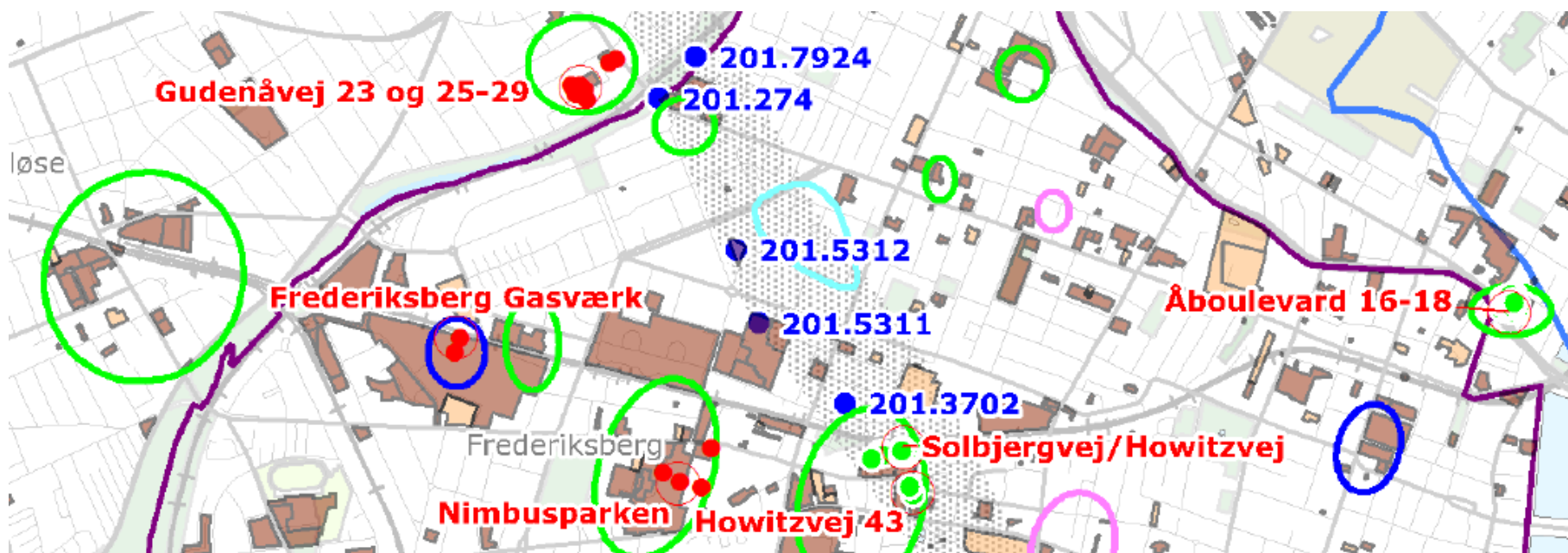


GRUNDVANDSKVALITET I BYER

FOREBYGGENDE TILTAG

– EKSEMPEL FREDERIKSBERG

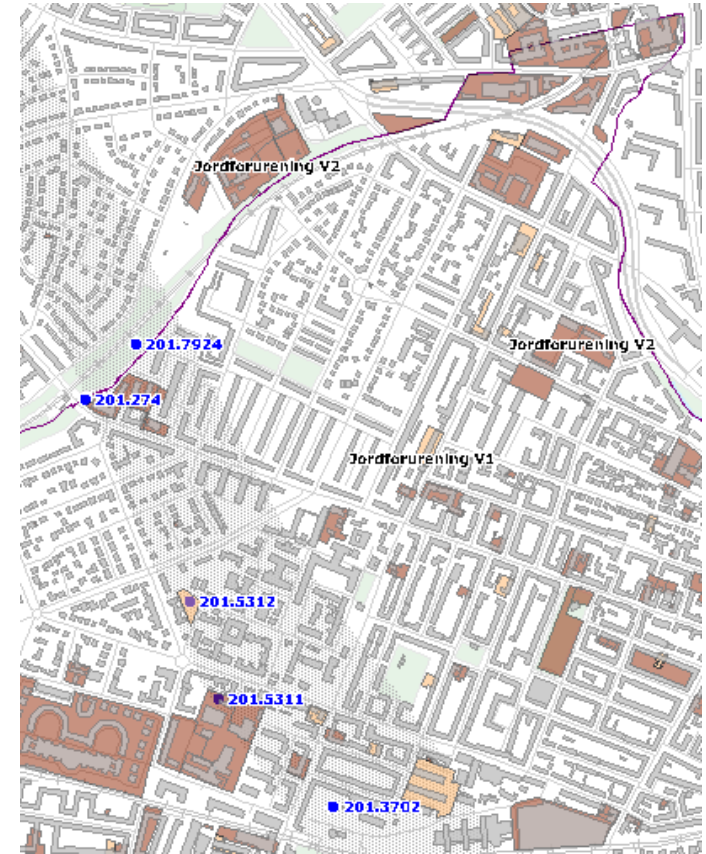
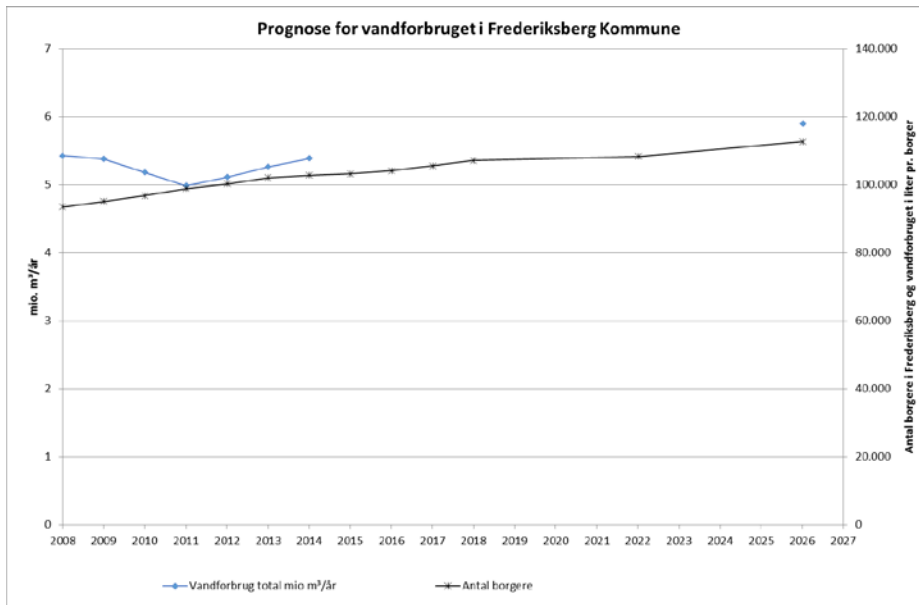


PROBLEMSTILLINGER I BYER

Flere steder i Danmark sker indvindingen til drikkevand under byerne og grundvandskvaliteten vil mange steder være præget af dette

I byerne er der i forhold til på landet ofte:

- Flere jordforureninger
- Et tæt og omfattende vejnet (vejsalt)
- Behov for større mængder drikkevand



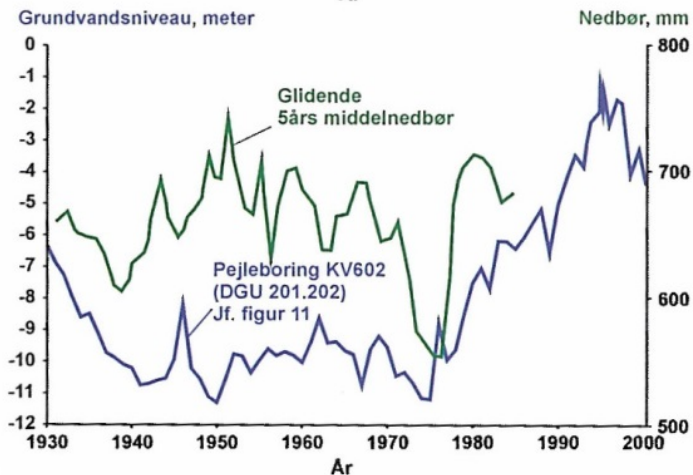
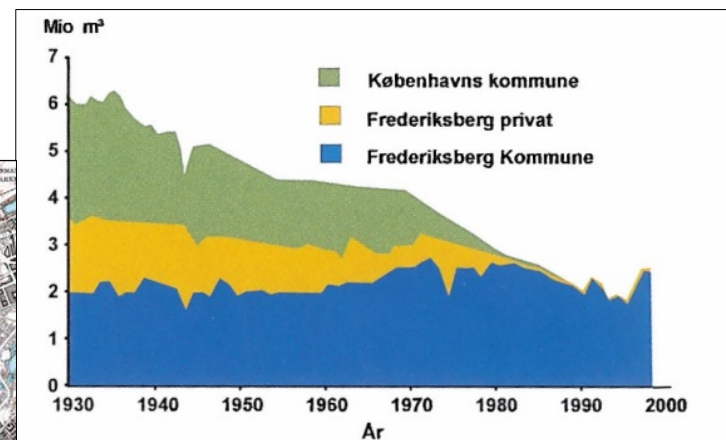
GRUNDVANDSKVALITET I BYER – FOREBYGGENDE TILTAG
– EKSEMPEL FREDERIKSBERG

HYDROLOGIDAG 2015 -29/10-2015

EKSEMPEL FRA FREDERIKSBERG – DRIKKEVANDSINDVINDING I HJERTET AF KØBENHAVN

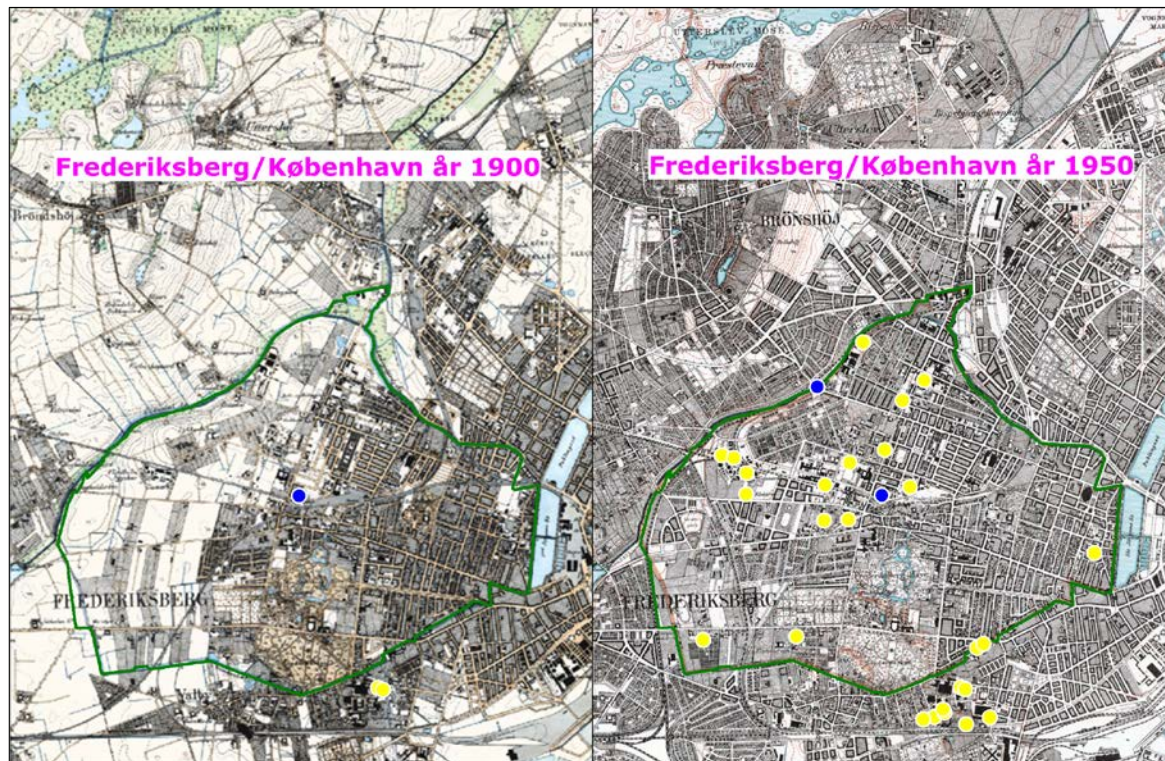
Historik

- Indvinding i københavnsområdet starter i 1847, hvor Carlsberg grundlægges
- Indvinding til drikkevandsformål på Frederiksberg starter i 1869
- Frederiksberg udbygges fra 1890-1950
- Indvinding i københavnsområdet topper omkring 1930 – bl.a. industrier



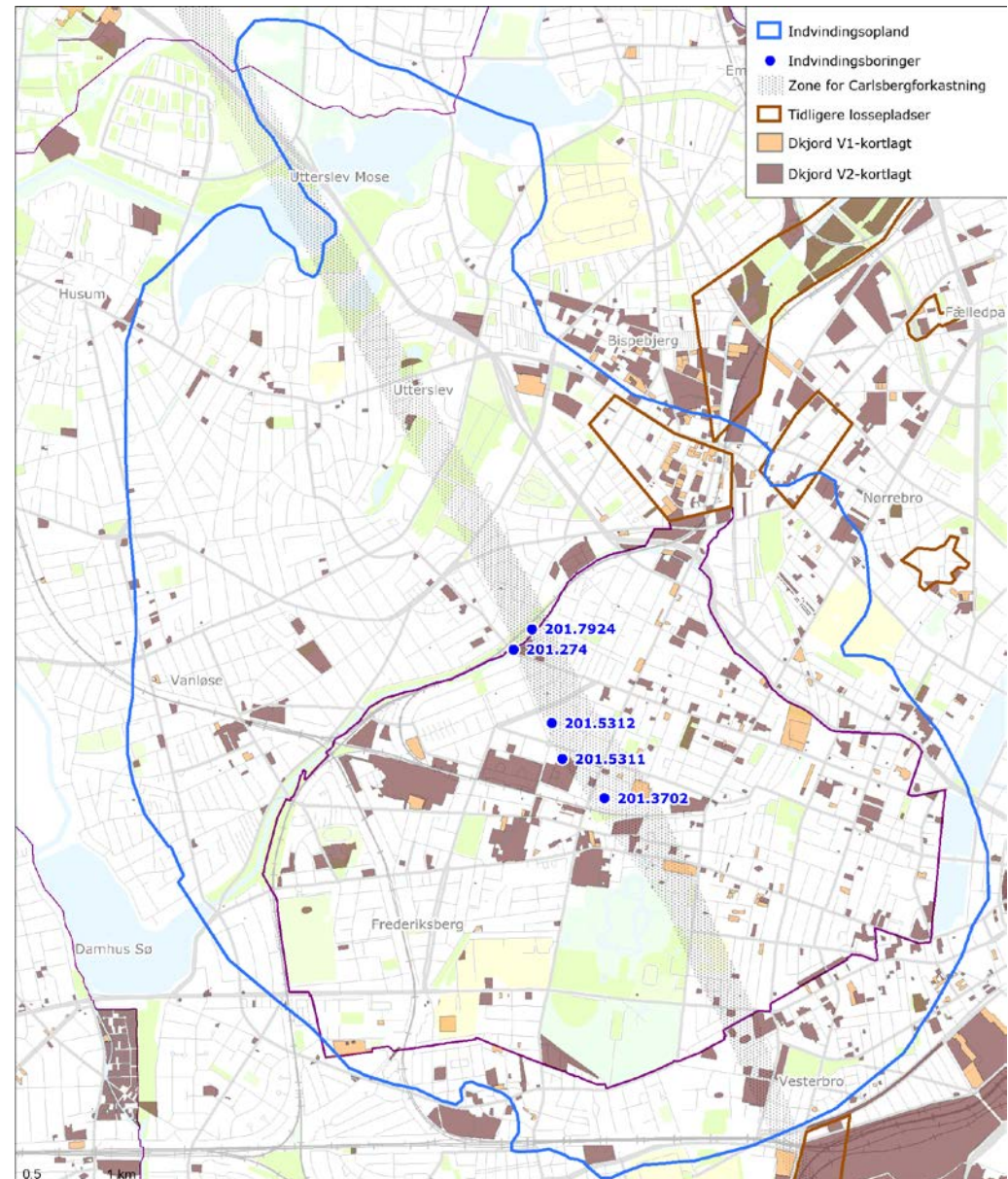
Frederiksberg/København år 1900

Frederiksberg/København år 1950



BYUDVIKLINGEN

- Industriel udvikling 1900-1950 – særligt metalforarbejdende, farve/lak og begyndende kemisk industri (affedtnings- og opløsningsmidler)
- Øget behov for rensesier (opløsningsmidler)
- 1950-1990 – Stort forbrug af klorerede opløsningsmidler
- Industrier udfases 1980-2000
- I dag boliger og erhverv men ikke industri



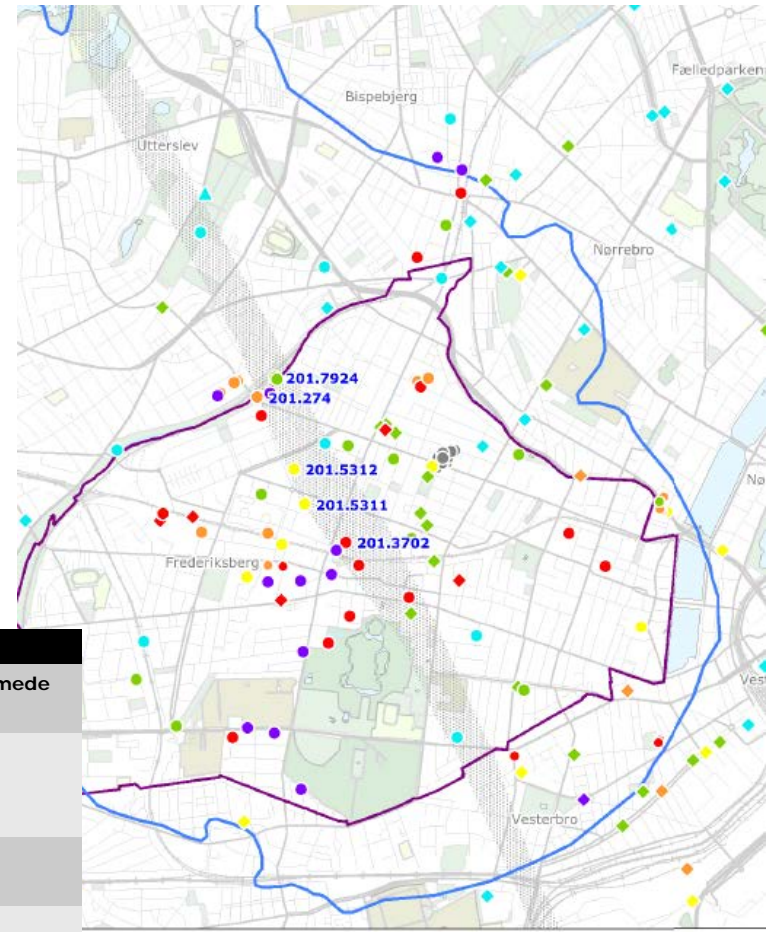
KONSEKVENSER AF BYUDVIKLINGEN OG TILTAG

- Indhold af klorerede opløsningsmidler måles første gang i indvindingsboringerne i 1987
- Et større kortlægningsarbejde igangsættes af Frederiksberg Amtskommune, Gas- og vandforsyningen i 1987
- Disse undersøgelser omfatter: 1) Undersøgelser af boredata, 2) opsøgning af pejlbare kalkboringer, 3) prøvepumpninger, 4) undersøgelser af geologiske forhold, 5) undersøgelse af grundvandskemi, 6) geofysiske undersøgelser og 7) opstilling af hydrogeologisk model
- Kulfiltrering på vandværk starter efteråret 1994
- Ny indvindingsstrategi fastlægges i 1999 med etablering af nye boringer og nyt vandværk
- Implementering af kommunal strategi til sikring af grundvandsressourcen, som Frederiksberg Kommune stadig anvender (Forbyggende, Opsøgende, Overvågende og indsats Afværgende indsats)

FREDERIKSBERGS MÅL FOR GRUNDVANDSRESSOURCEN

Indvindingen af grundvand opretholdes, og der arbejdes på at forbedre kvaliteten af grundvandet, så rensning for miljøfremmede stoffer minimeres.

Indvindingen af grundvand foretages på en bæredygtig måde i forhold til miljø, natur, energi og samfund.



Lokal nr.	DGU nr.	Problemstoffer i dag		Potentiel trussel	
		Naturlige parametre	Miljøfremmede stoffer	Naturlige parametre	Miljøfremmede stoffer
FF1	201.274		Klorerede opløsningsmidler	Klorid Nikkel Arsen	
FF2	201.3702	Klorid Nikkel	Klorerede opløsningsmidler	Arsen	Cyanid BTEX
FF3	201.5311	Nikkel	Klorerede opløsningsmidler	Klorid Arsen	Cyanid BTEX Naphthalen MTBE
FF4	201.5312	Nikkel Sulfat Ammonium	Klorerede opløsningsmidler	Klorid	Cyanid BTEX MTBE
FF5	201.7924			Klorid Nikkel	Klorerede opløsningsmidler

Temakort 12: Klorerede opløsningsmidler

Analysens alder
(Analysen er udført i følgende periode)

- ▲ Før år 2006
- ◆ Fra 2006 til og med 2010
- Efter 2010

Sum klorerede (µg/l)
(Kval. krit. drikkevand 3)

- Ikke påvist
- Ikke analyseret
- 0 - 1
- 1 - 3
- 3 - 10
- 10 - 50
- > 50



FREDERIKSBERG KOMMUNES 4-STRENGEDE STRATEGI

1. Forbyggende indsats: *Planer og information*
2. Opsøgende indsats: *Kortlægning og undersøgelser*
3. Overvågende indsats: *Grundvandsovervågning*
4. Afværgende indsats: *"Når skaden er sket"*



Vandhandleplan, 2014-2016
Frederiksberg Kommune



Grundvandsplan
for perioden 2009-2010

FREDERIKSBERG KOMMUNE
INDSATSPLAN FOR GRUND-
VANDSBESKYTTELSE 2014-
2018 (GRUNDVANDSPLAN)

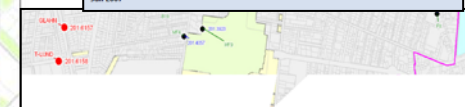


Vurdering af risikoen for kloridpåvirkning
af grundvandet, Frederiksberg Kommune

- samt vurdering af udviklingen i grundvandet i forhold til drikkevands-
produktionen

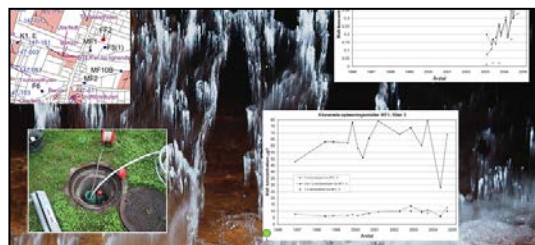
Rapport

Juli 2007



Frederiksberg Kommune, Plan- og Miljøafdelingen

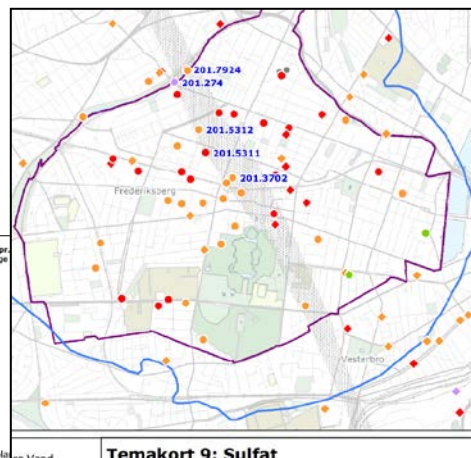
Nye monitoringsboringer til
kalken



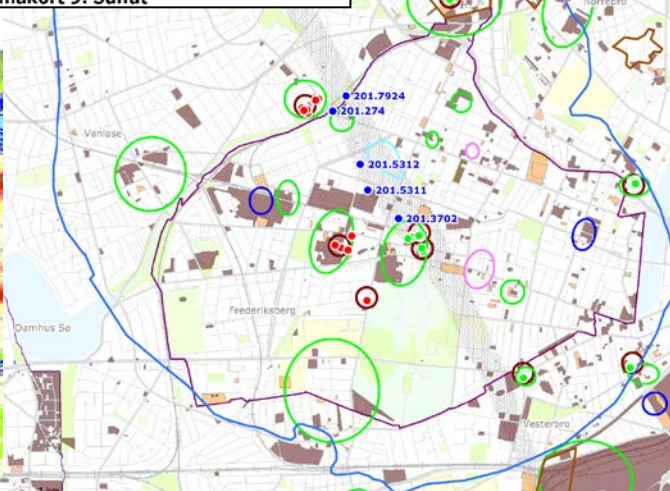
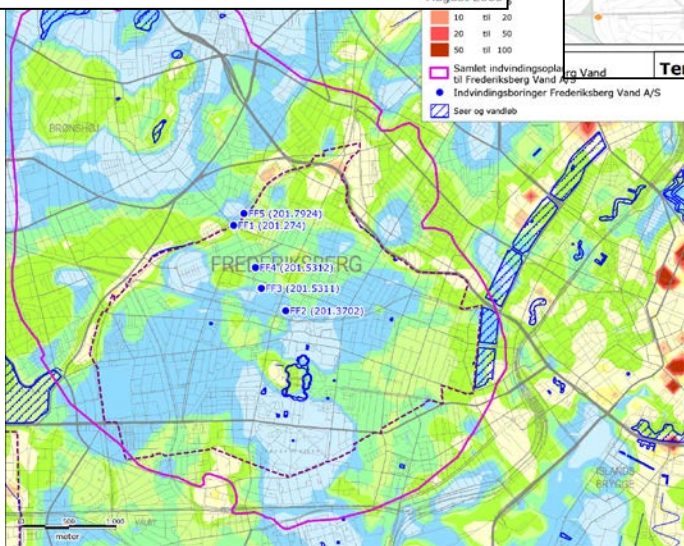
Frederiksberg Kommune

Revurdering af
grundvandsovervågningsprogrammet
August 2005

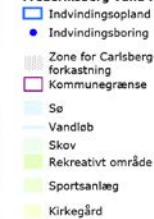
Enhed: pr
lignende



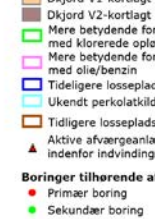
Temakort 9: Sulfat



Frederiksberg Vand :



Dkjord V1-kortlagt



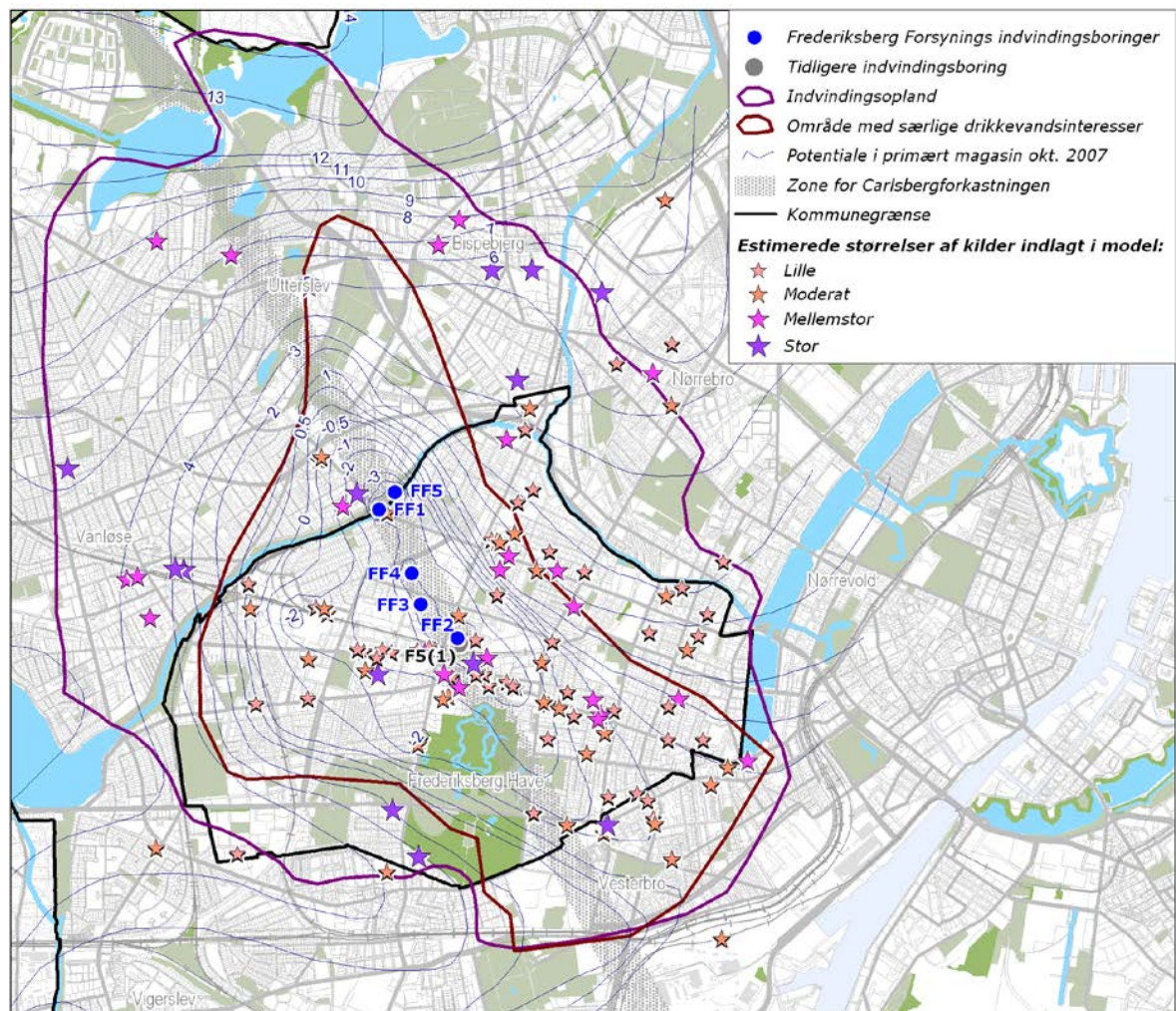
VARI GHEDEN AF KLOREREDE OPLØSNINGSMIDLER I INDVINDINGSBORINGERNE?

Indsamle teoretisk viden om klorerede opløsningsmidlers skæbne

Indsamle eksisterende viden om forureningskilder samt fortage en vurdering af stofmasse i kildeområderne

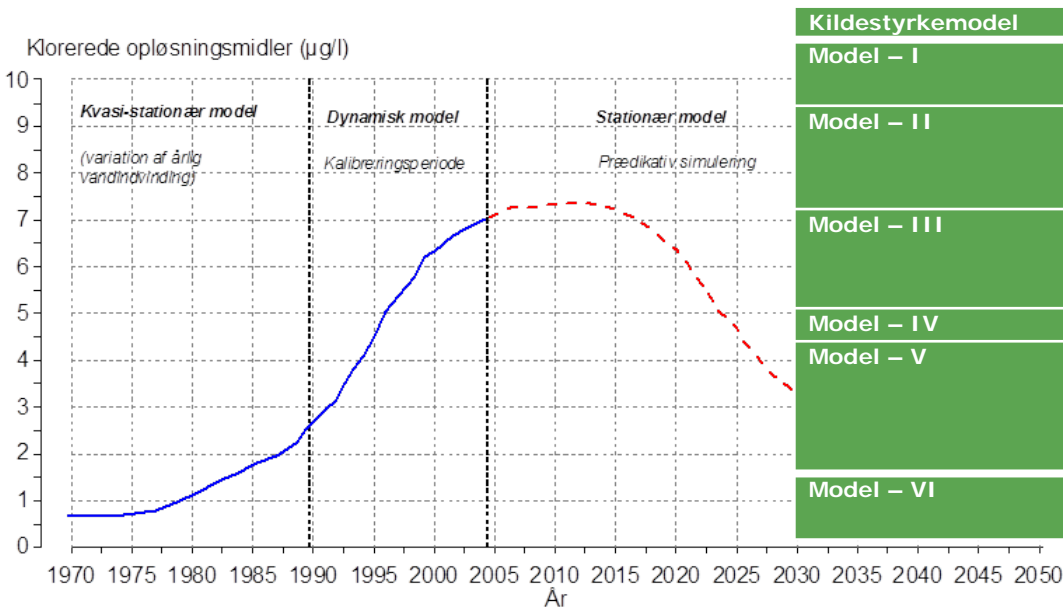
Udvikle en kildestyrke model \Rightarrow Stofflux til primære magasin.

Stoftransportmodellering med kalibrering af kildestyrkerne.

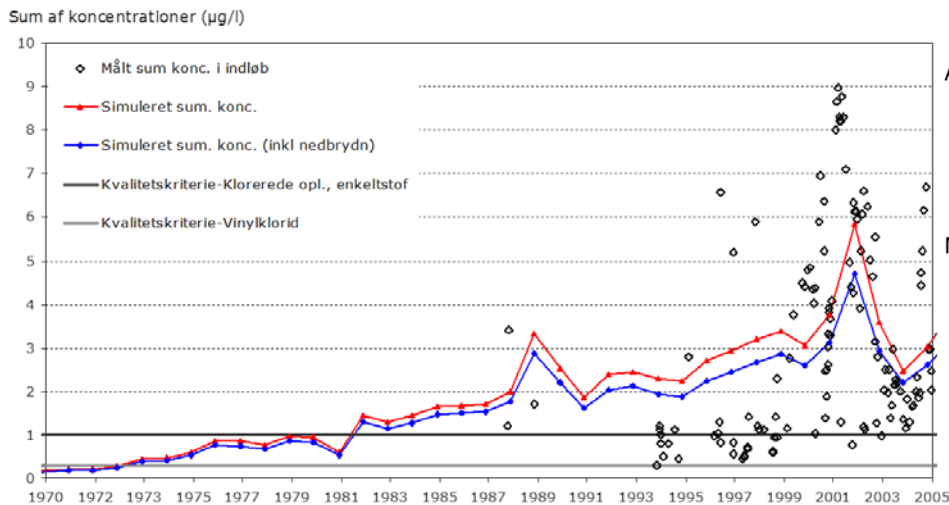


Grundmateriale © Kort & Matrikelstyrelsen

MODELKONCEPT OG KALIBRERING

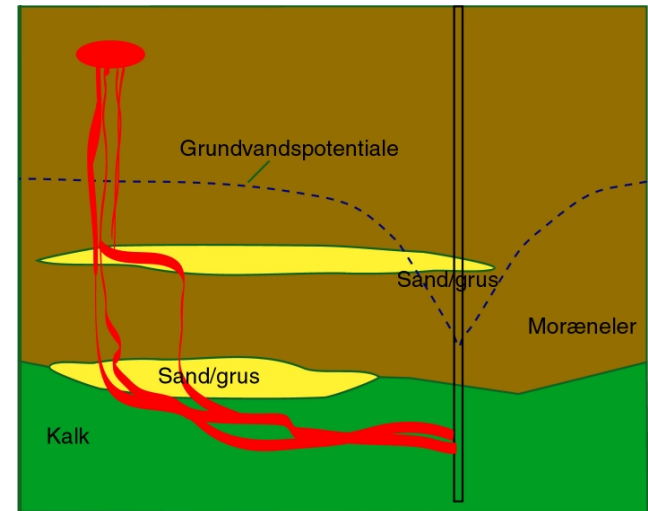


Kildestyrkemodel	Beskrivelse
Model – I	Oprindelig model udarbejdet uden at se på modelresultater. Der er kun medtaget kilder i Frederiksberg Kommune
Model – II	Medtaget kilder indenfor Københavns Kommune, samt opjusteret kildestyrkerne ved Nimbusparken bl.a. på baggrund af information fra / 26/.
Model – III	Ændret på start året for et par af forureningskilderne ved F5(1), således der fjernes noget af den indledende masse i scenariet.
Model – IV	Yderligere tidsforskydning på 10 år af kilderne
Model – V	Kraftig forøgelse af forurening ved Roskildevej 37 med en faktor 100 og indlæggelse af fiktiv kilde ved K1,S svarende til styrken ved Roskildevej 37. Nedjustering af den implementerede kilde ved Kronprinsensvej med en faktor 50
Model – VI	Yderligere forøgelse (faktor 2 i forhold til Model – V) af kilderne ved K1,S og Roskildevej 37.



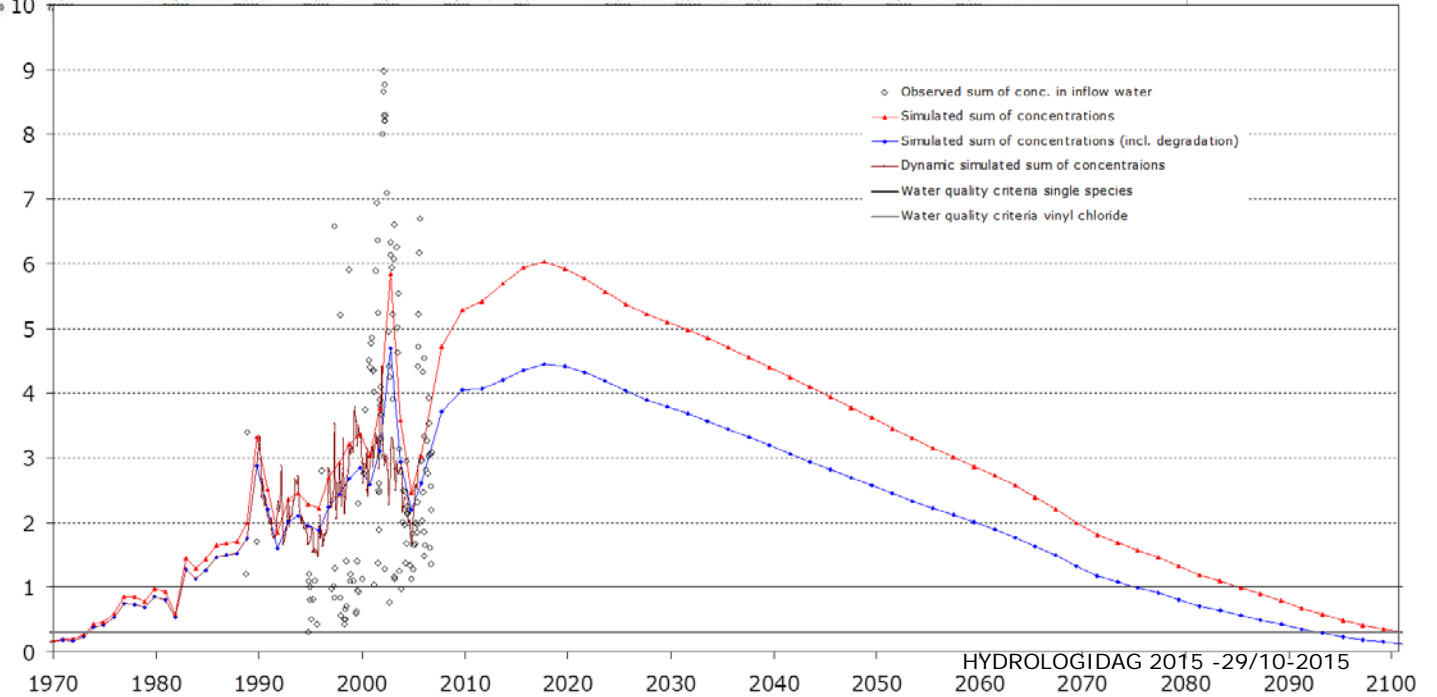
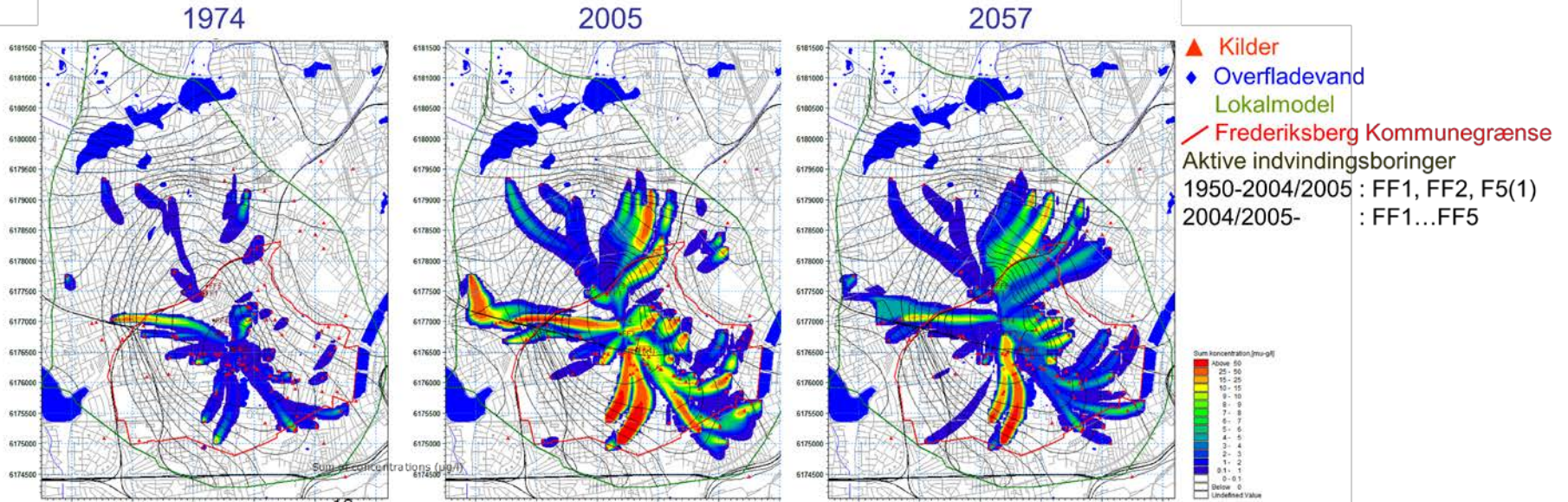
Analytisk vurdering

Modellsimulering

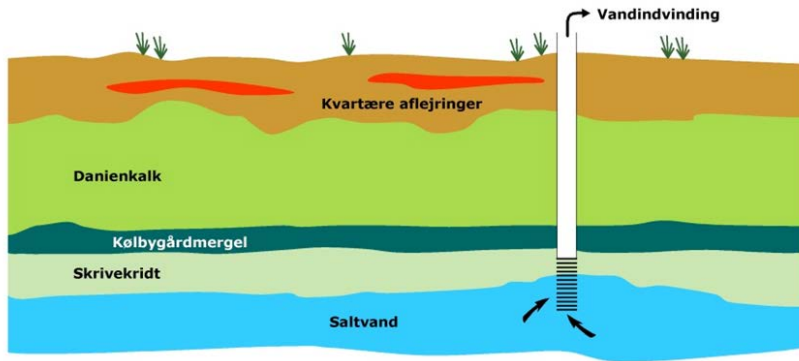


HYDROLOGIDAG 2015 -29/10-2015

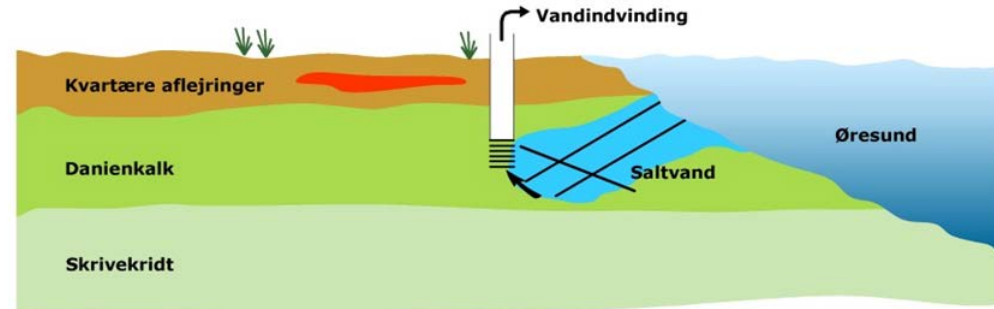
HVOR LANG TID GÅR DER? USIKKERHEDER?



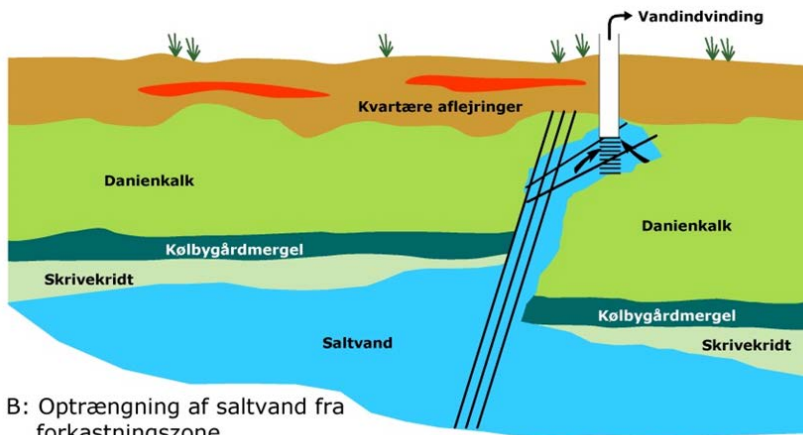
MULIGE TILTAG OVERFOR KLORID I GRUNDVANDET



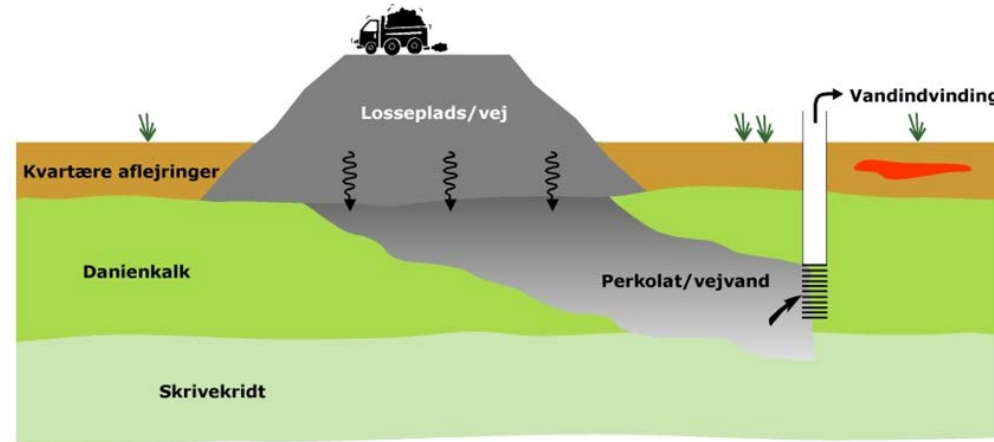
A: Optrængning af saltvand fra skrivekridt



C: Indtrængning af havvand



B: Optrængning af saltvand fra forkastningszone



D: Saltvand fra menneskeskabte kilder (vejsaltning og losseplads)

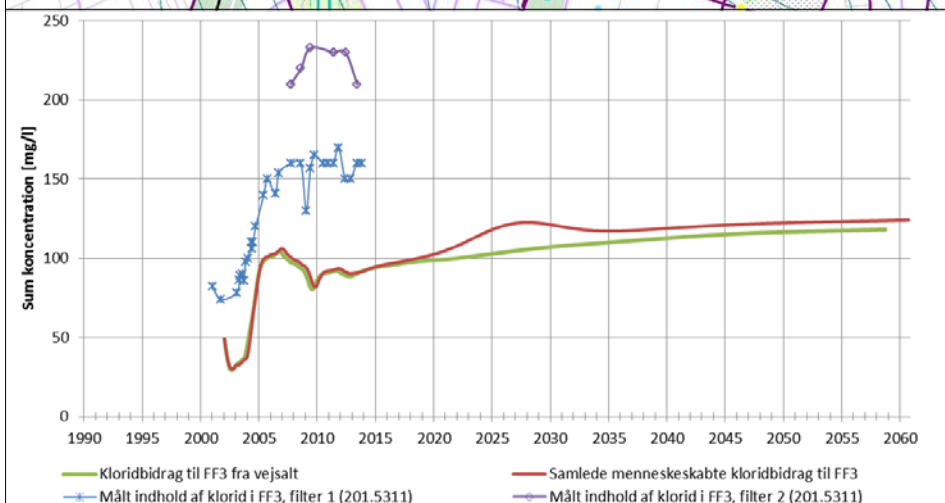
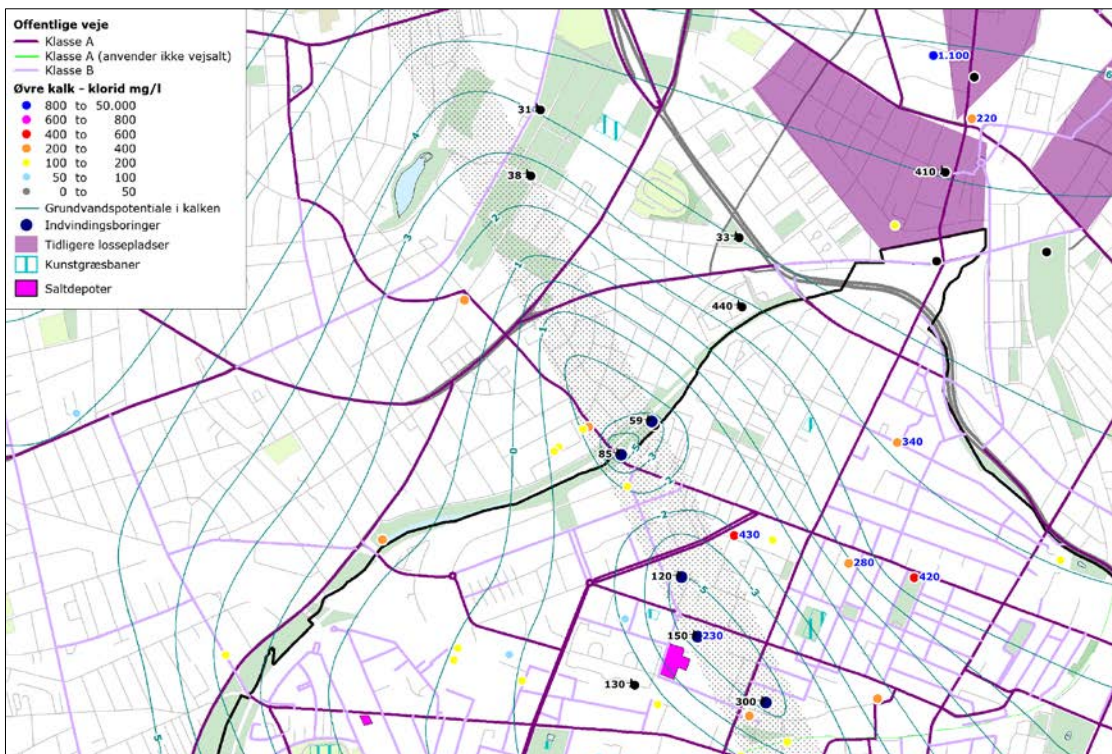
Analyse af hvilke typer af kilder, der er årsag til niveauet af klorid i dag – menneskeskabte eller ej?

En del af denne analyse vil være at få styr på de menneskeskabte kilder til salt i grundvandet både med hensyn til kildestyrke og varighed af kilden (historik):

- Fyld og lossepladser
- Saltpladser og saltdepoter
- Snedepoter
- Kunstgræsbaner og grusbaner
- Glatførebekæmpelse på veje, cykelstier, fortove, pladser, boligforeninger med videre
- Evt. eksisterende infiltrationsanlæg for vejvand
- Anvendelse af hydrologisk model til adskillelse af kildetyper



KONKLUSIONER OG ANBEFALINGER TIL TILTAG



Undersøge vejstik og vejbrønde – begrænse tab

Begrænse spredning af vejsalt uden for vejen.

Bibeholde vådsaltning og finde andre metoder til at mindske forbruget af vejsalt.

Undersøge mulighederne for at anvende andre tømidler end vejsalt (NaCl) især i den østlige del af kommunen eller begrænse forbruget.

UDFORDRINGER I FREMTIDEN

Hvordan sikres at Region Hovedstaden fortsætter nuværende afværgeaktiviteter?

Hvordan skal grundvandet sikres hvis regionen ikke kortlægger og afværger/rydder op ved "nye" kilder?

Hvordan med "nye" stoffer (PFAS)? Og hvordan med alle de nye stoffer, som anvendes i dag (hormonforstyrrende mv)?

Anlægsarbejder

Betydning af klimaændringer

Gode samarbejder på tværs af afdelinger i både Frederiksberg og Københavns kommune samt Frederiksberg Forsyning (HOFOR)

TAK FOR OPMÆRKSOMHEDEN

Johanne Urup, jnu@ramboll.dk - 51618829