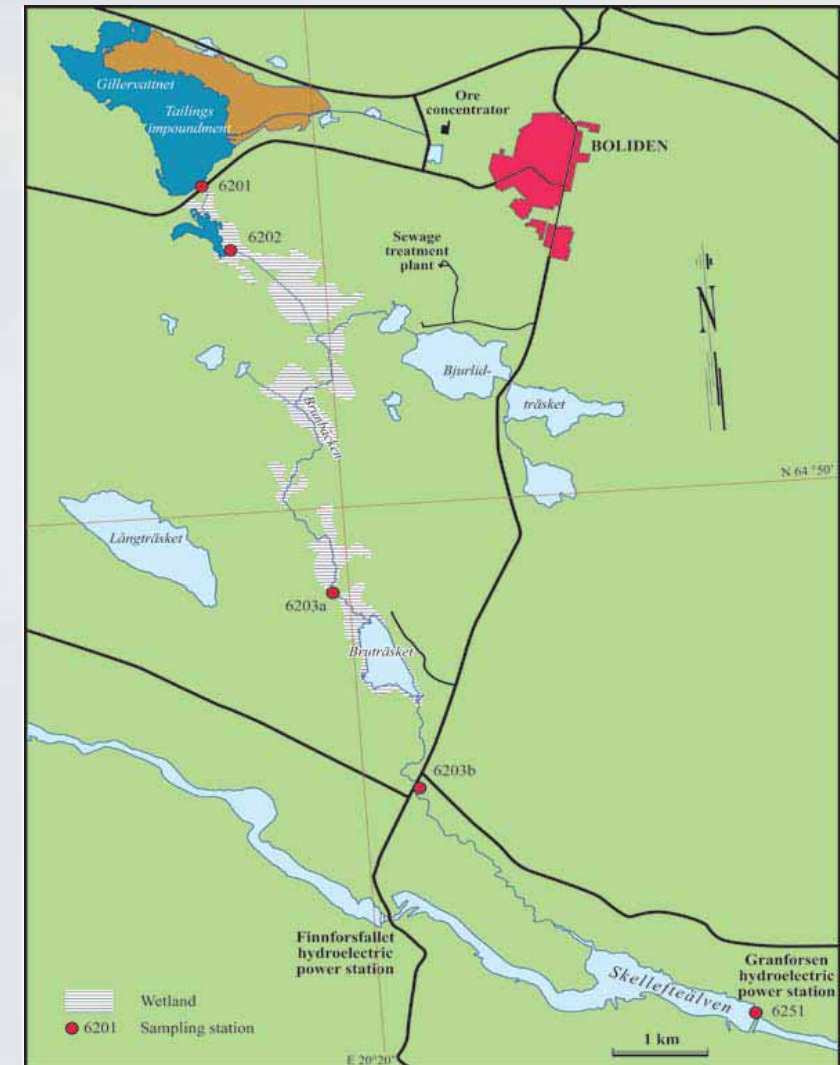
*Miljöpåverkan från befintliga och nya gruvor är långsiktigt hållbar*



# Fältområde Boliden

## Boliden–Brubäcken–Skellefte-älven

- Kväveutsläpp till Brubäcken domineras av ammonium (~5 mg/l)
- Halt av nitrat ~1 mg/l
- Halt av totalfosfor ~300 µg/l
- Utspädning ~400 ggr från Brubäcken till Skellefteälven



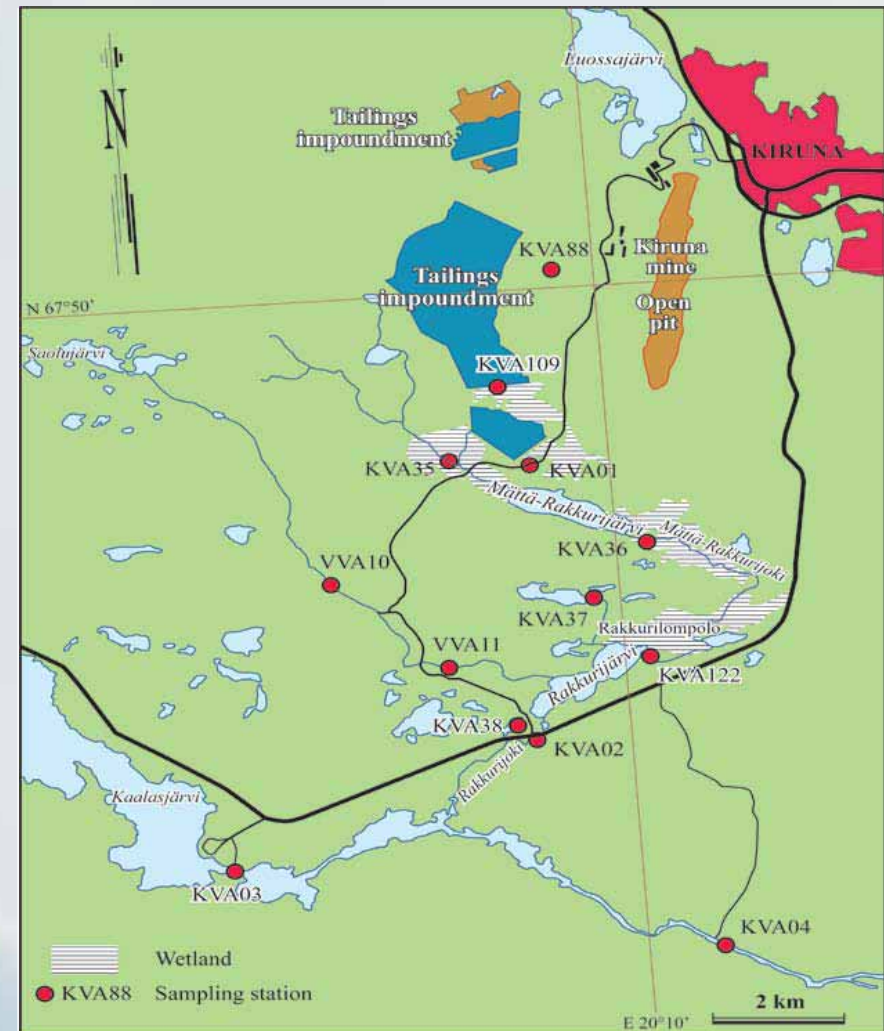
Provtagning sker i 5 punkter i Brubäckensystemet



# Fältområde Kiruna

## Kiruna–Rakkurijoki–Kalix-älven

- Kväveutsläpp till Rakkurijoki domineras av nitrat ( $\leq 12$  mg/l)
- Halt av ammonium  $\sim 0.1$  mg/l
- Halt av totalfosfor  $\sim 30$   $\mu\text{g/l}$
- Vissa tecken på eutrofiering i nedre delen av Rakkurijoki-systemet
- Utspädning  $\sim 100$  ggr från Rakkurijoki till Kalixälven



Provtagning sker i 13 punkter i Rakkurijokkisystemet

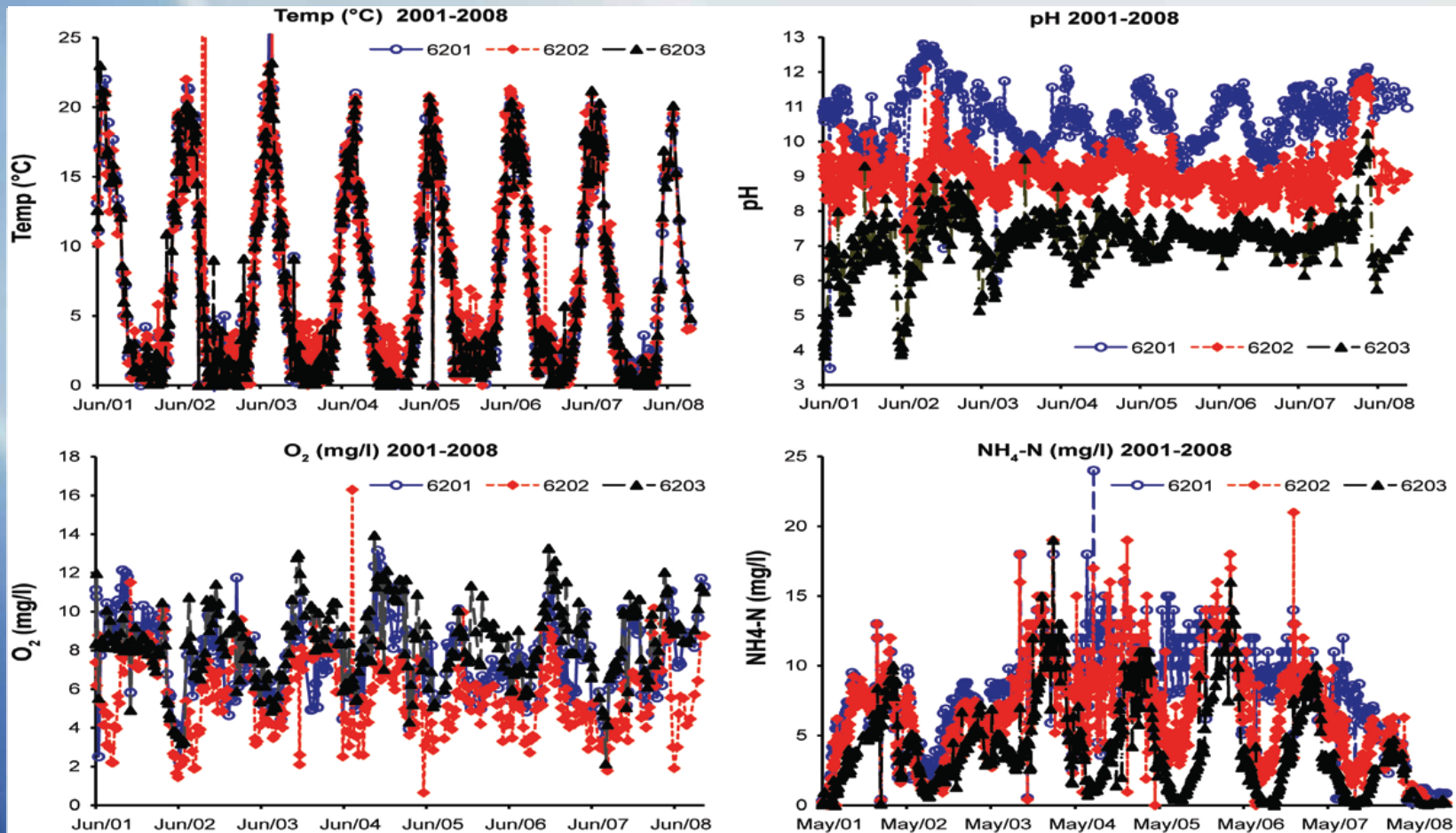


## *Fyra huvudsakliga forskningsuppgifter*

1. Kvävespeciering, miljöeffekter och naturlig kväverening i fältområden vid Kiruna och Boliden
2. Kvävespeciering och kväveflöden i klarningmagasin vid Kirunagruvan
3. Installation av reaktiv barriär i pilotskala för kväverening genom denitrifiering vid Malmbergsgruvan
4. Studier av kvävehalter och -transport längs Kalix- och Skellefte älv nedströms Kiruna och Boliden



# Resultat Boliden (provtagning 2001-2008)

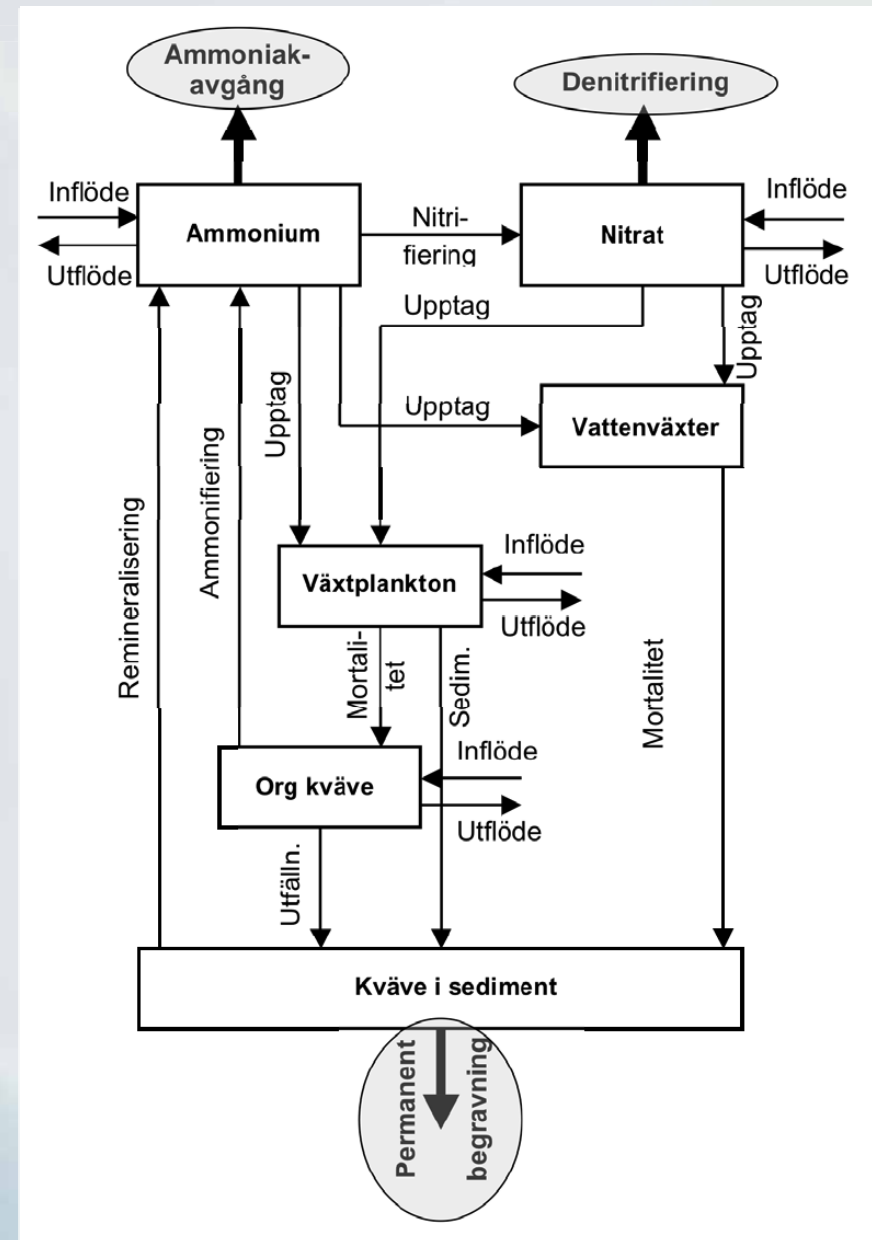


- Tydliga säsongsvariationer. Möjliga förklaringar: utspädning vid vårflod, biologiskt upptag samt ammoniakavgång/nitrifiering



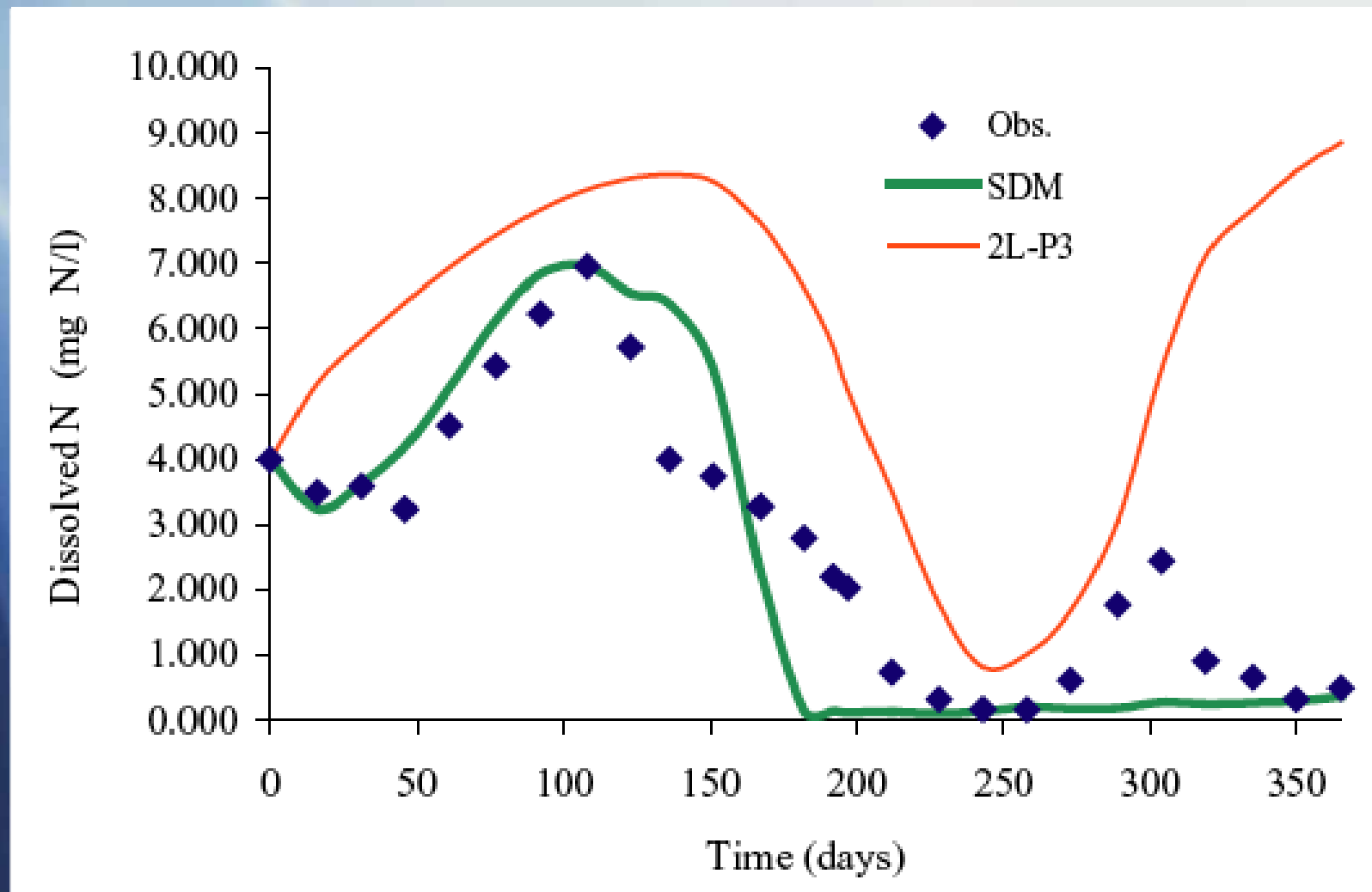
# Modell för kvävetransport i sjöar i recipienter

- Modellen kalibreras mot fältdata från Boliden och Kiruna
- Olika processers bidrag till kvävetransporten i en sjö ska kunna kvantifieras
- För att studera effekter av korta–långa uppehållstider i recipienter ska modellen tillämpas i sjöar med olika uppehållstid



# Modell för kvävetransport i sjöar i recipienter – exempel (data från Zhang m fl 2004)

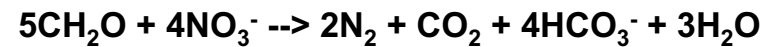
Jämförelse mellan fältdata (◆) och modellresultat (—)



# Reaktiv barriär i pilotskala för nitratreduktion vid Malmbergsgruvan

- Möjligheten att reducera kväve ( $\text{NO}_3^-$ ) genom denitrifiering i konstruerad, reaktiv barriär ska undersökas
- Kan vara användbart för små dräneringsflöden med höga nitrathalter

High  $\text{NO}_3^-$



Low  $\text{NO}_3^-$



## *Förväntade resultat*

- Utveckling av kvantitativ modell för kväve och fosfor i gruvrecipienter, som ska kunna användas som beslutsstöd för bedömning av strategier för att förhindra övergödning.
- Kvantifiering av kväverening genom denitrifiering i naturliga recipienter och i reaktiva barriärer.
- Utredning av den relativa betydelsen av kväve respektive fosfor för övergödning i recipienter.

