

Undersøgelser Grindsted

Forureningsfanens vej fra fabriksgrunden til Grindsted Å

Renåra Mark. 17. maj 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, Grégory Lemaire, Cecilie Fisker Ottosen

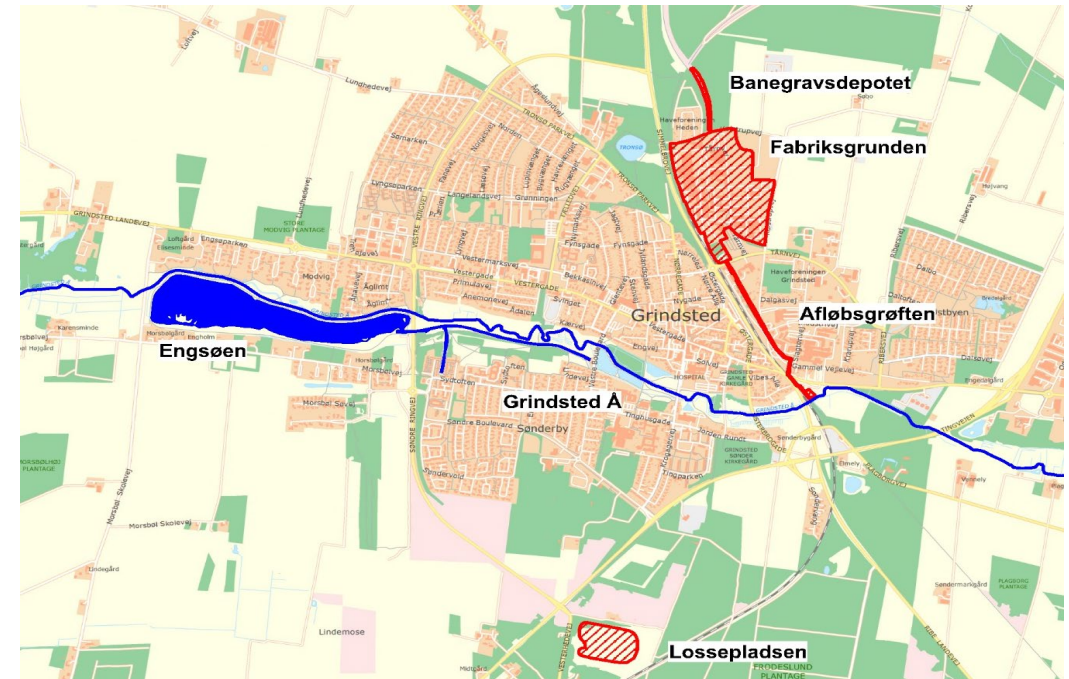
Rambøll: Dorte Harrekilde, Morten Birch Larsen, Rasmus Thalund-Hansen, Majken Frederiksen og Britt Boye Thrane



Bright ideas.
Sustainable change.

Forureningen

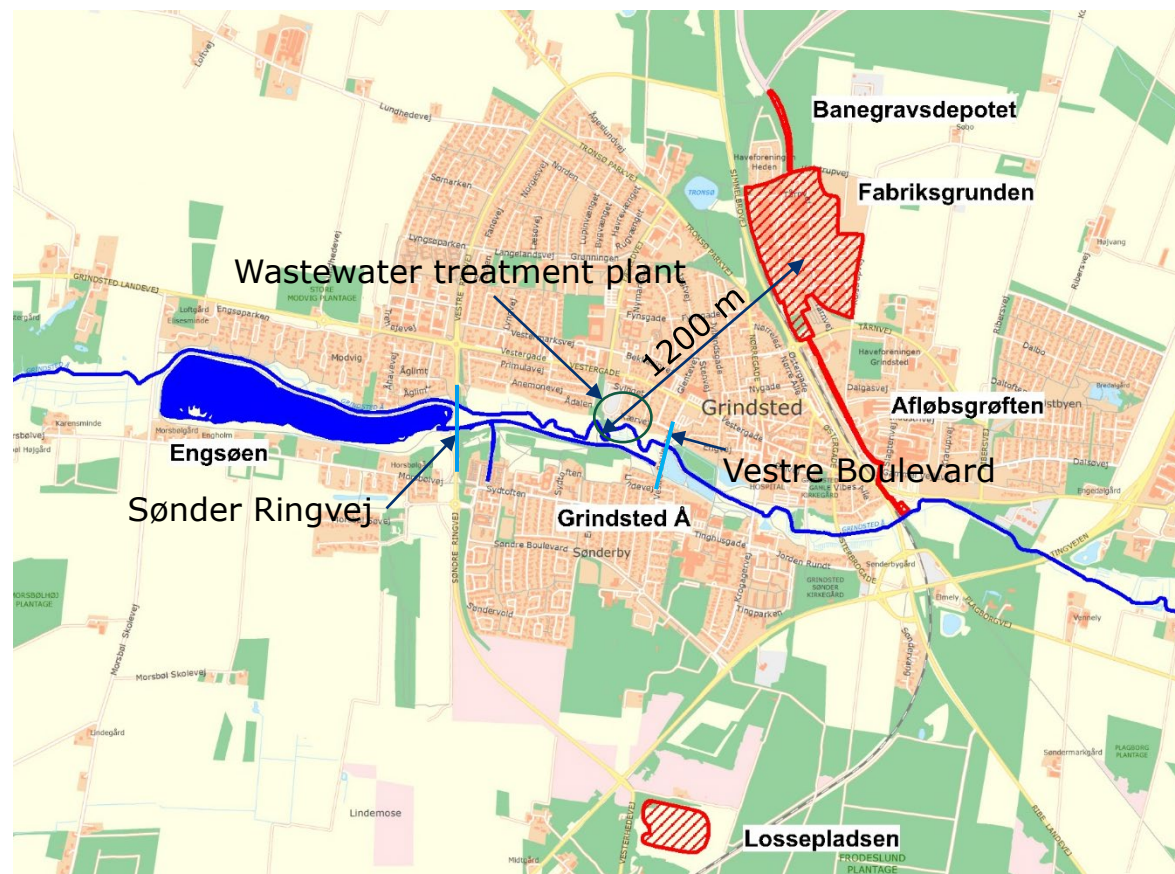
- Forureningen fra 'Det tidligere Grindstedsværks fabriksgrund' er en af de ti danske generationsforureninger.
- Generationsforureninger dækker over de jordforureningsager der koster mere end 50 mio. d.kr. at undersøge og oprense
- de vil udgøre et problem i mange generationer fremover hvis der ikke bliver gjort noget ved dem.
- Forurening fra 'Grindstedsværket' er både nr. '4 og 5'.
- Forureningerne efter det tidligere Grindstedværket består af 4 forureninger: Fabriksgrunden, banegravsdepotet, den gamle losseplads og afløbsgrøften. Det er kun forureningen fra fabriksgrunden, der er en generationsforurening.



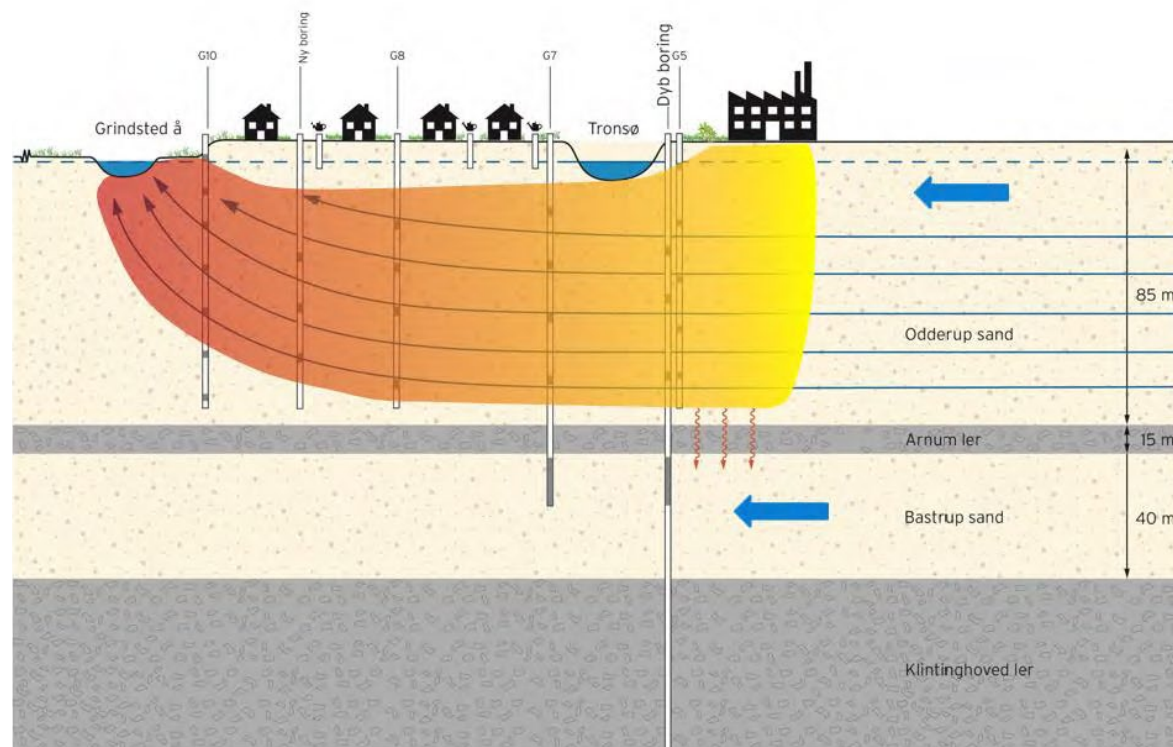
Formål og baggrund

- 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)
 - Chlorerede opløsningsmidler (især VC og cDCE)
 - BTEX'er (primært benzen)

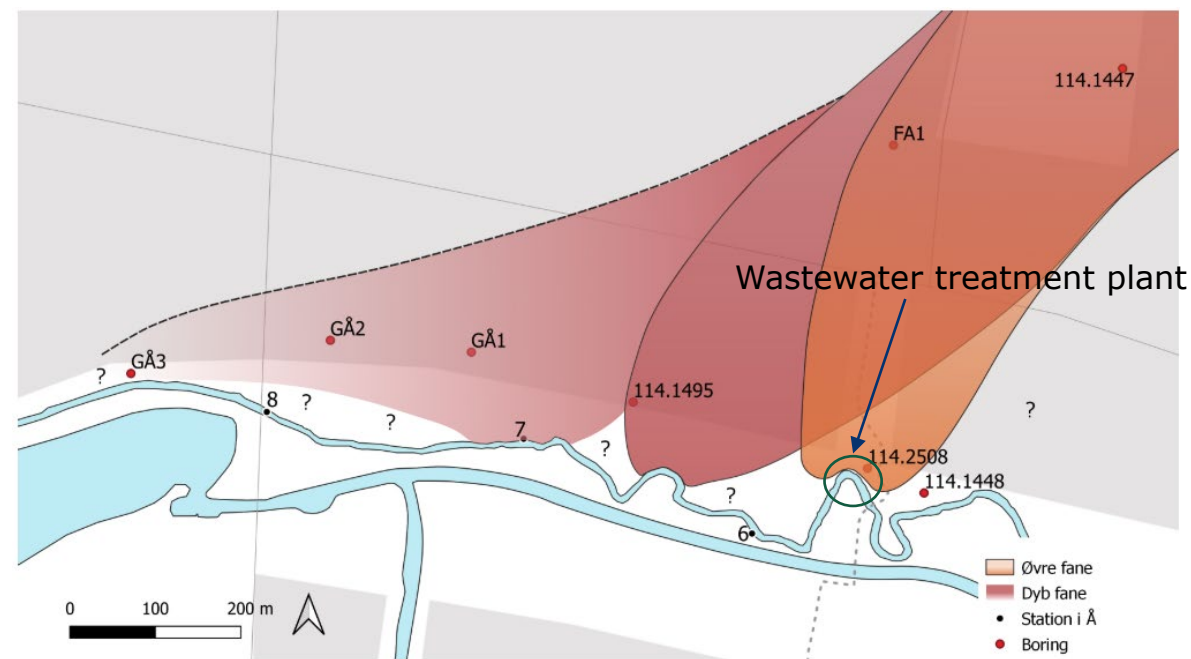
	Enhed	Cis-DCE	VC	Sum barbiturater	Sum sulfonamider
Miljøkvalitetskrav/ Forslag til miljøkvalitetskriterium	µg/l	6,8	0,05	7	3,9



Formål og baggrund



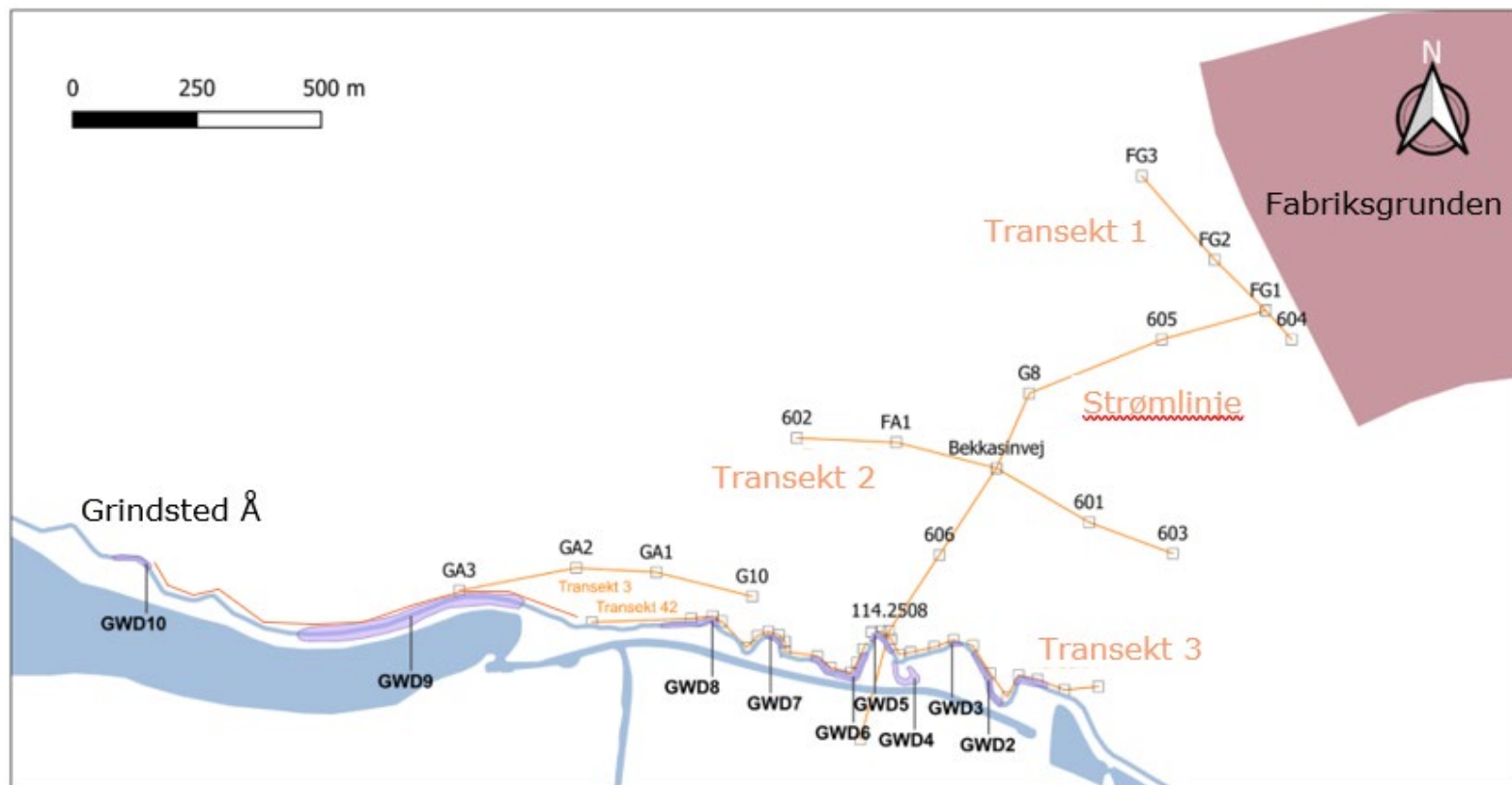
Konceptuel model for forureningsspredningen fra fabriksgrunden til Grindsted å



Andreasen og Lade, 2021

Konceptuel skitse for forureningsfanen fra fabriksgrunden og indsivningsområder 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 fabriksgunden og åen er nødvendig for målretning af afværgeindsatsen.
- Kortlægge strømningsforholdene og udviklingen i forureningskoncentrationer mellem fabriksgunden og Grindsted Å
- Kortlægge den rumlige udbredelse af forureningsfanens komponenter, ved hjælp af transekter mellem fabriksgunden 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



Udførte undersøgelser 2021-2023 – direct push

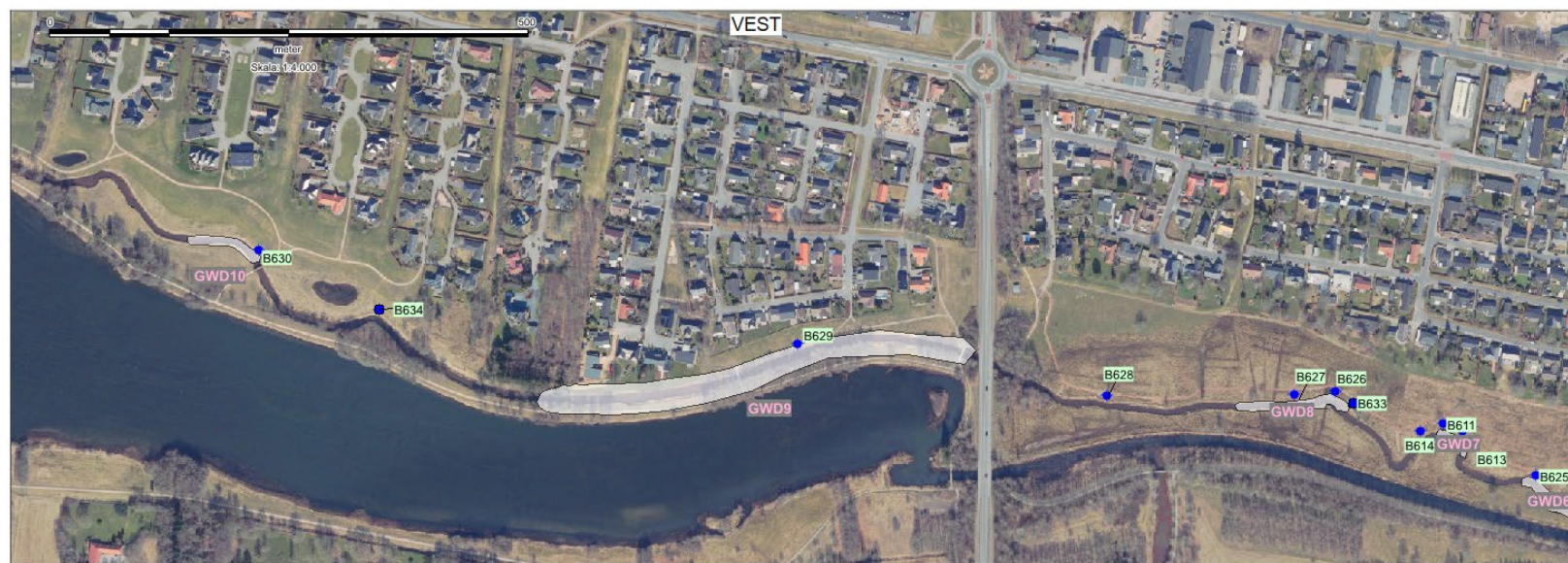
- Screening med udførelse af 47 direct push sonderinger med MIHPT og niveaubestemt vandprøvetagning
- Resultater brugt til at bestemme placering af monitorings-boringerne



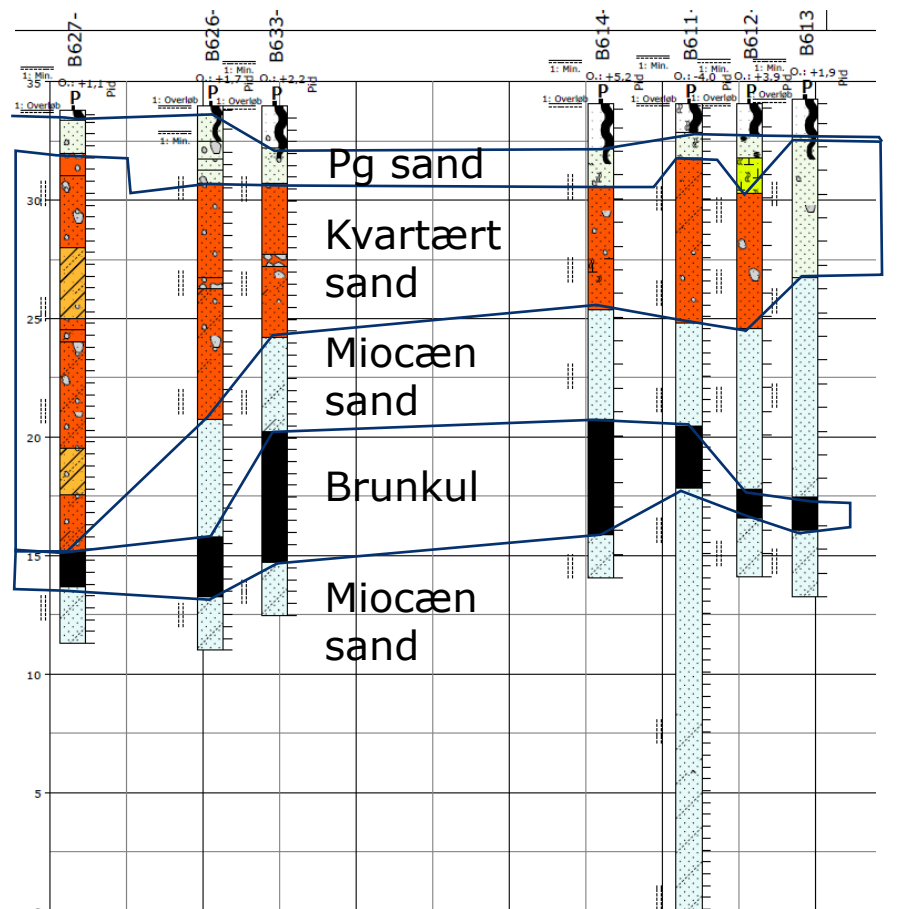
Udførte undersøgelser 2021-2023 - boringer

- Etablering af 26 borelokaliteter langs Grindsted Å
- Boringerne placeret langs hele strækningen
 - 23 borelokaliteter mellem Vestre Boulevard og Søndre Ringgade
 - 3 borelokaliteter langs Engsøen
 - Fokus på indsivningsområder
 - NØ del af mæanderbuerne

Old Wastewater plant

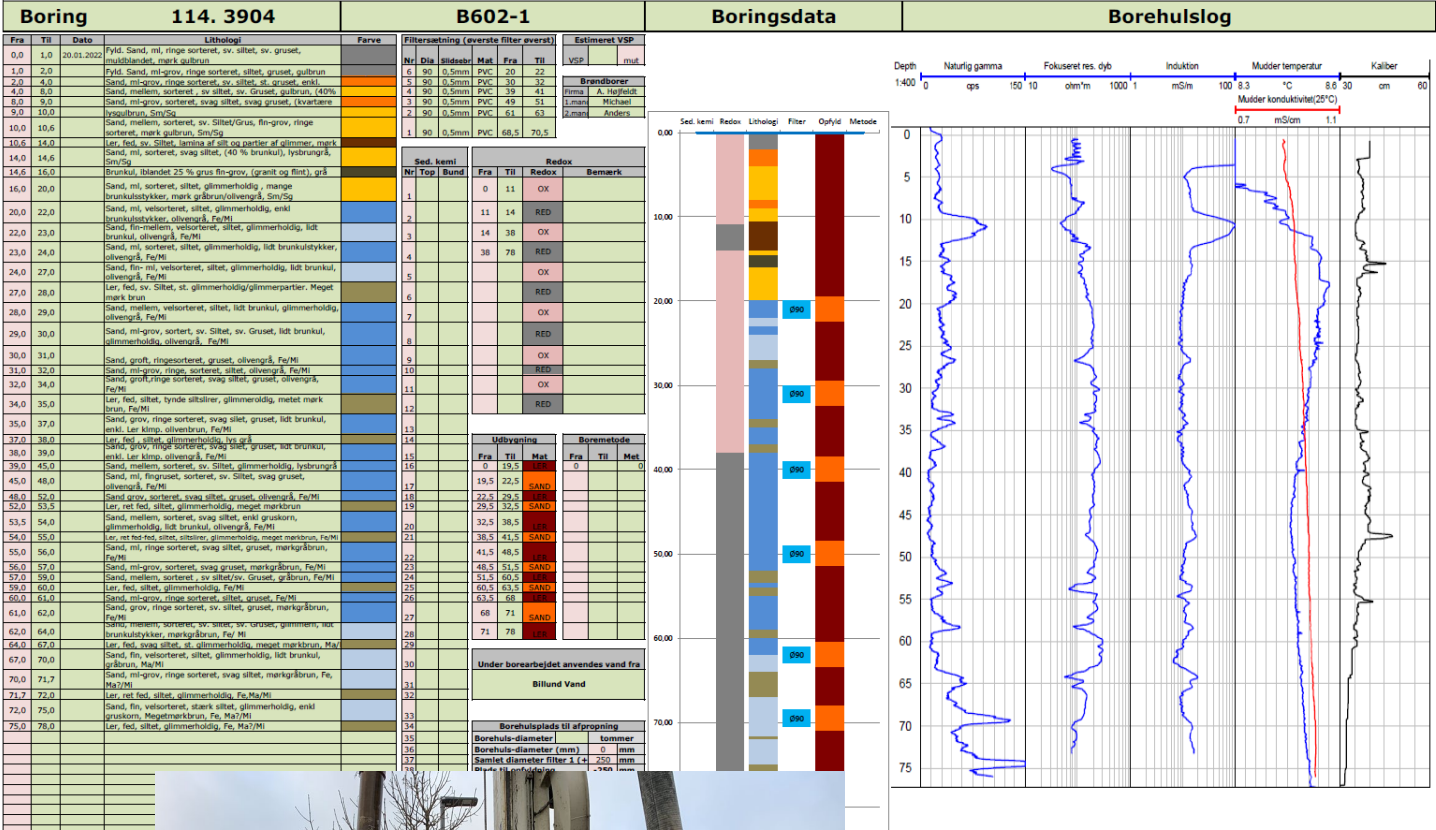


Etablering af boringerne langs åen



- Klynger af boringer 3-6 stk. på hver borelokalitet, dybde af boringerne 5-35m
- Den dybeste boring udført på hver borelokalitet blev geologisk beskrevet
- Filtre i forskellige niveauer - dækker intervallet 3-34 m u.t.
- Filtersætning over og under lag af brunkul ca. 13-15 m u.t.
- Artesiske forhold i de dybe filtre

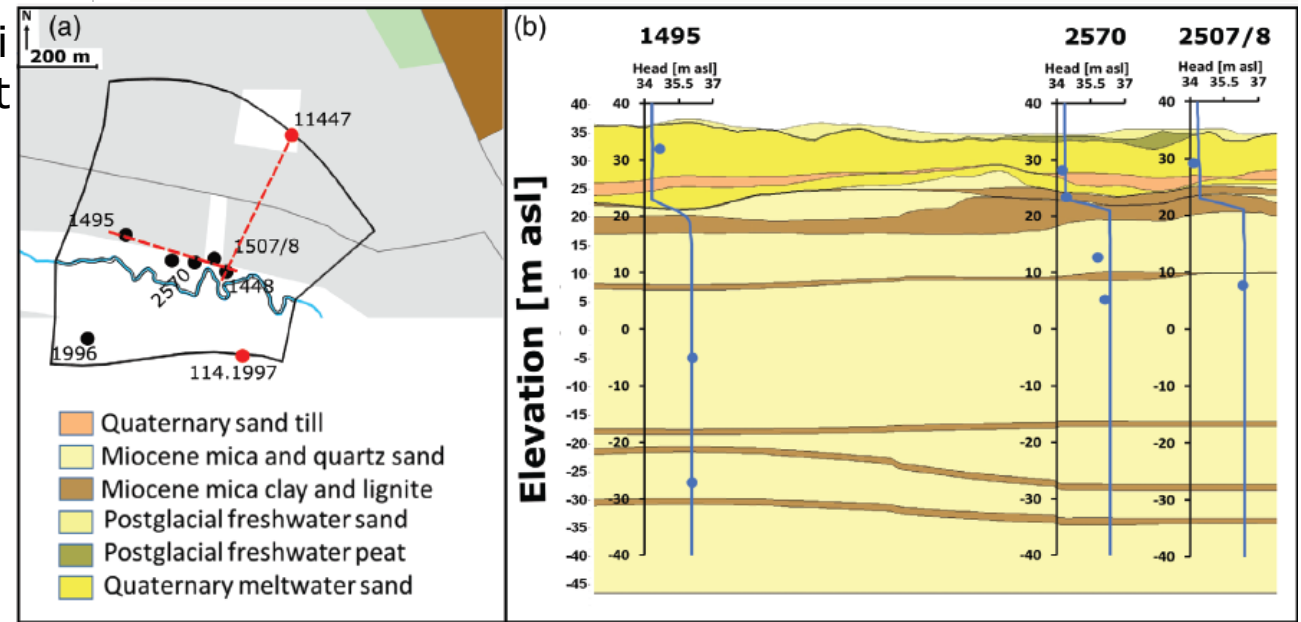
Etablering af boringer i Grindsted by



- Klynger af boringer, 3 nedboringer på hver borelokalitet, dybde af boringerne 32-78m
- Den dybeste boring udført på hver borelokalitet blev geologisk beskrevet
- Geofysisk logging
- 6 filtre i forskellige niveauer - dækker intervallet 15-75 m u.t.

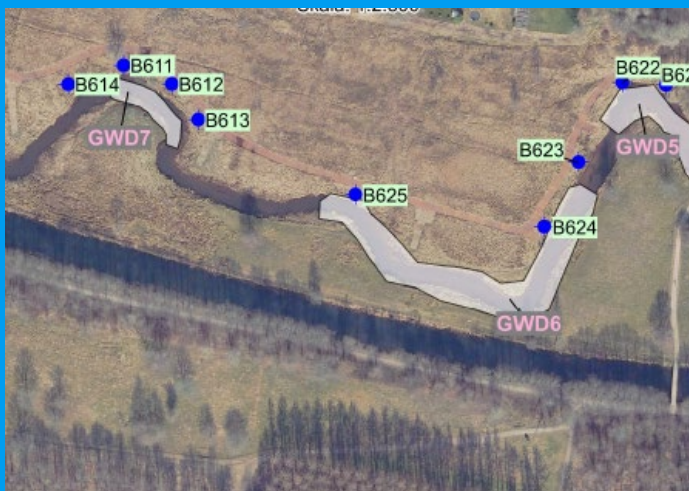
Potentialeforhold og brunkul-/lerlag

- Omkring 15 m u.t. er der i modellen et lag af brunkul
- Lerlag i kote 10; -15; -20 og -30.
- Lerlaget i kote ca. 10 / 25 m u.t. er forsøgt lokaliseret med de dybe boringer langs åen.
- Laget af brunkul og eller lerlaget deler magasinet i et terrænnæret frit magasin og i et dybere spændt magasin

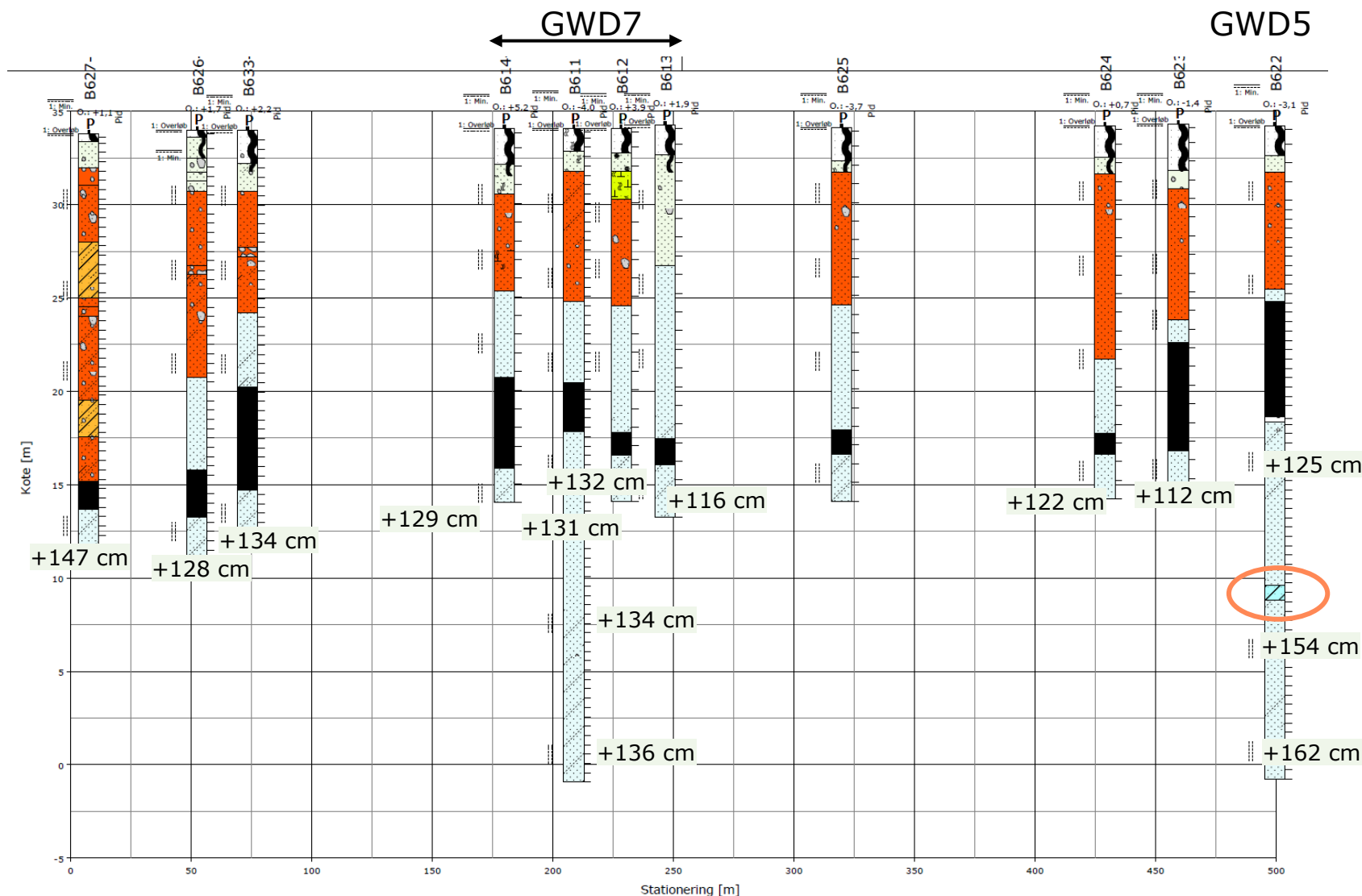


N. Balbarini et al. Groundwater 58, no. 2: 208–223

- Tykkelsen og niveauet af brunkulslaget varierede
- Alle filtre under brunkulslaget er artesiske

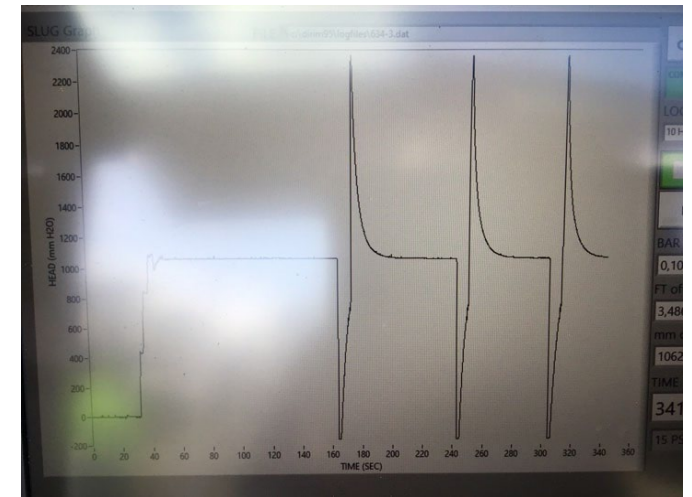


Potentialeforhold i borerne langs åen



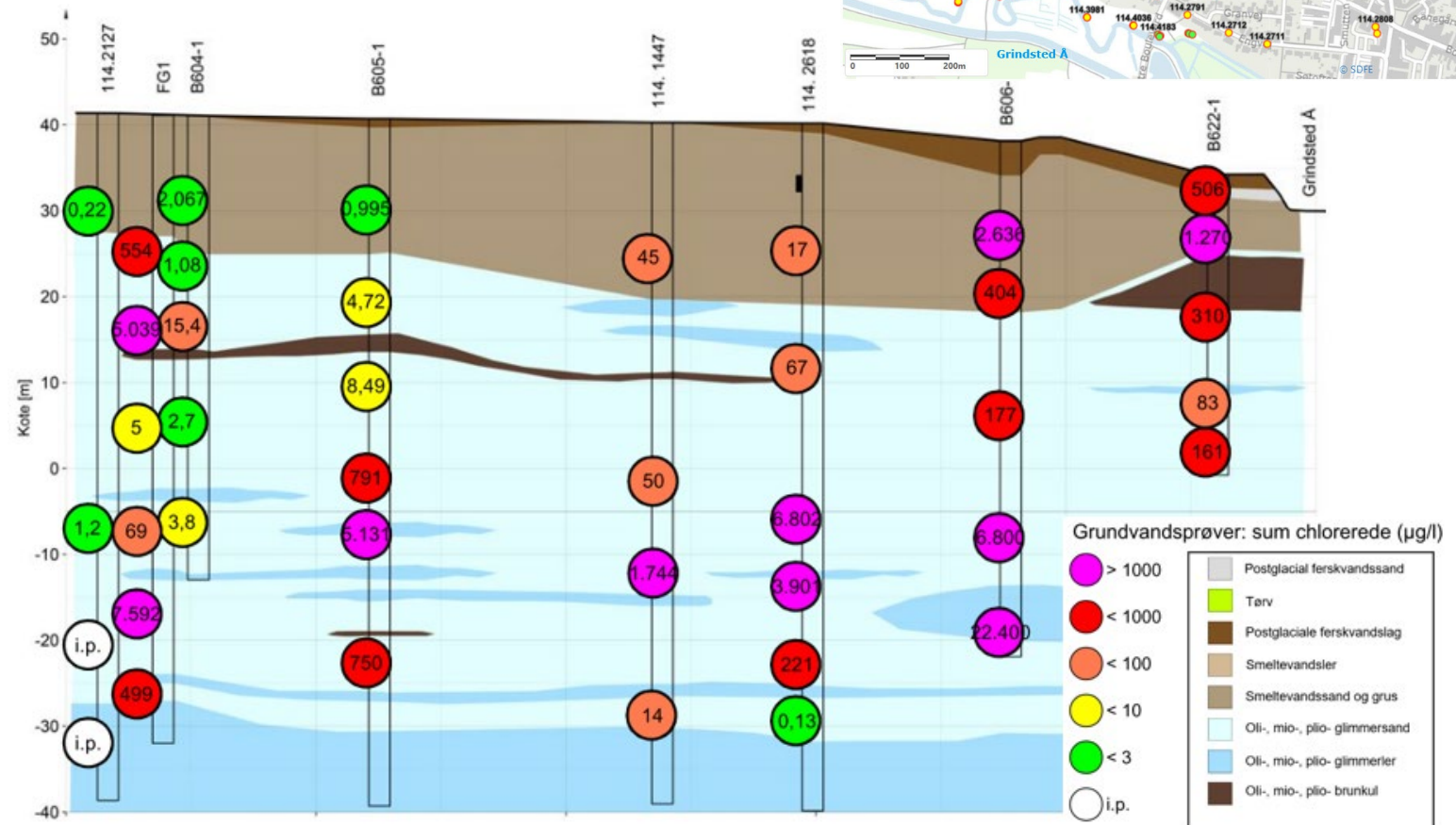
Bestemmelse af de hydrauliske forhold

- Slugtest i de 94 filtre langs Grindsted Å
- Falling head test
- 3-5 test på hvert filter



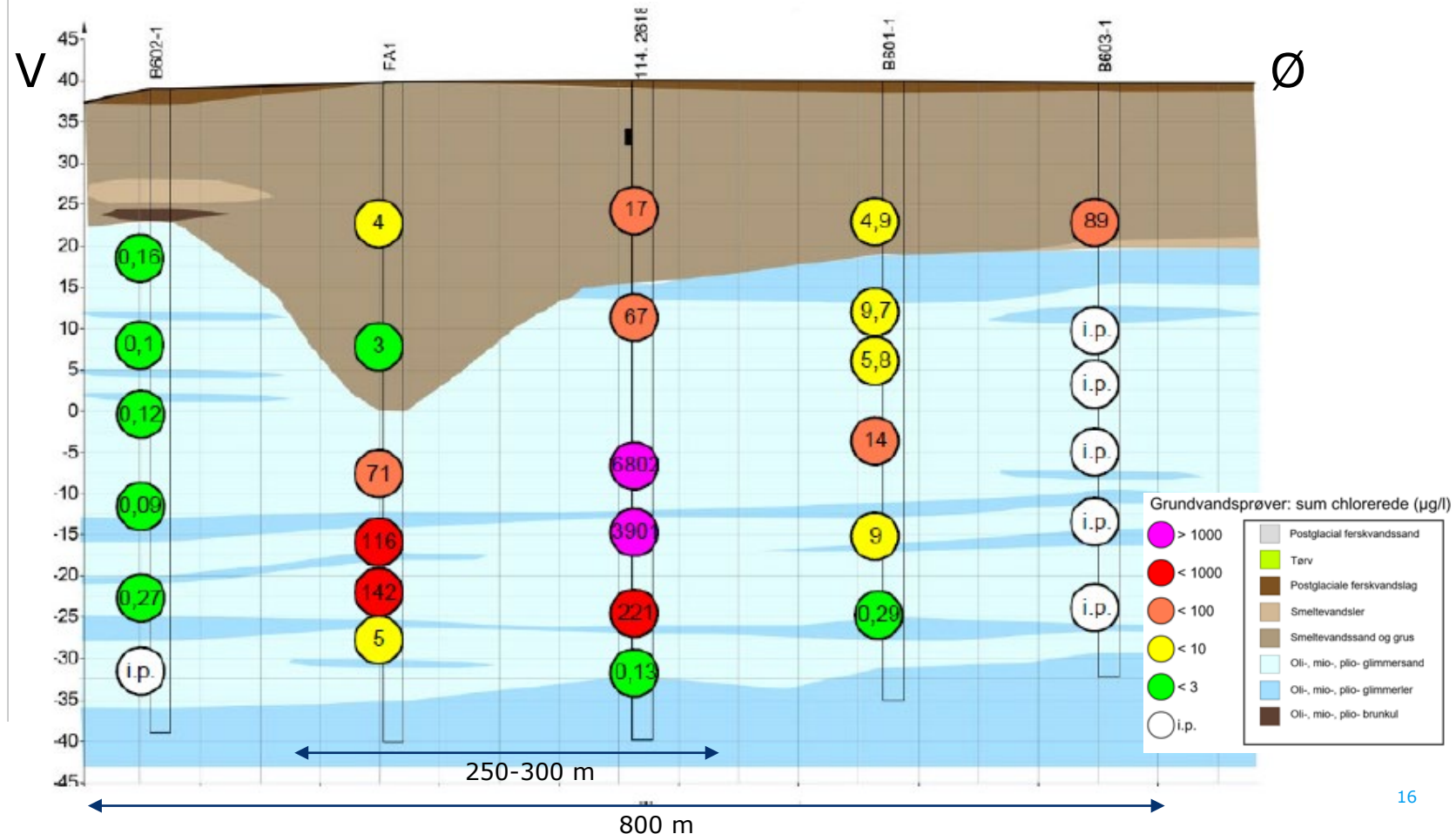
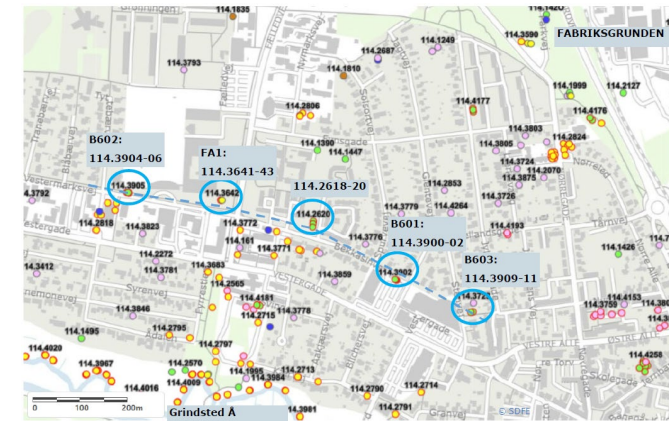
Resultater - strømlinje fra fabriksgrunden til Grindsted Å – chlorerede ethener

- 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)
- I B622 udgør VC 51-94% af indholdet af chlorerede stoffer



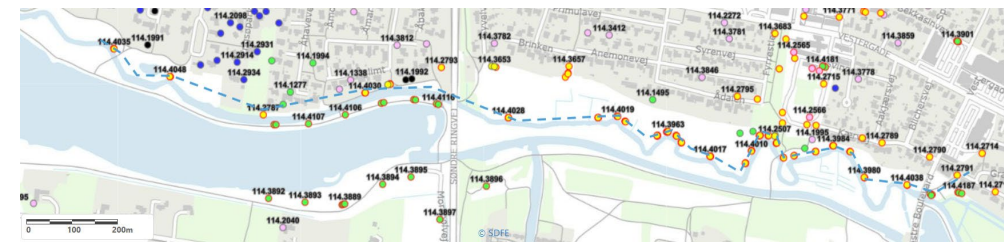
Resultater - transekt midt i byen – chlorerede ethener

- Dyb fane med kraftig forurening med chlorerede ethener konstateres midt i transektet i en i intervallet 46-65 m. Forureningen udgøres primært af vinylchlorid og c-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 lav sammenlignet med koncentrationerne i den dybe fane.



Resultater - transekt langs åen – chlorerede ethener

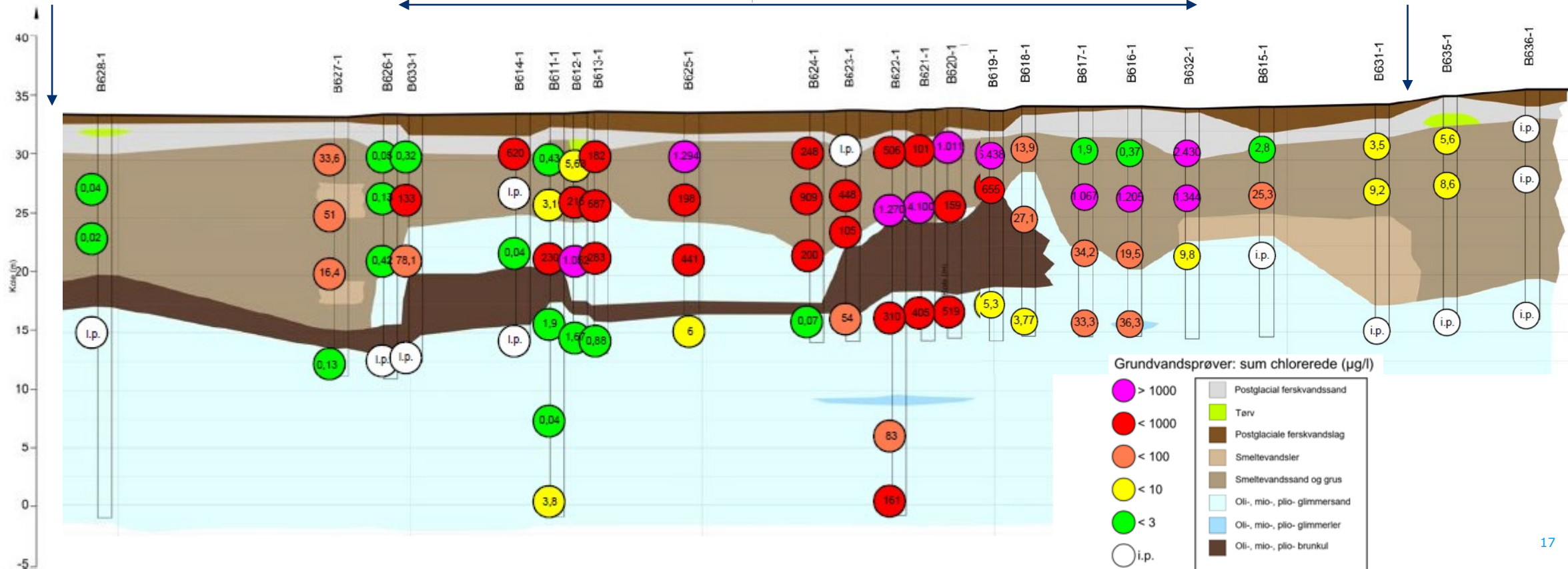
- Højeste koncentrationer over brunkulslaget
- Relativ smal fane opstrøms åen (150-300 m) – ved åen bredere - afgrænset mod øst og vest



Søndre Ringvej

500 m

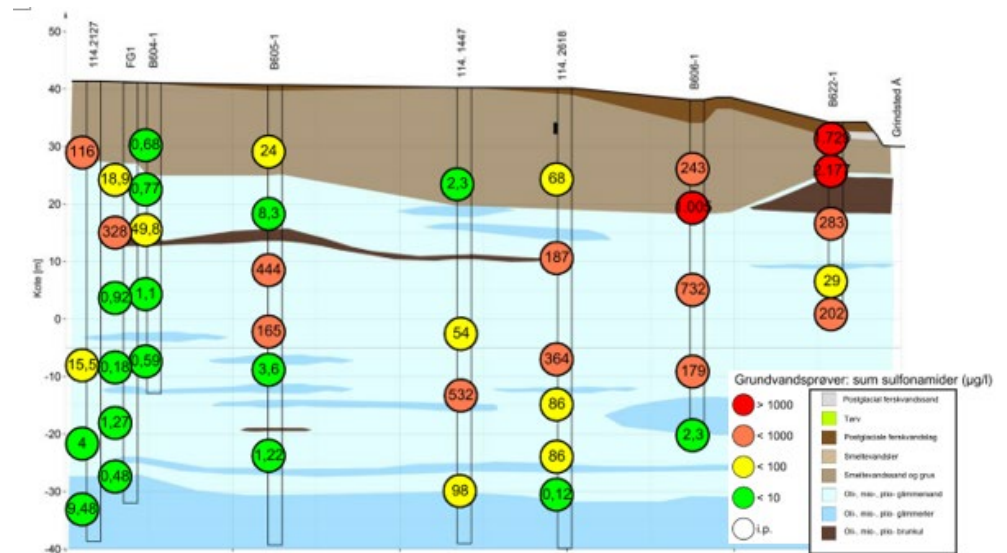
Vestre Boulevard



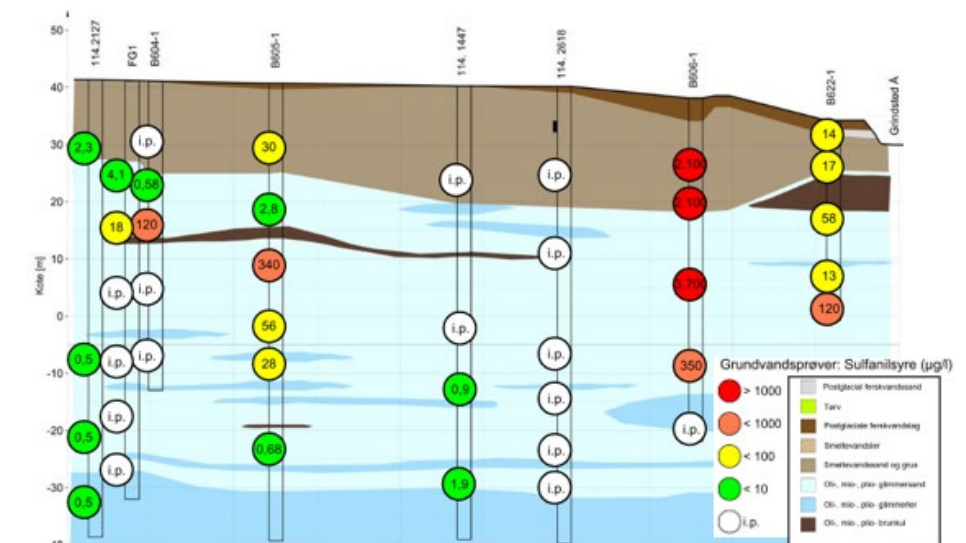
Resultater - strømlinje fra fabriksgrunden til Grindsted Å – sum sulfonamider og sulfanilic acid

- 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
- Sulfanilic acid er primært tilstede i den nedstrøms ende af strømlinjen
- 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

Sulfonamider



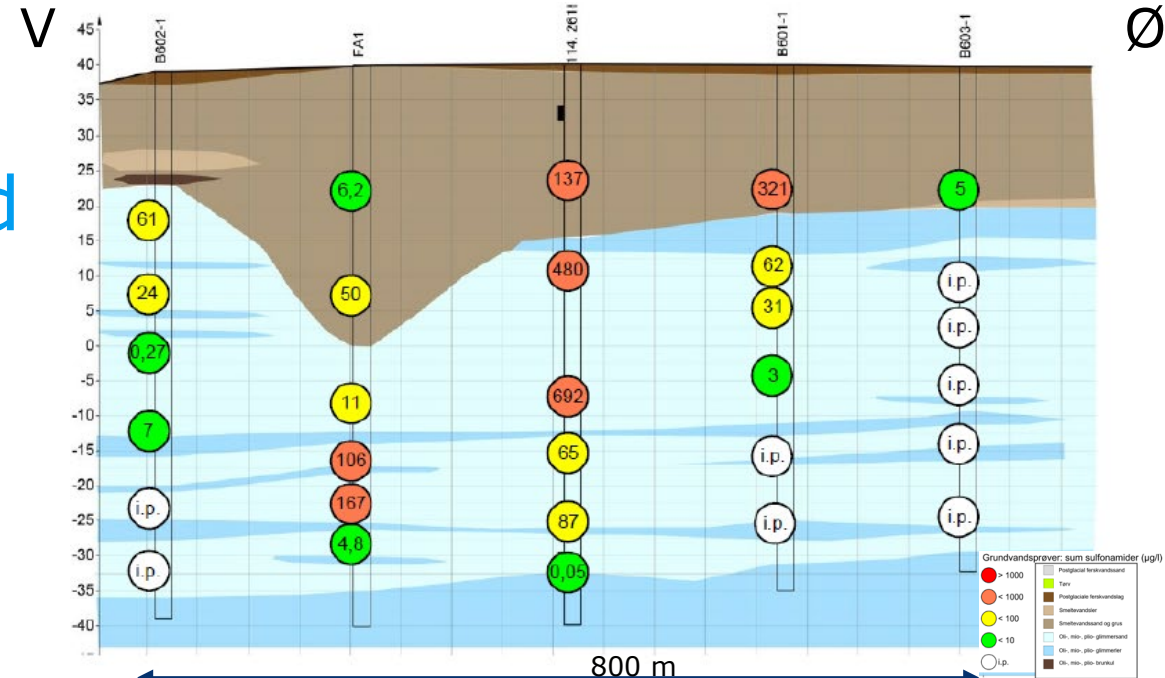
Sulfanilic acid



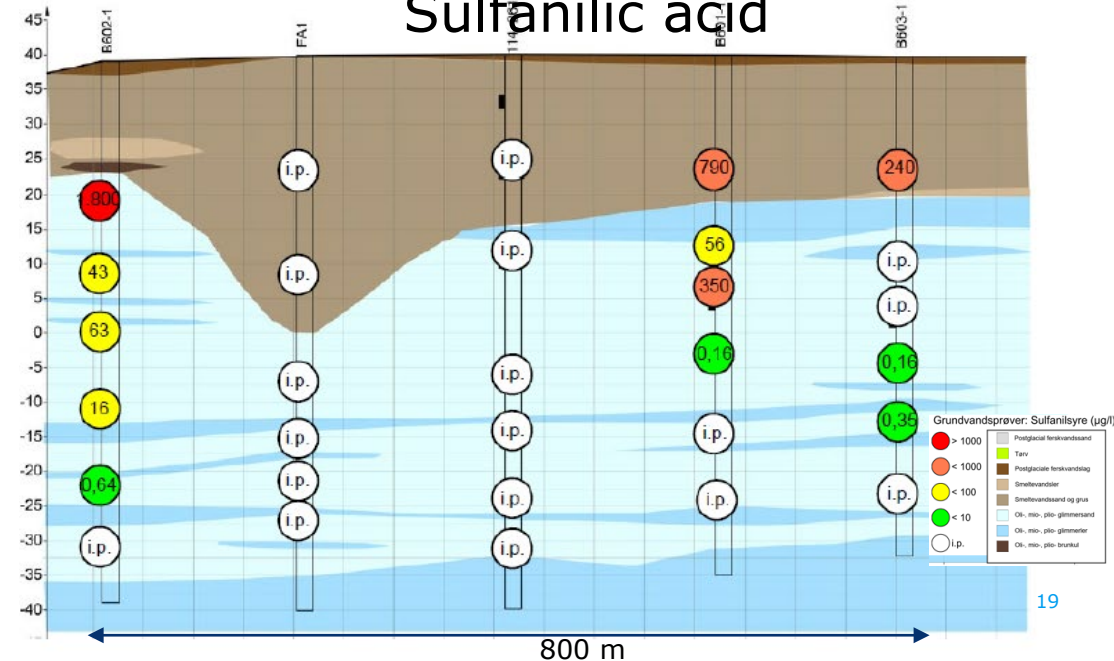
Resultater - transekt midt i byen – sum sulfonamider og sulfanilic acid

- To faner med sulfonamider – en **øvre** fane (boring 114.2618-20 og B601) og en **dybere** fane (FA1);
- Sulfanilic acid 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 boringer 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.

Sulfonamider



Sulfanilic acid

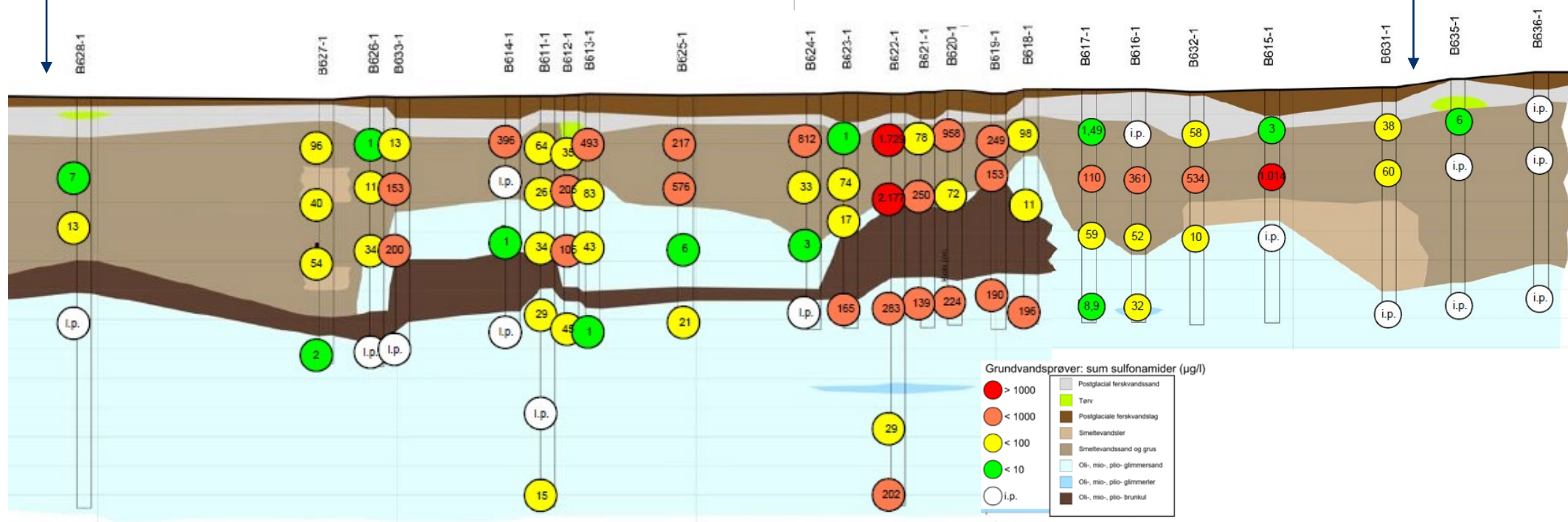


Resultater - transekt langs åen – sulfonamider

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

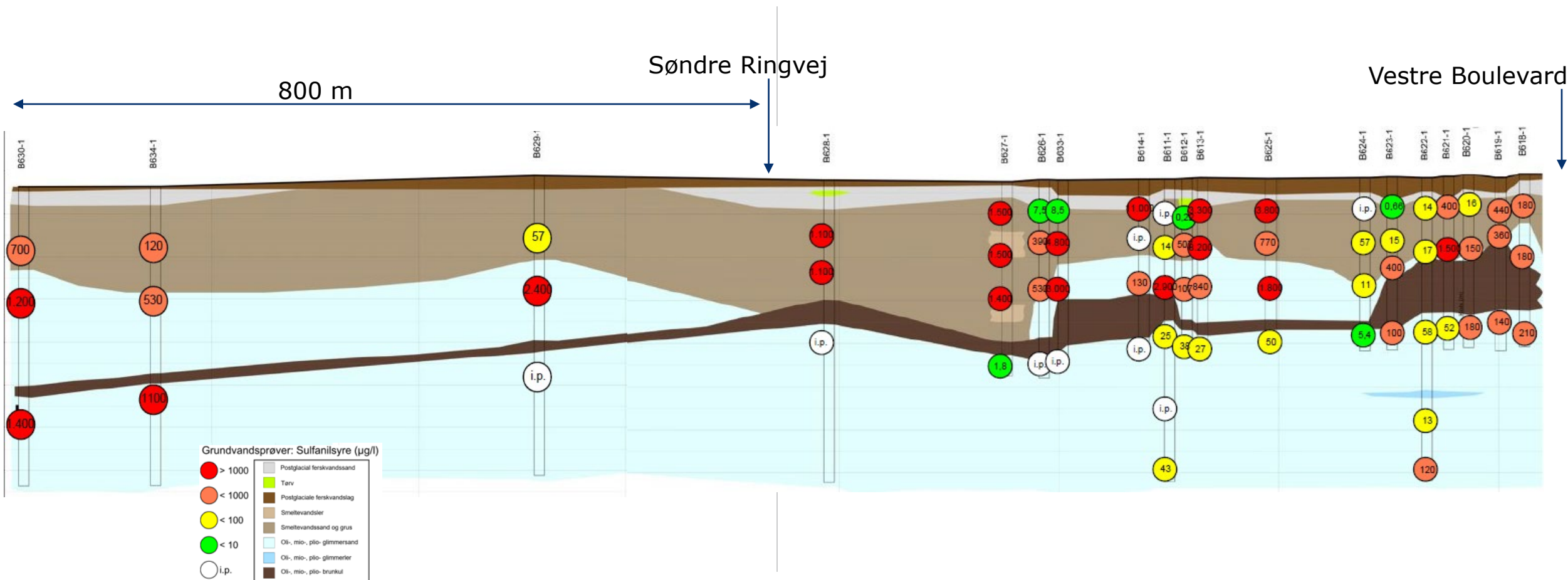
Søndre Ringvej

Vestre Boulevard



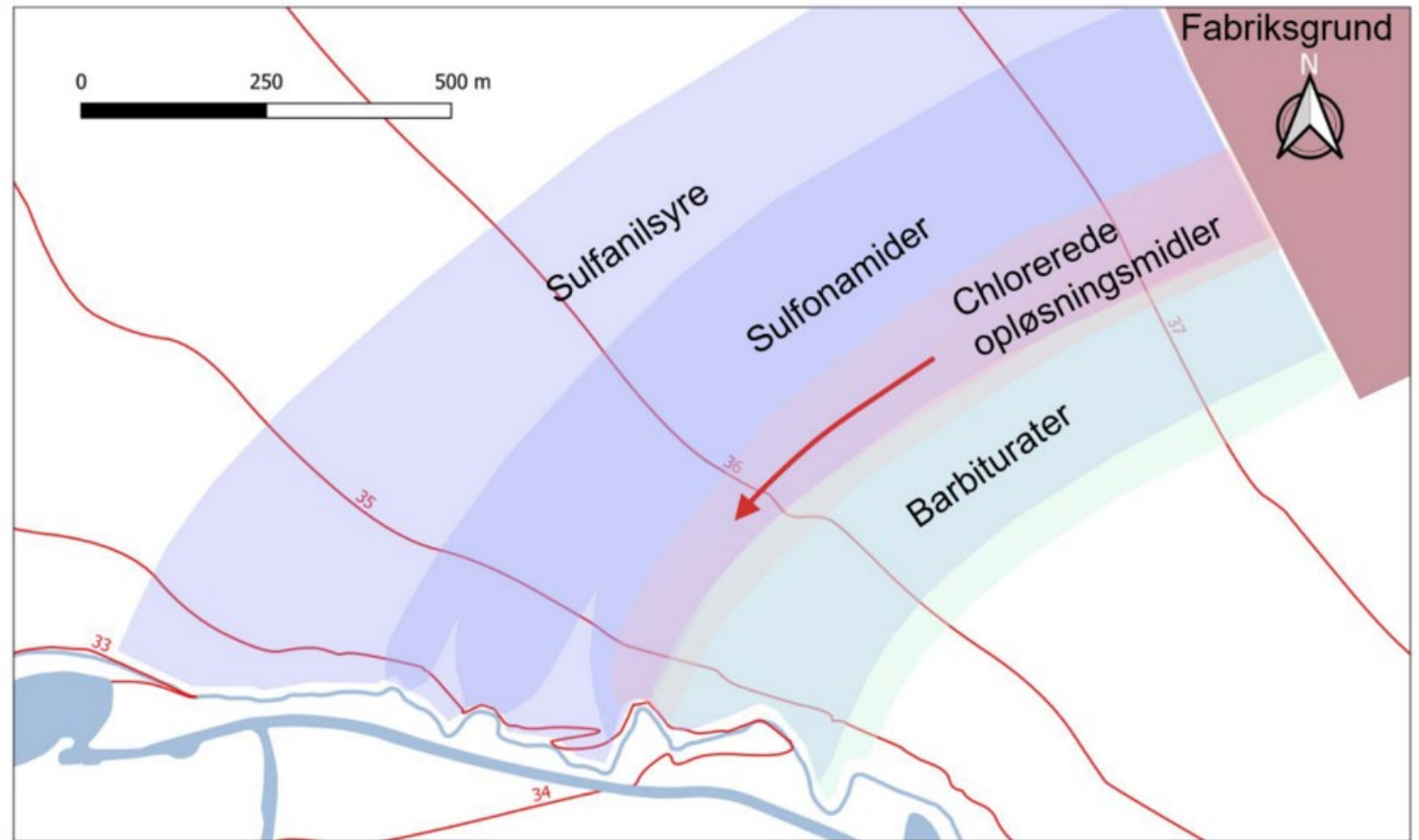
Resultater - transekt langs åen – sulfanilsyre

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



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 oprindelig 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