



Undersøgelser Grindsted

Forureningsfanens vej fra fabriksgrunden til Grindsted Å

ATV-vintermøde 2024

RAMBOLL

Bright ideas.
Sustainable change.

Undersøgelser Grindsted – Forureningsfanens vej fra fabriksgrunden til Grindsted Å

I projektet deltager:

Region Syddanmark: Jørn K. Pedersen, Lone Dissing

DTU Sustain, Danmarks Tekniske Universitet: Mette Broholm, Poul L. Bjerg, Greg Lemaire, Cecilie Fisker Ottosen

Rambøll: Dorte Harrekilde, Morten Birch Larsen, Rasmus Thalund-Hansen, Majken Frederiksen og Britt Boye Thrane

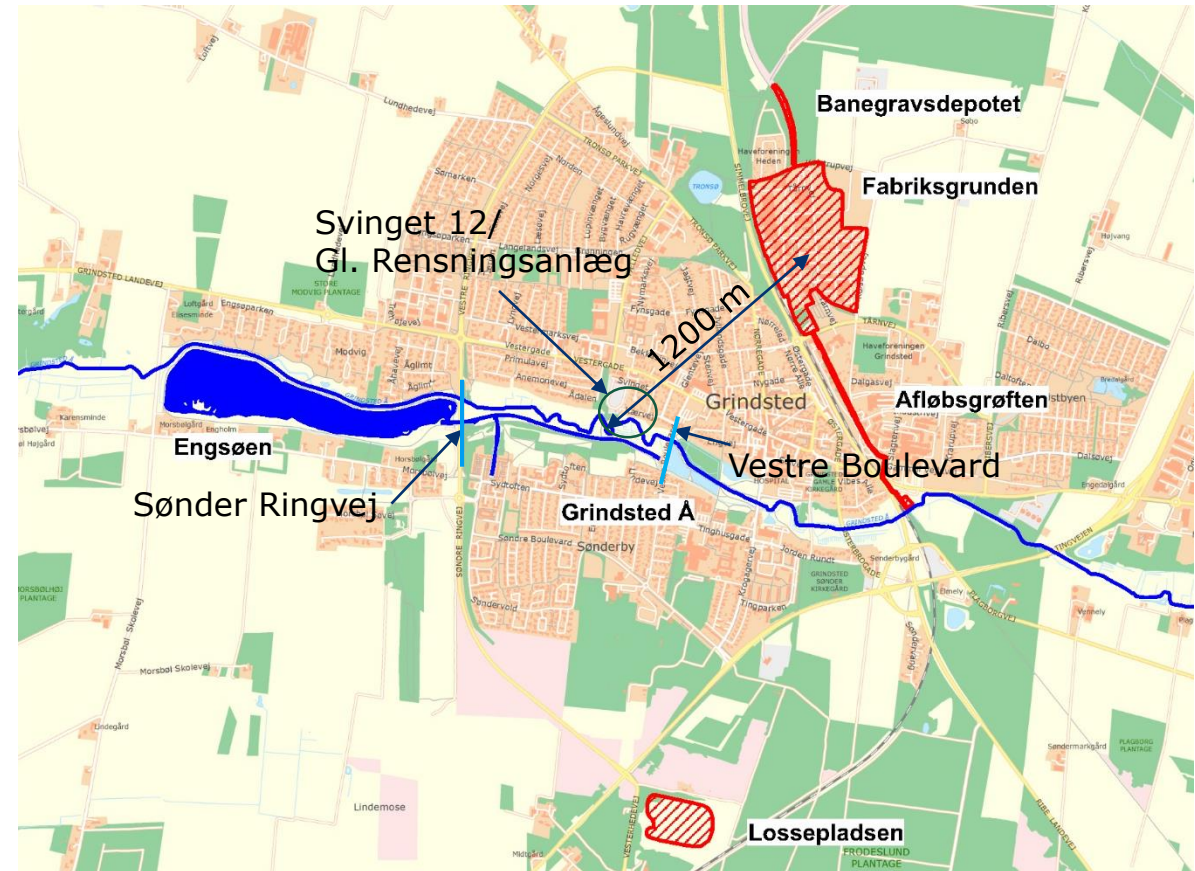


RAMBOLL

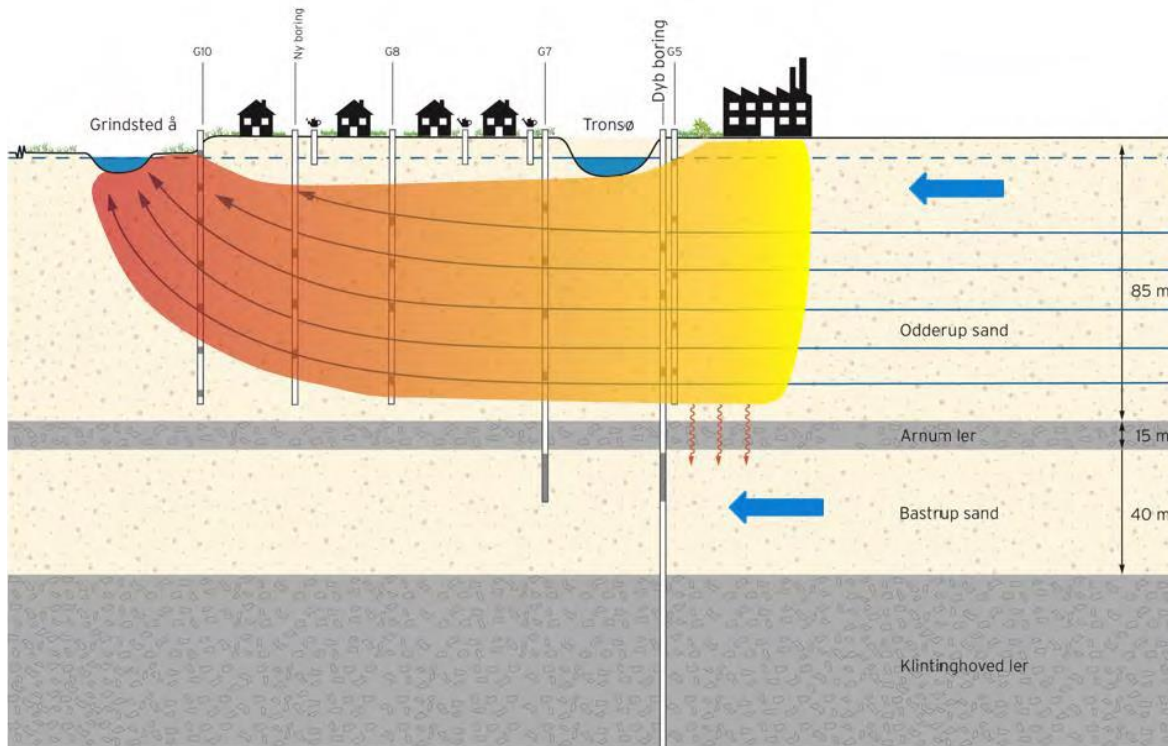
Bright ideas.
Sustainable change.

Formål og baggrund

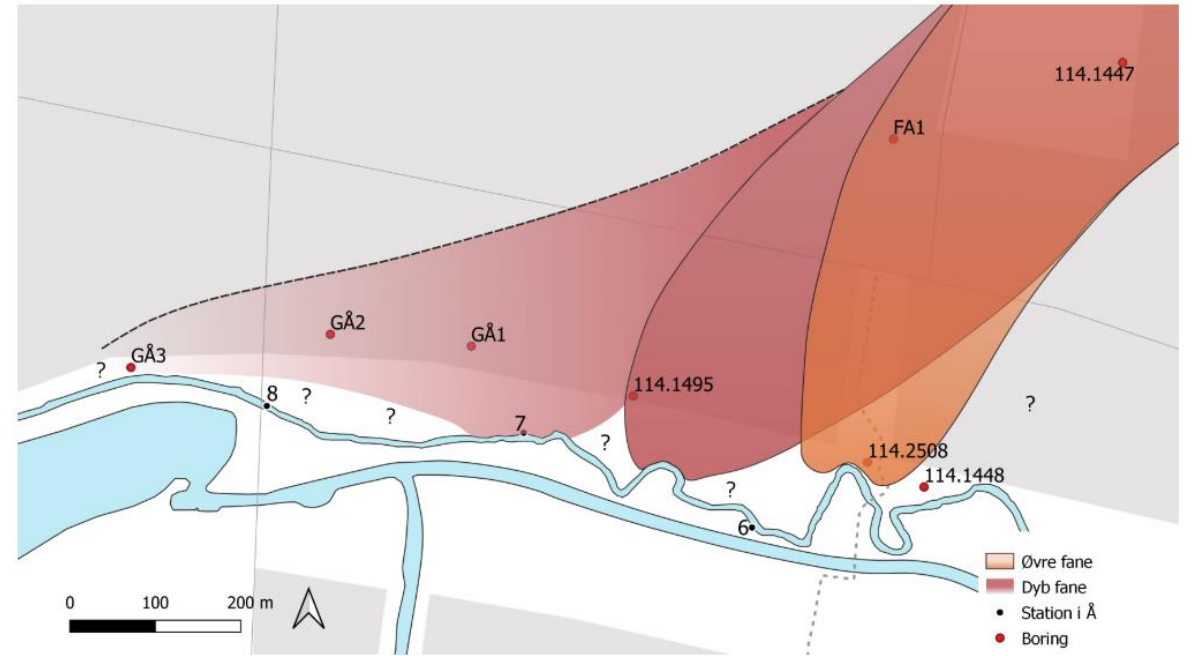
- Hovedformålet med undersøgelserne var at opnå en større viden om forureningen tæt ved åen
- Denne viden skal bruges til fastlæggelse af indsatsområder for forskellige forureningskomponenter i forureningsfanen fra det tidligere Grindstedværkets fabriksgrund
- Forureningsfluxen fra fabriksgrunden til Grindsted Å skal reduceres således at miljøkvalitetskravene til overfladevand kan overholdes i Grindsted Å.
- Primære forureningskomponenter fra fabriksgrunden
 - Farmaceutiske stoffer (barbiturater, sulfonamider)
 - Klorerede opløsningsmidler (især VC og cDCE)
 - BTEX'er (primært benzen)



Formål og baggrund



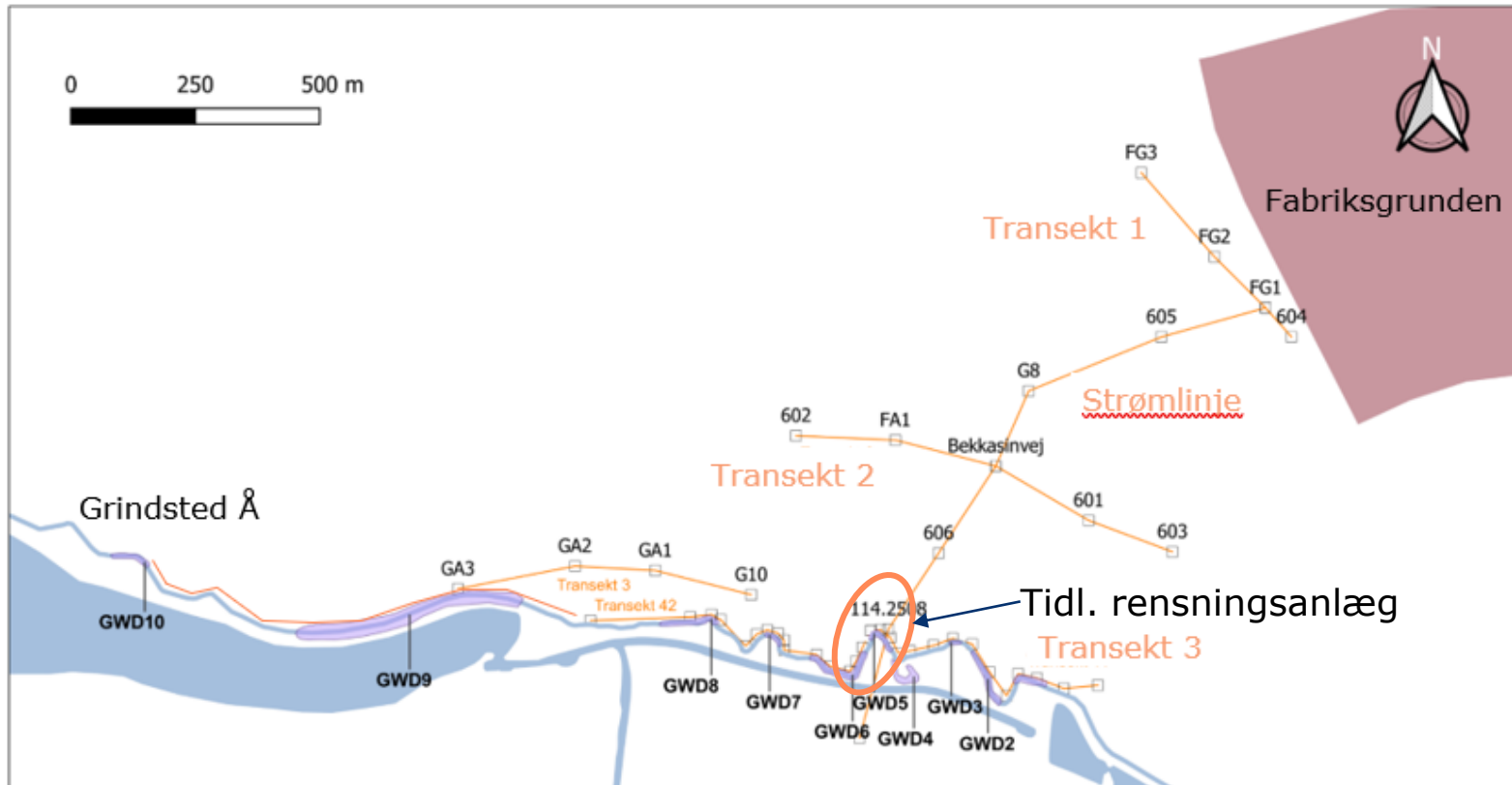
Konceptuel model for forureningsspredningen fra fabriksgrunden til Grindsted å



Andreasen og Lade, 2021

Konceptuel skitse for forureningsfanen fra fabriksgrunden og indsvinningsområder langs Grindsted Å. Chlorerede stoffer forekommer primært i den del af fanen der udstrømmer i GWD5 (orange) og, mens de farmaceutiske stoffer forekommer over hele fanens bredde.

Formål og baggrund

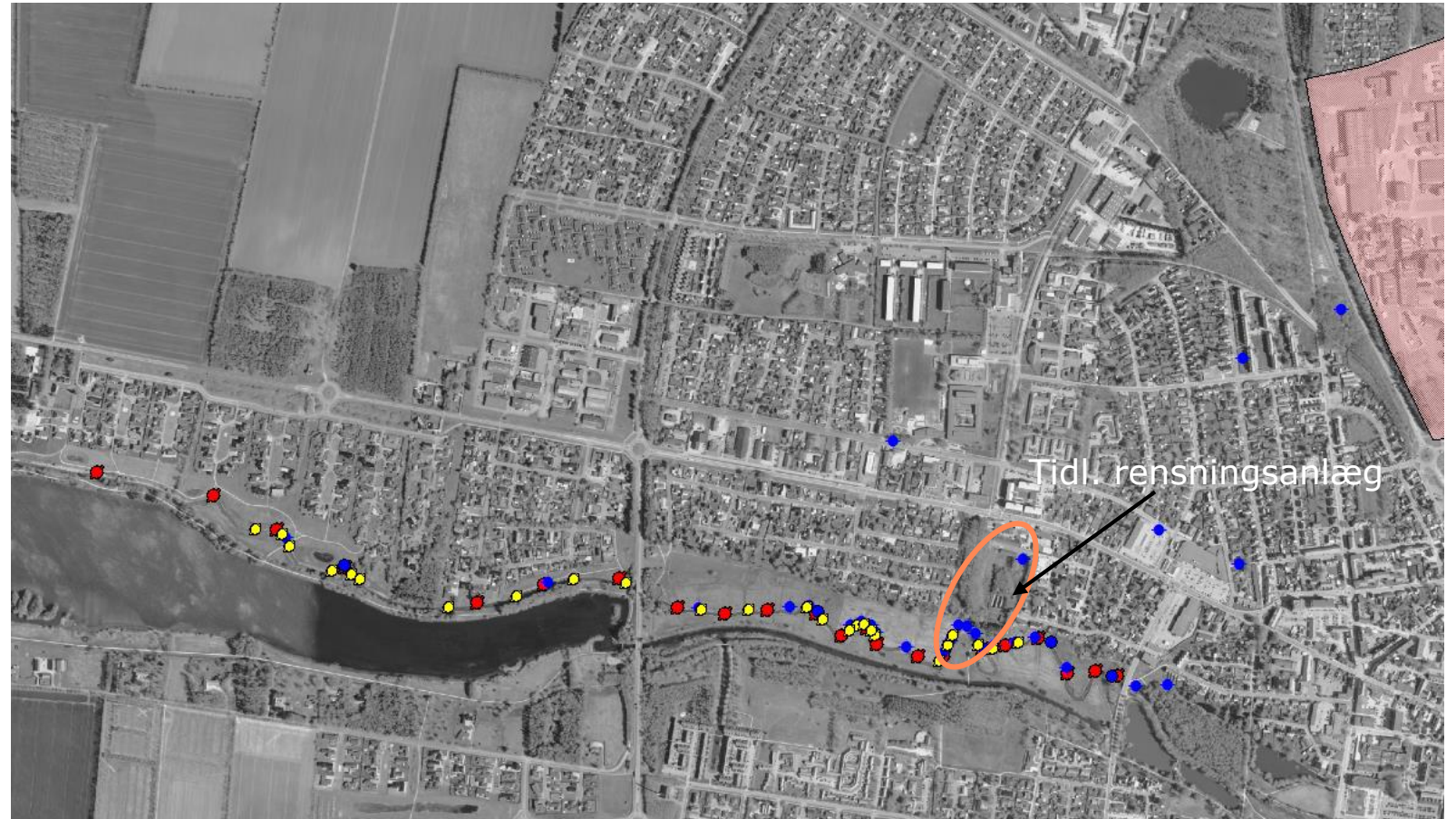


- En dybere forståelse af strømnings- og transportforholdene for forureningen mellem fabriksgrunden og åen er nødvendig for målretning af afværgeindsatsen.

- Kortlægge strømningsforholdene og udviklingen i forureningskoncentrationer mellem fabriksgrunden og Grindsted Å
- Kortlægge den rumlige udbredelse af forureningsfanens komponenter, ved hjælp af transekter mellem fabriksgrunden og Grindsted Å

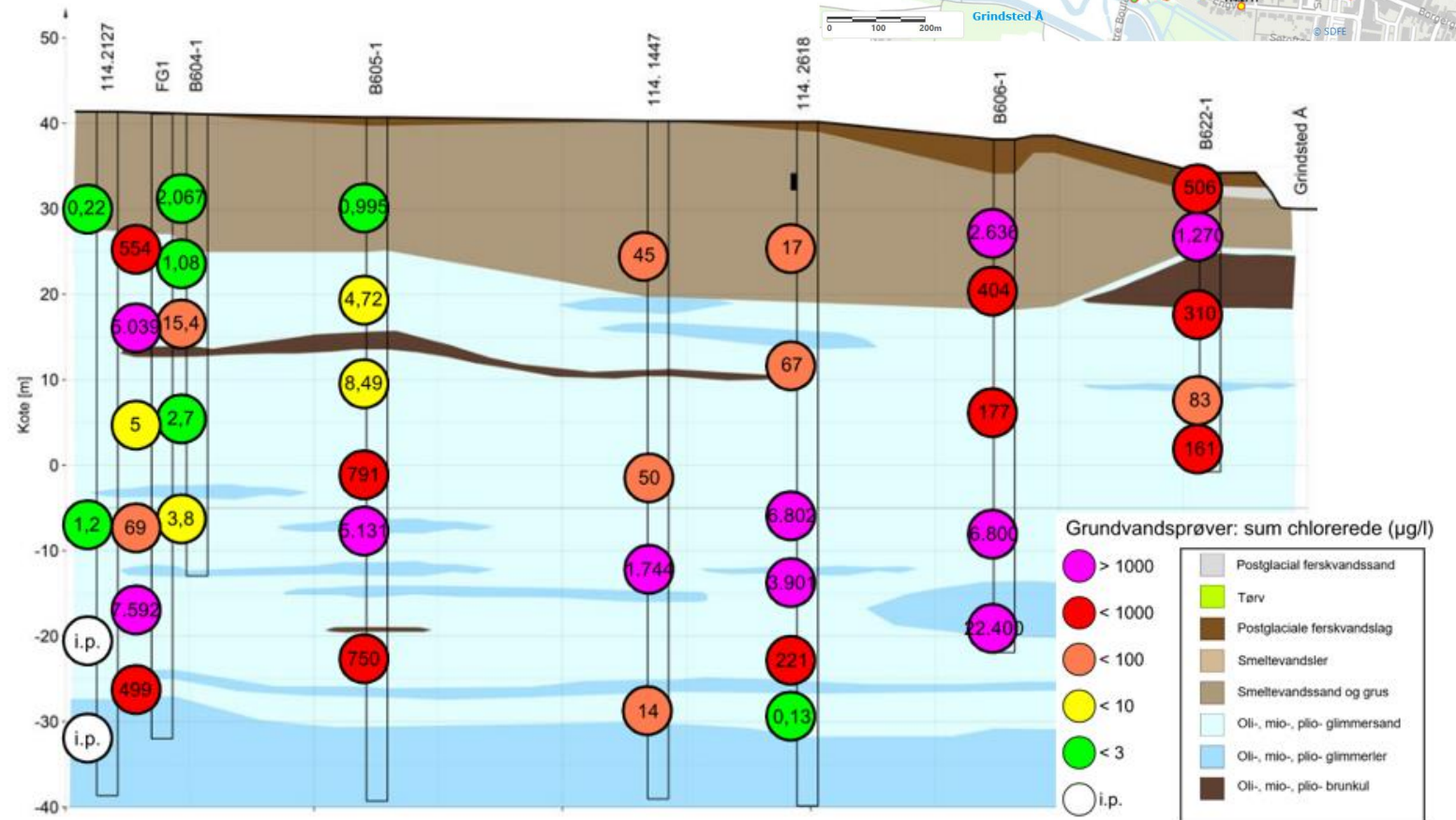
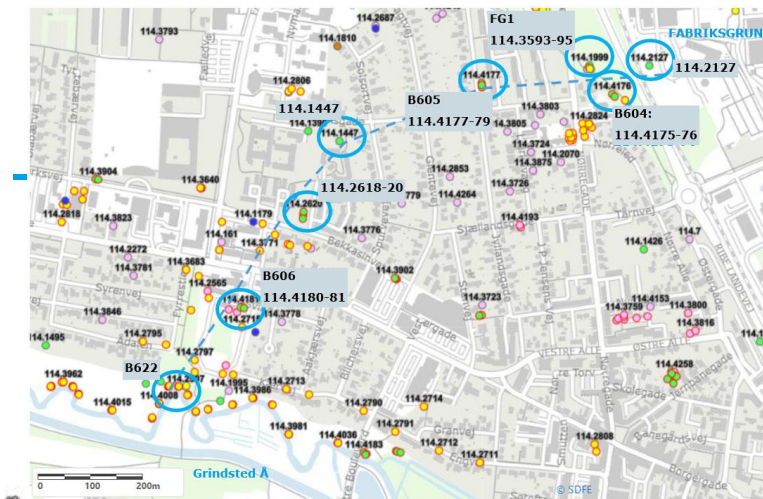
Udførte undersøgelser 2021-2023

- 47 Direct push sonderinger med udførelse af MIHPT og niveaubestemt vandprøvetagning
- 26+6 permanente monitoringsboringer med 3-6 filtre på hver borelokalitet
- Vandprøver fra samtlige nye filtre i alt 128 stk.
- 3 runder af synkronpejlinger - op til 244 filtre
- Slugtest i samtlige nye filtre + i filtre i en del eksisterende boringer
- Vandføringsmålinger og vandprøver fra Grindsted Å – 3 runder



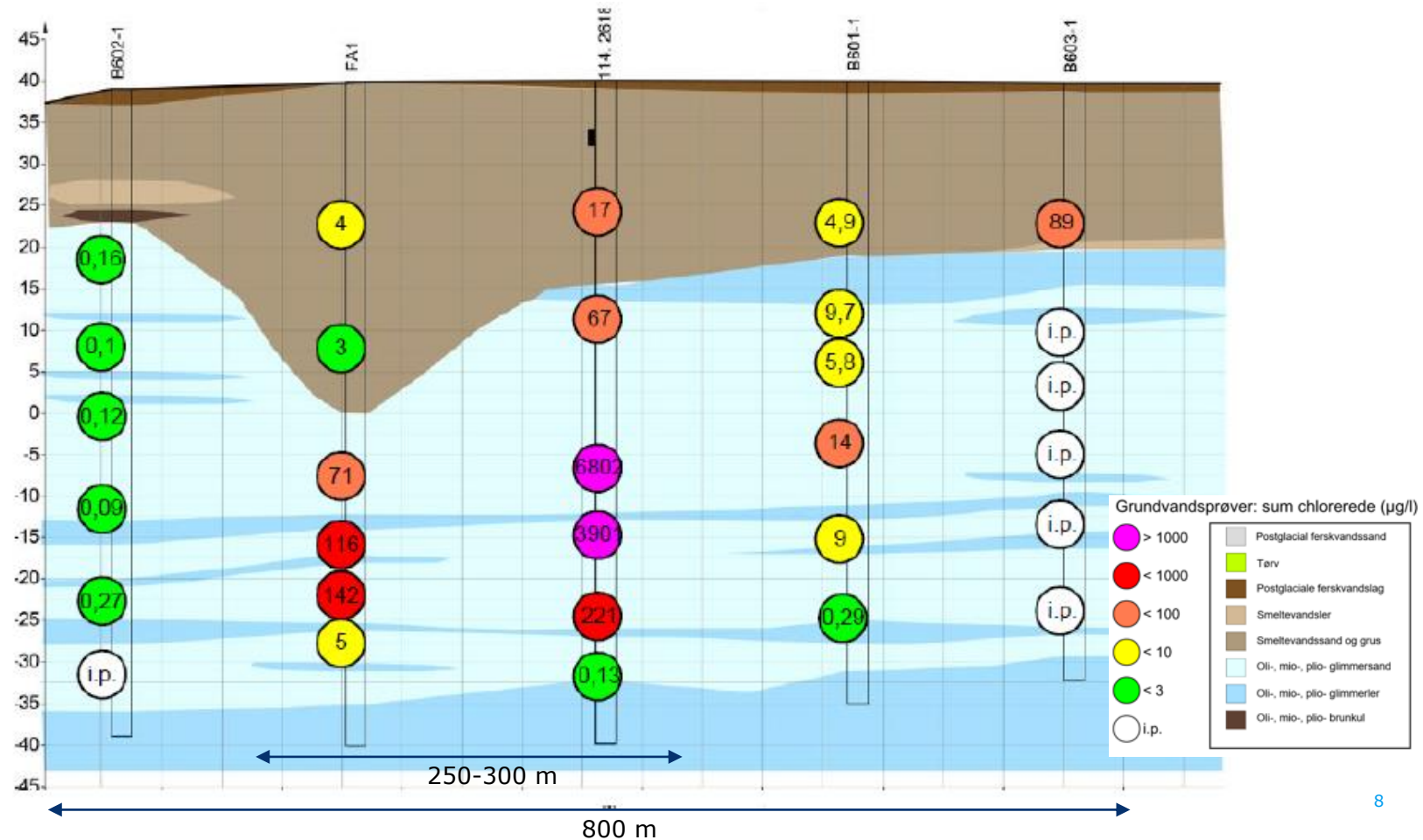
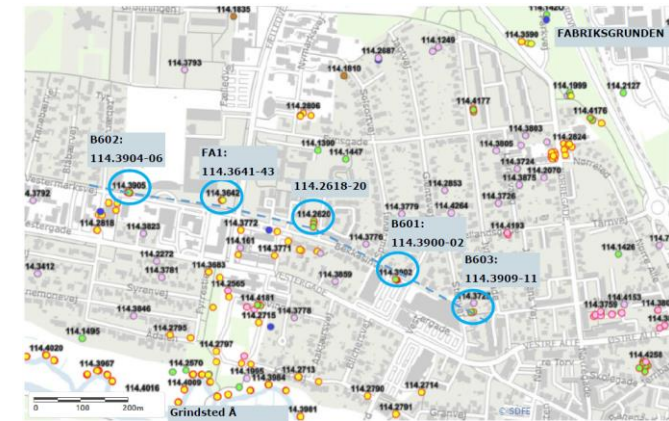
Strømlinje fra fabriksgrunden til Grindsted Å - chlorerede stoffer

- Ved fabriksgrunden er der sum chlorerede > 1000 µg/l (25-27 m u.t. og 58-60 m u.t.)
- Under Grindsted by findes sum chlorerede dybt i magasinet (>1000 µg/l)
- Ved åen (B622) er der påvist indhold i hele dybden 3-34 m u.t. (83-1270 µg/l)
- Cis-DCE og VC udgør den største andel i alle vandprøver med >50 µg/l sum chlorerede stoffer
- I B622 udgør VC 51-94% af indholdet af chlorerede stoffer

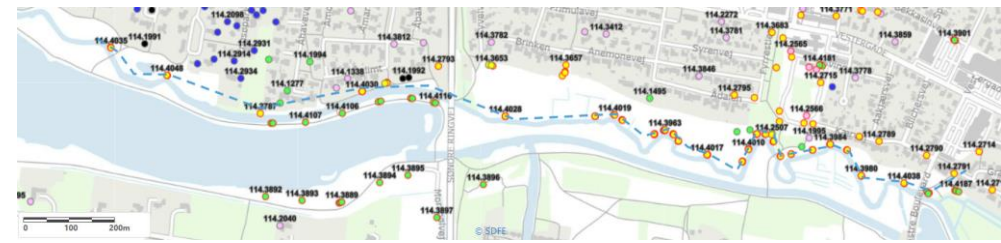


Transekt midt i byen – chlorerede stoffer

- Dyb fane med kraftig forurening med chlorerede opløsningsmidler konstateres midterste i transektet i en i intervallet 46-65 m. Forureningen udgøres primært af vinylchlorid og DCE.
- Terrænnær fane med chlorerede opløsningsmidler omkring 16-19 m u.t., der er udbredt i den midterste og østlige del af transektet.
- Den terrænnære fane med chlorerede stoffer er ikke afgrænset mod øst.
- Koncentrationen er lave sammenlignet med koncentrationerne i den dybe fane.



Transekt langs åen – sum chlorerede

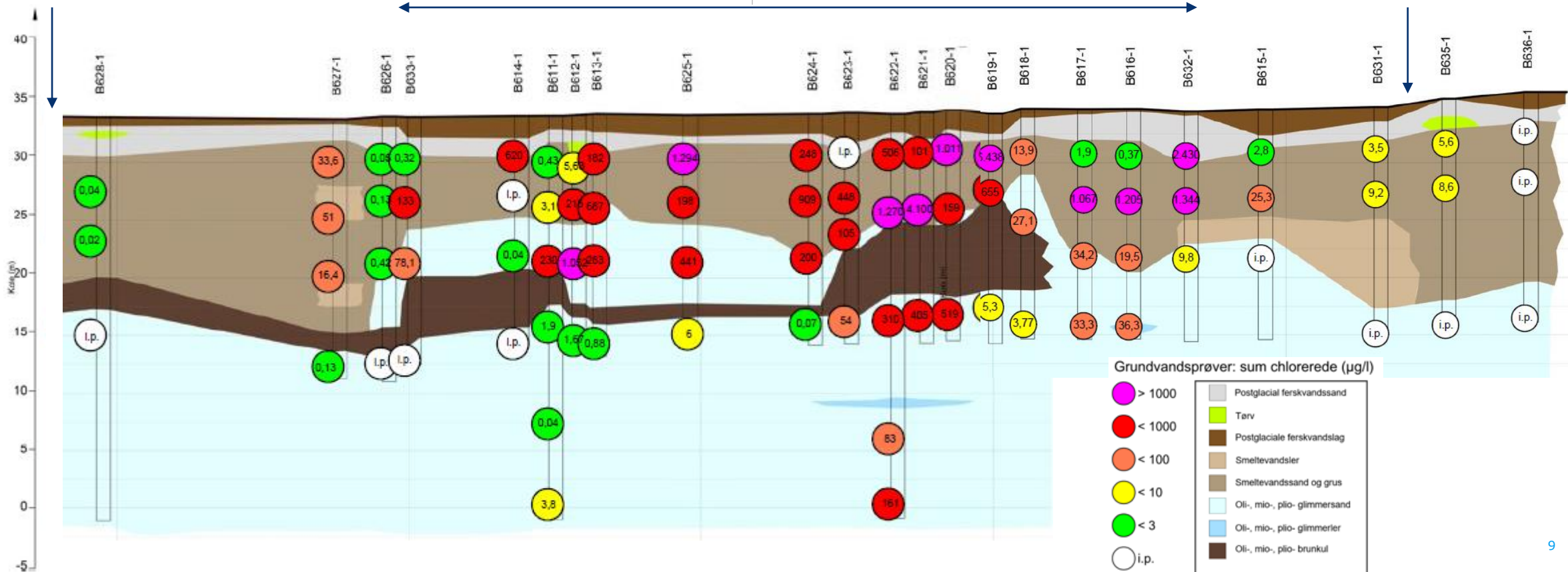


- Højeste koncentrationer over brunkulslaget
- Relativt smal fane opstrøms åen (150-300 m) – ved åen bredere - afgrænset mod øst og vest

Søndre Ringvej

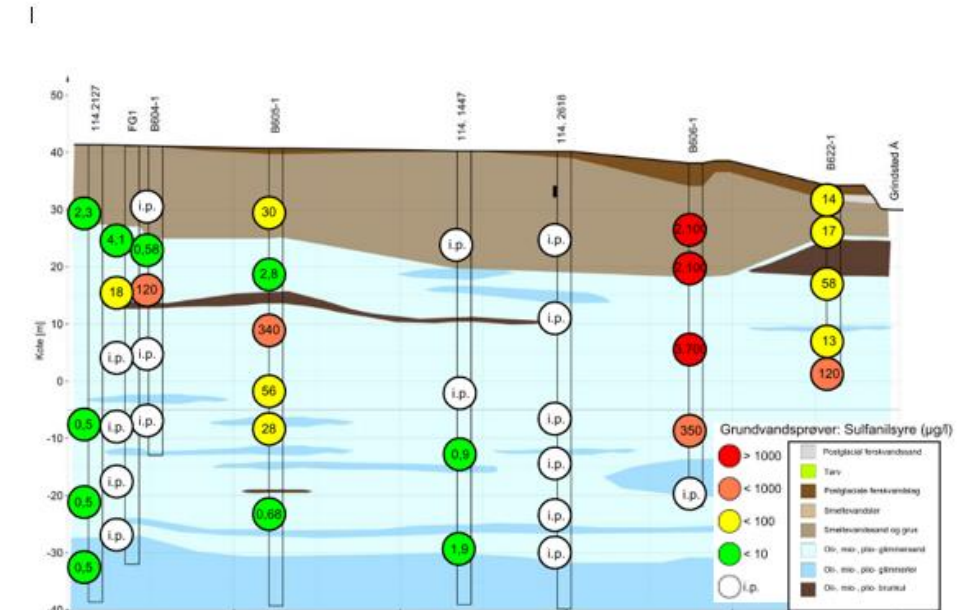
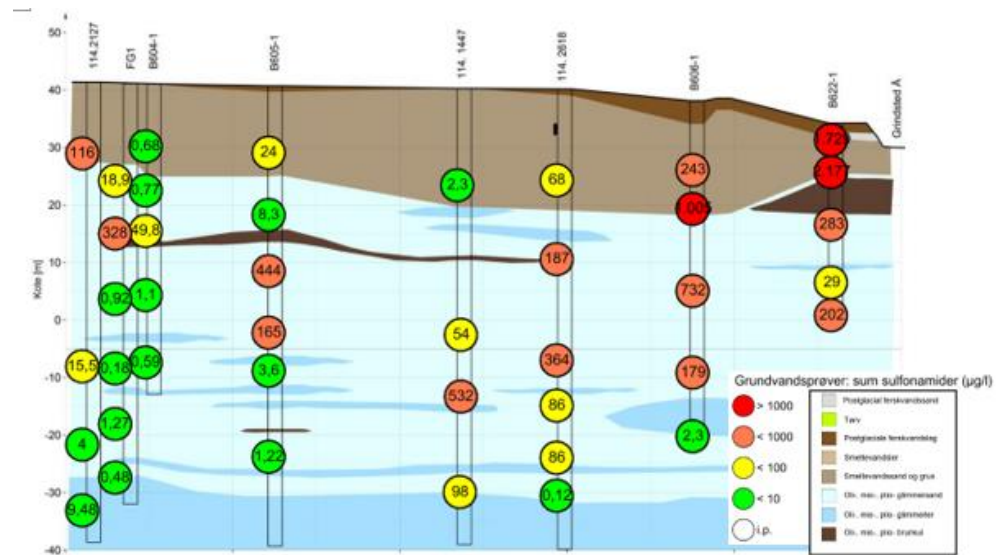
500 m

Vestre Boulevard



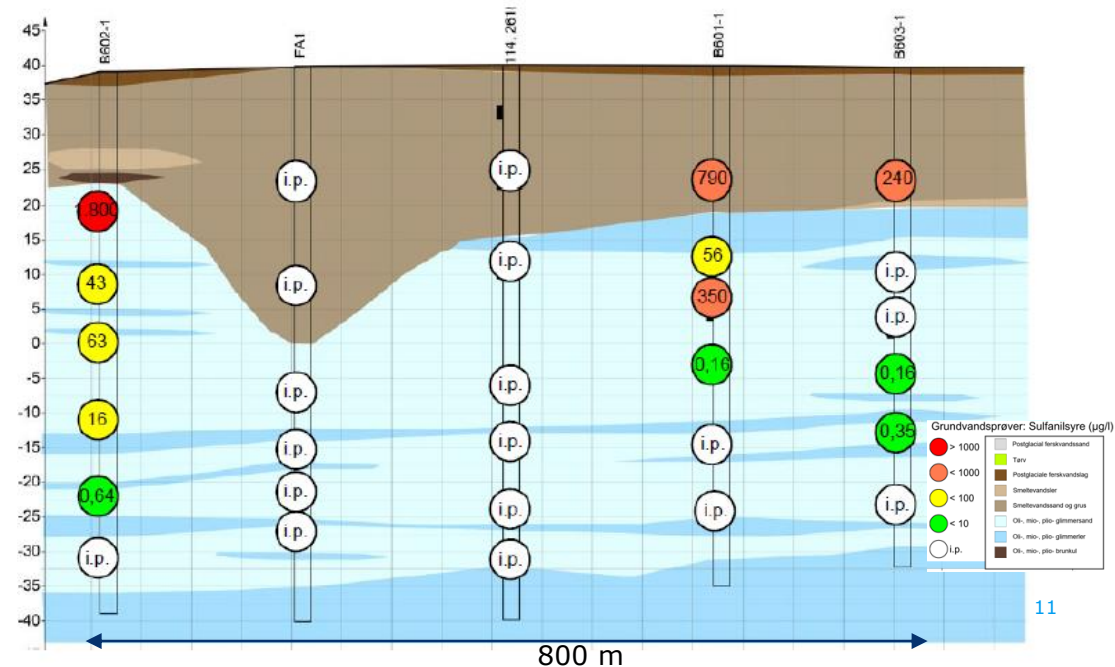
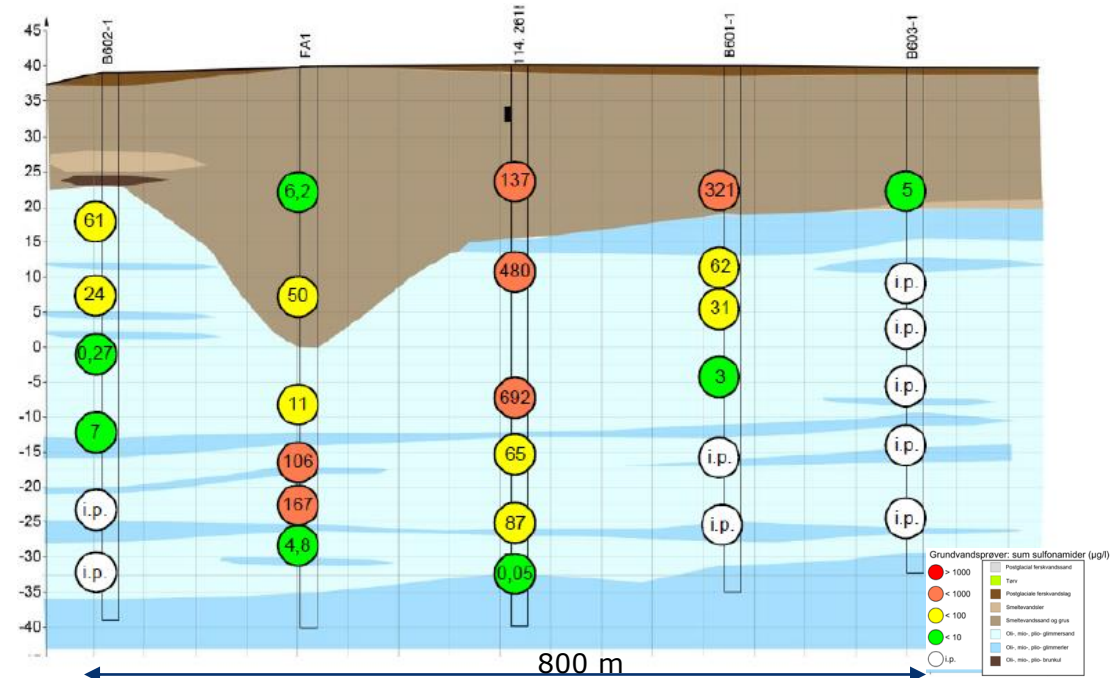
Strømlinje fra fabriksgrunden til Grindsted Å – sum sulfonamider og sulfanilsyre

- Sulfonamiderne forekommer i varierende konc. langs strømlinjen over hele dybde.
 - Der er konc. $>100 \mu\text{g/l}$ langs hele strømlinjen, lige nedstrøms fabriksgrunden kun i det terrænnære magasin
 - Høje koncentrationer tæt ved åen
- Sulfanilsyre er primært tilstede i den nedstrøms ende af strømlinjen nær det gamle rensningsanlæg
 - Sulfanilsyre stammer både fra udvaskning fra fabriksgrunden og fra nedbrydning af sulfonamider og kan dermed dannes i de dele af fanen, hvor der er sulfonamider tilstede
 - Sulfanilsyre er formentlig udvasket fra fabriksgrunden og den opstrøms ende af strømlinjen og vil nok ikke påvirke åen i så mange år frem som de andre farmaceutiske stoffer
 - Den hurtigere udvaskning af sulfanilsyre kan skyldes at den har den laveste $\log(K_{ow})$ -værdi af de farmaceutiske stoffer



Transekt midt i byen – sum sulfonamider og sulfanilsyre

- To faner med sulfonamider – en **øvre** fane (boring 114.2618-20 og B601) og en **dybere** fane (FA1); den **øvre** fane er afgrænset mod øst i B603 og spredes mod vest
- Den **dybe** fane afgrænset mod vest (B602) og aftagende mod øst
- Sulfanilsyre opfører sig anderledes og der konstateres høje indhold i de øvre filtre i B602 og i B601+B603 i kanten af forureningsfanen.
- I de midterste borer FA1 og 114.2618-20 er der ikke påvist indhold af sulfanilsyre.
- I de dybeste filtre er der ikke påvist indhold af sulfanilsyre over detektionsgrænsen.

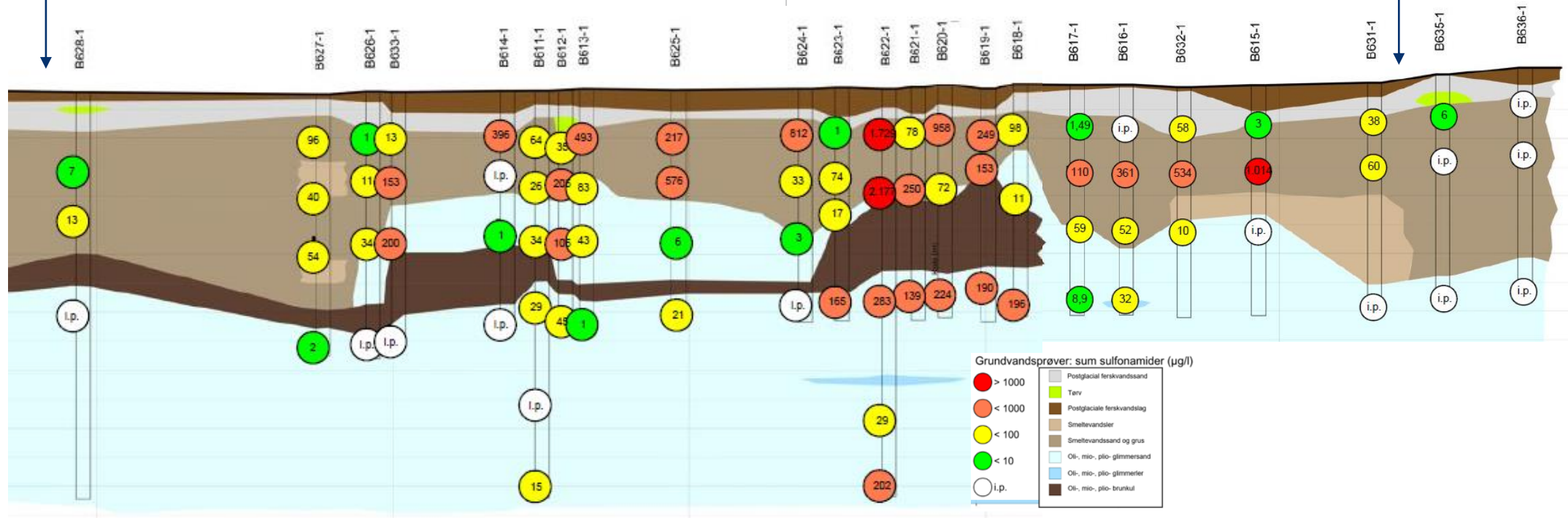


Transekt langs åen – sulfonamider

- Højeste koncentrationer over brunkulslaget
- Ikke afgrænset i dybden
- Afgrænset mod øst og aftagende mod vest

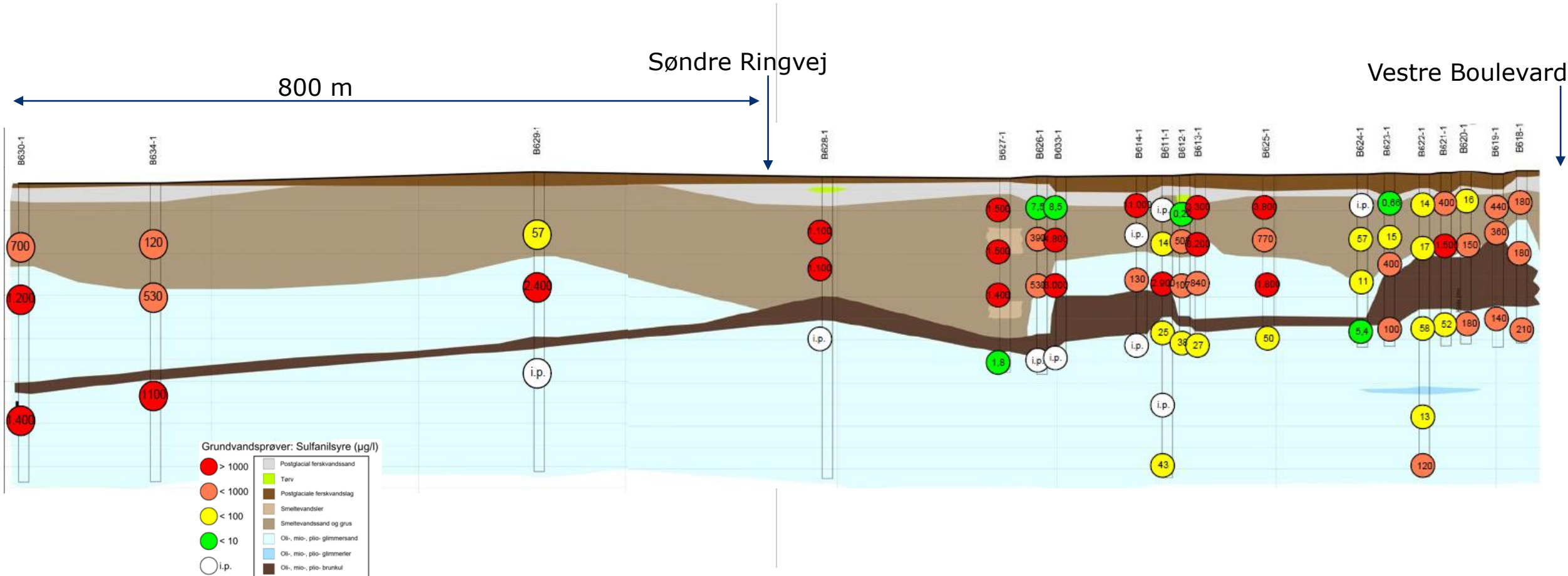
Søndre Ringvej

Vestre Boulevard



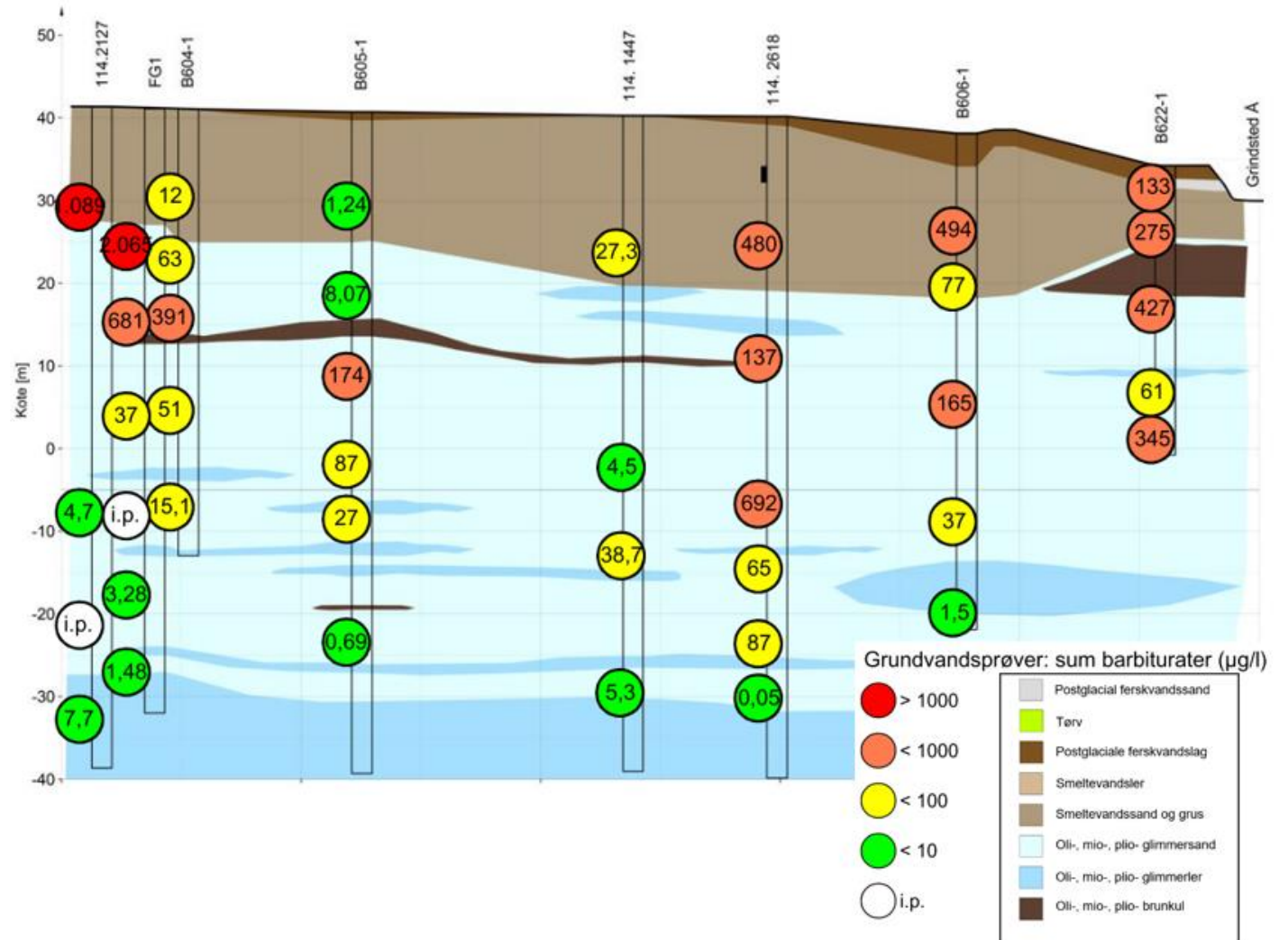
Transekt langs åen – sulfanilsyre

- Højeste koncentrationer over brunkulslaget
- Ikke afgrænset i dybden og mod vest, afgrænset mod øst



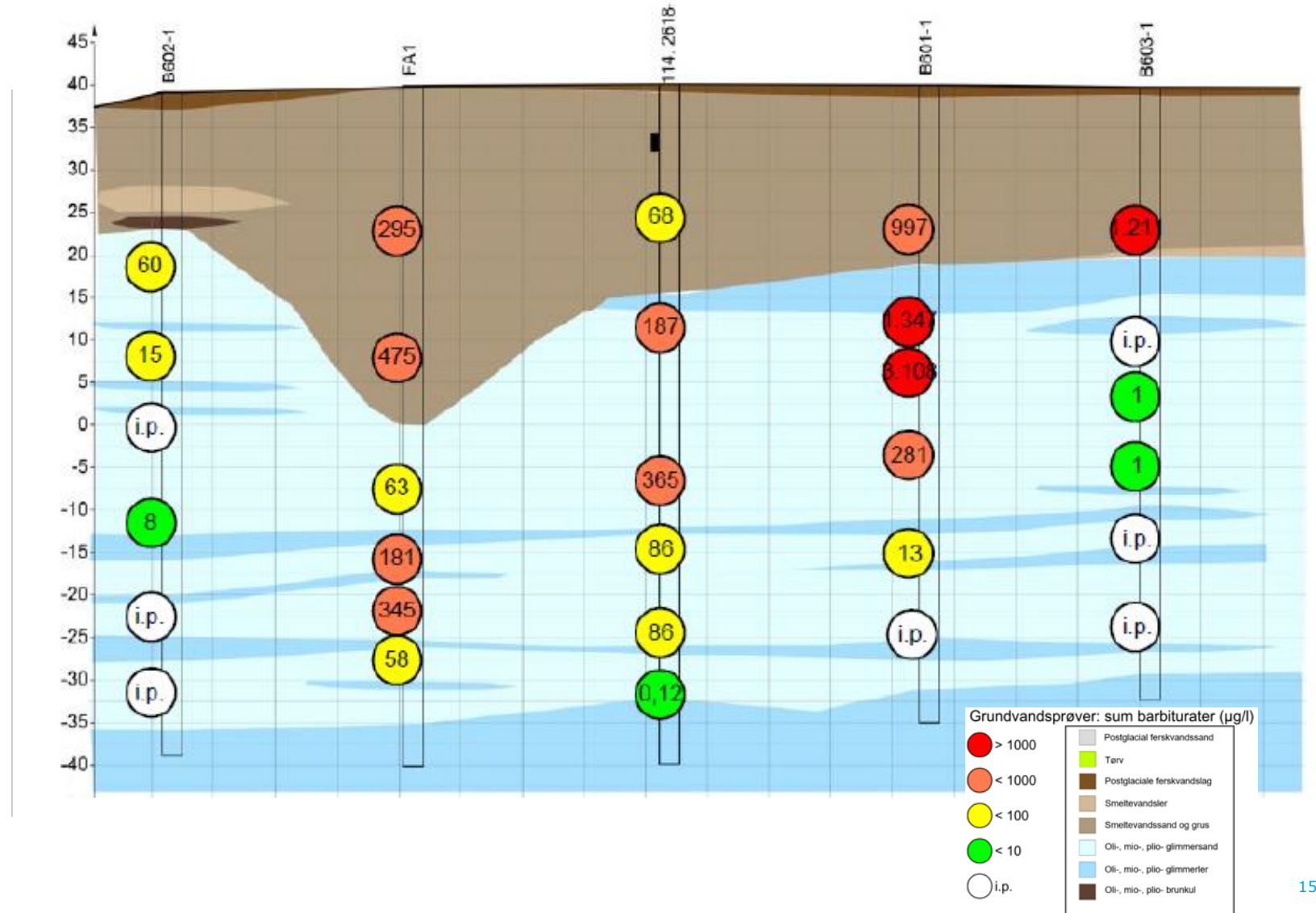
Strømlinje fra fabriksgrunden til Grindsted Å – sum barbiturater

- Barbituraterne i grundvandet er fordelt lidt anderledes end sulfonamider og sulfanilsyre
- Langs strømlinjen konstateres der især sum barbiturater i den **nedstrøms** halvdel af strømlinjen, men også i den opstrøms halvdel.
- Der er fundet $>1.000 \mu\text{g/l}$ sum barbiturater i to prøver umiddelbart nedstrøms for fabriksgrunden



Transekt midt i byen – barbiturater

- Fanen med barbiturater er kraftigst omkring 30-40 m u.t. i B601, men er generelt spredt i dybden i magasinet.
- Fanen med barbiturater dykker mod vest, men er nogenlunde afgrænset mod vest i boring B602,

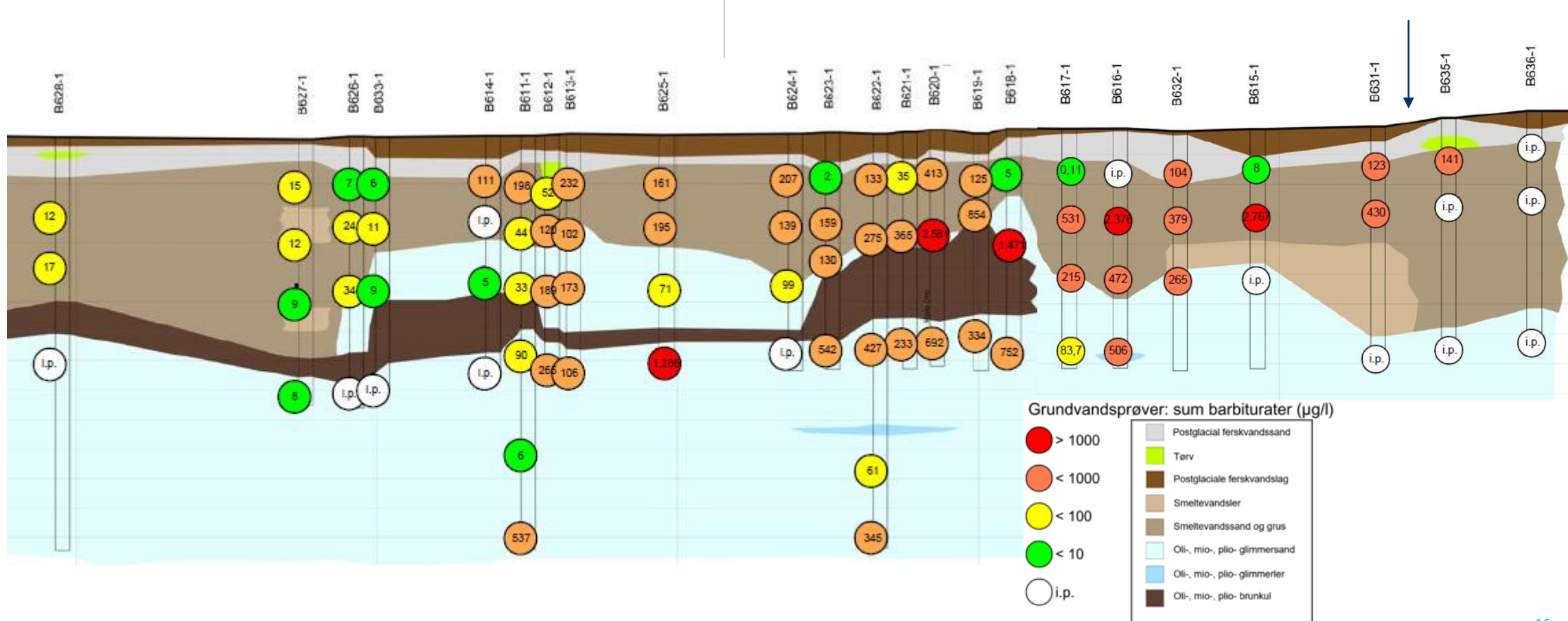


Transekt langs åen – barbiturater

- Højeste koncentrationer over brunkulslaget
- Ikke afgrænset i dybden, afgrænset mod øst og vest

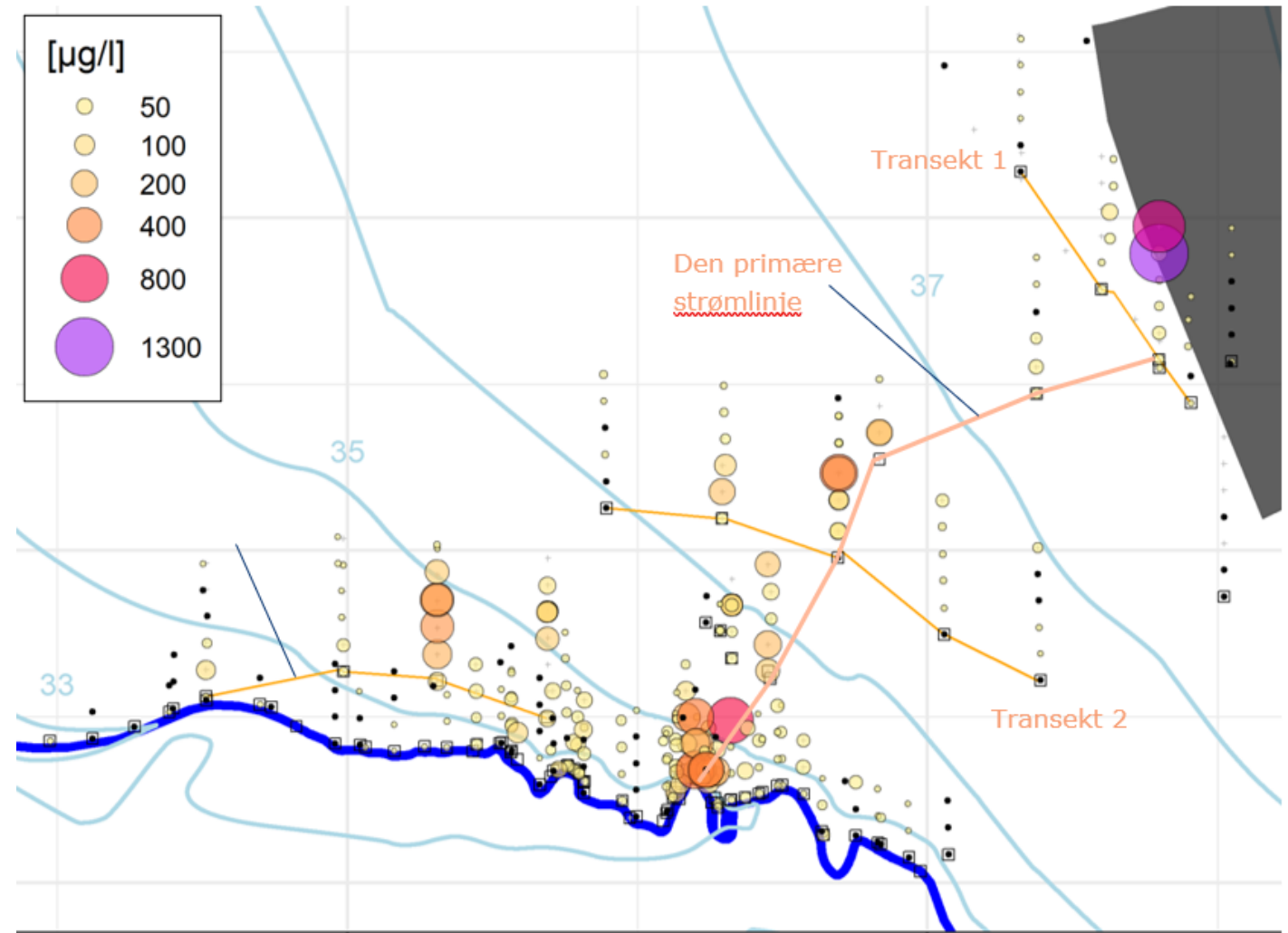
Søndre Ringvej

Vestre Boulevard



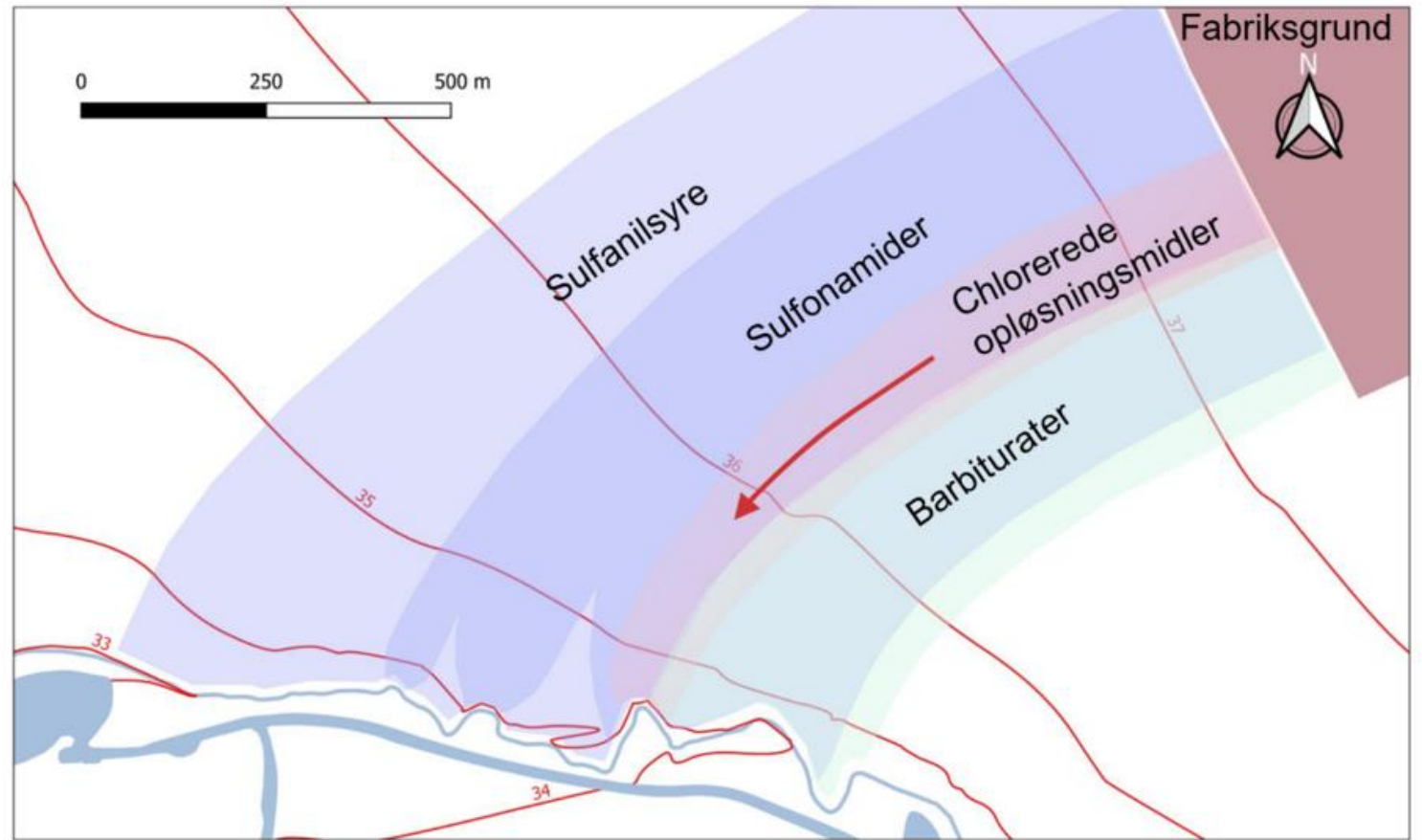
Indhold af benzen mellem fabriksgrunden og Grindsted Å

- Høje koncentrationer op til 1300 µg/L i den øvre halvdel af magasinet ved fabriksgrunden (FG1)
- Op til 480 µg/L dybt i magasinet centralt i fanen ved transekt 2,
- samt op til 370 µg/L i hele dybden ved én boring i det vestlige transekt 3 (GÅ1). (evt. anden kilde)
- kun ved GWD5, at der påvises høje koncentrationer op til 770 µg/L



Opsummering

- De højeste koncentrationer for de tre hovedstofgrupper følges ikke ad i fanen
- De chlorerede stoffer træffes over stor dybde formentlig fordi PCE og TCE oprindeligt er spredt over dybden som DNAPL.
- De farmaceutiske stoffer rammer åen forskelligt fra de chlorerede - kan skyldes oprindelses kilderne
- Placeringen af udsivningen af de forskellige forureningsstofgrupper er input til udpegning af indsatsområder.



Overordnet konceptuel forståelse af forureningsfanerne af forskellige stofgrupper fra fabriksgrunden mod Grindsted Å. DTU 2022

Forureningsfanernes vej fra fabriksgrunden til Grindsted Å



Spørgsmål?

brb@ramboll.dk