

Hva forteller massene under Lille Lungegårdsvannet om byen Bergen?

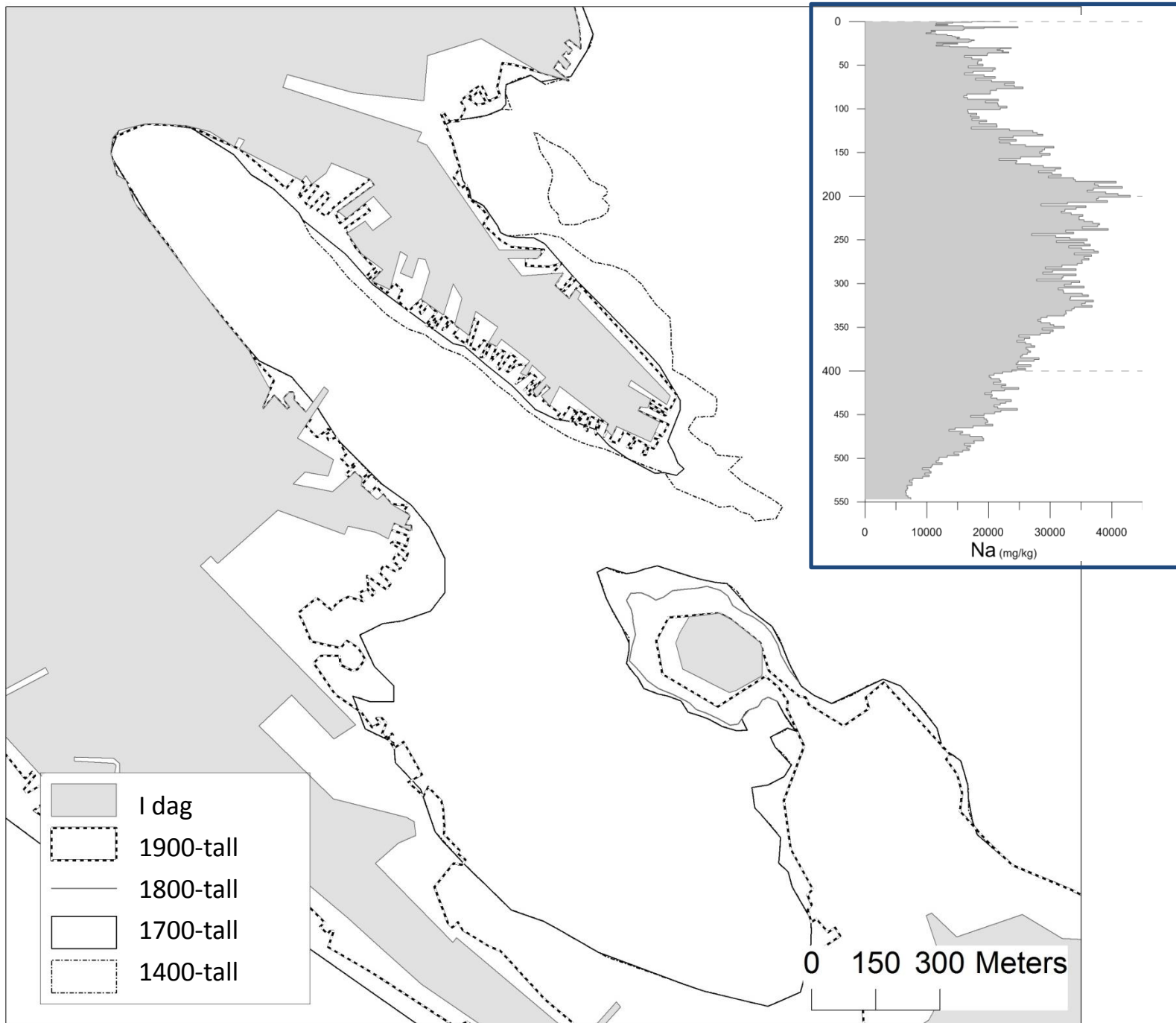
Malin Andersson, Norges geologiske undersøkelse

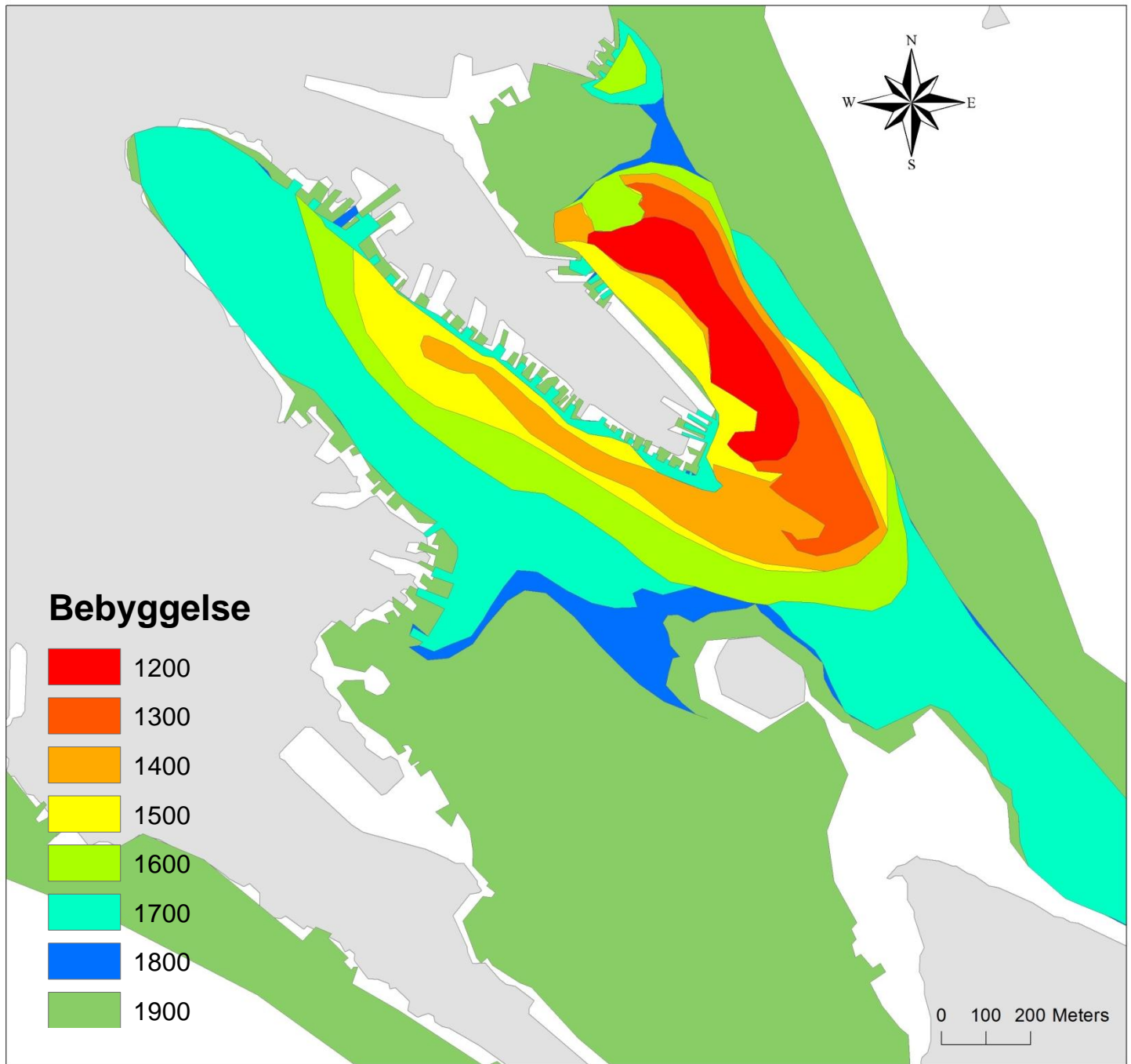






Kilde: Byrkjeland & Hammerborg "Byens skjulte årer"

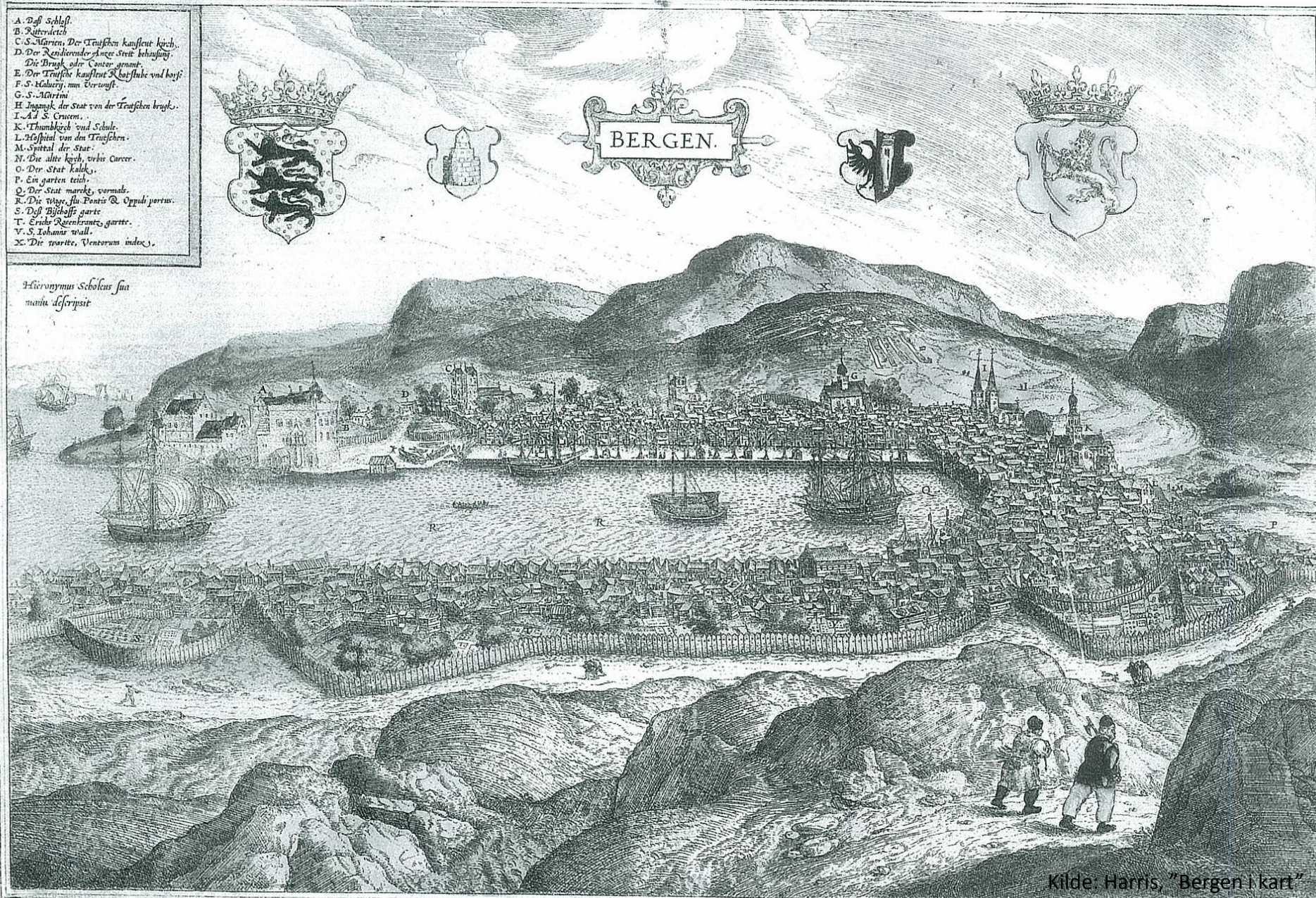




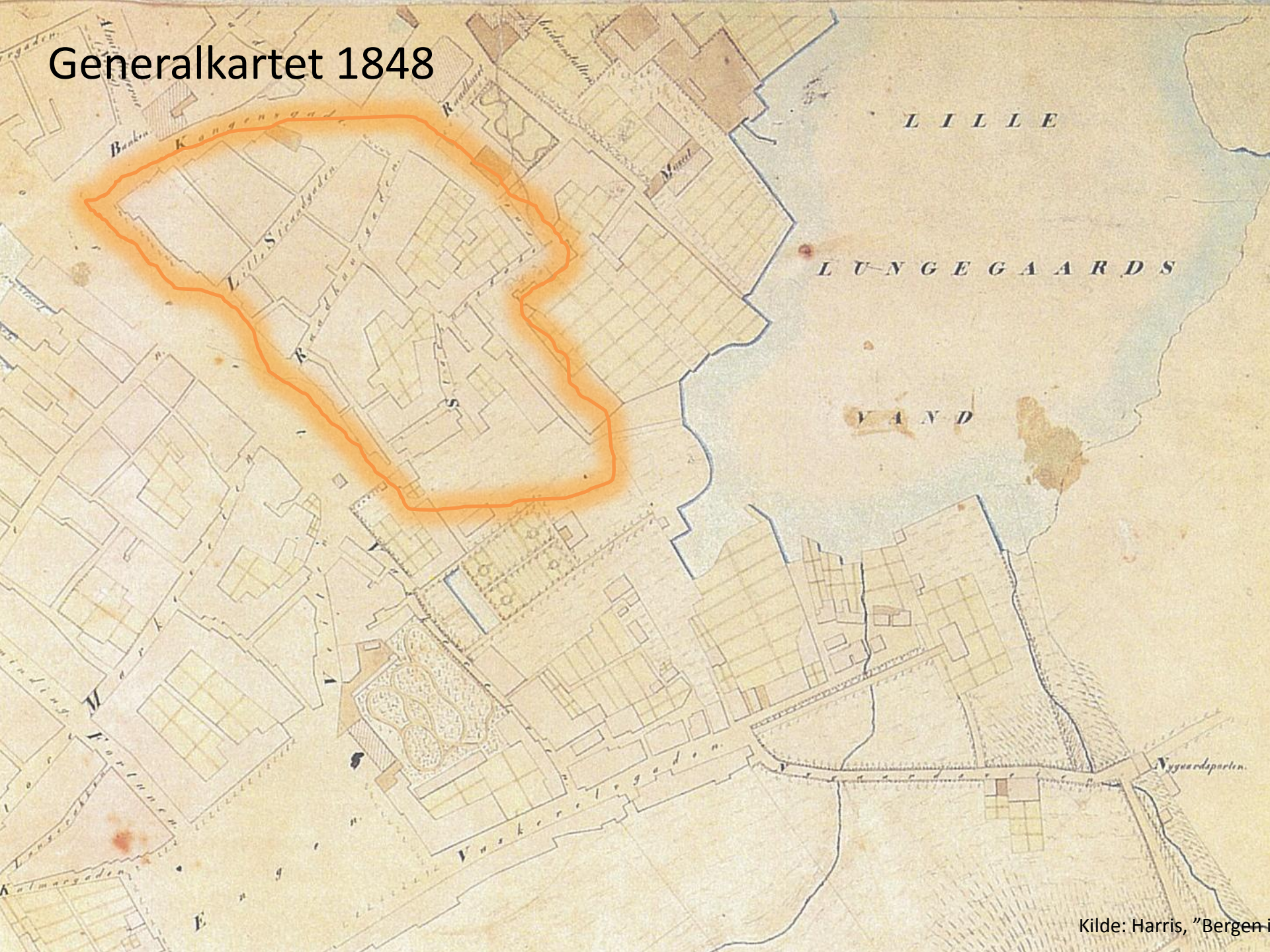
Scholeus-stikket fra 1580-årene. Det eldste bildet vi kjenner fra Bergen. (Se tekst side 14.)

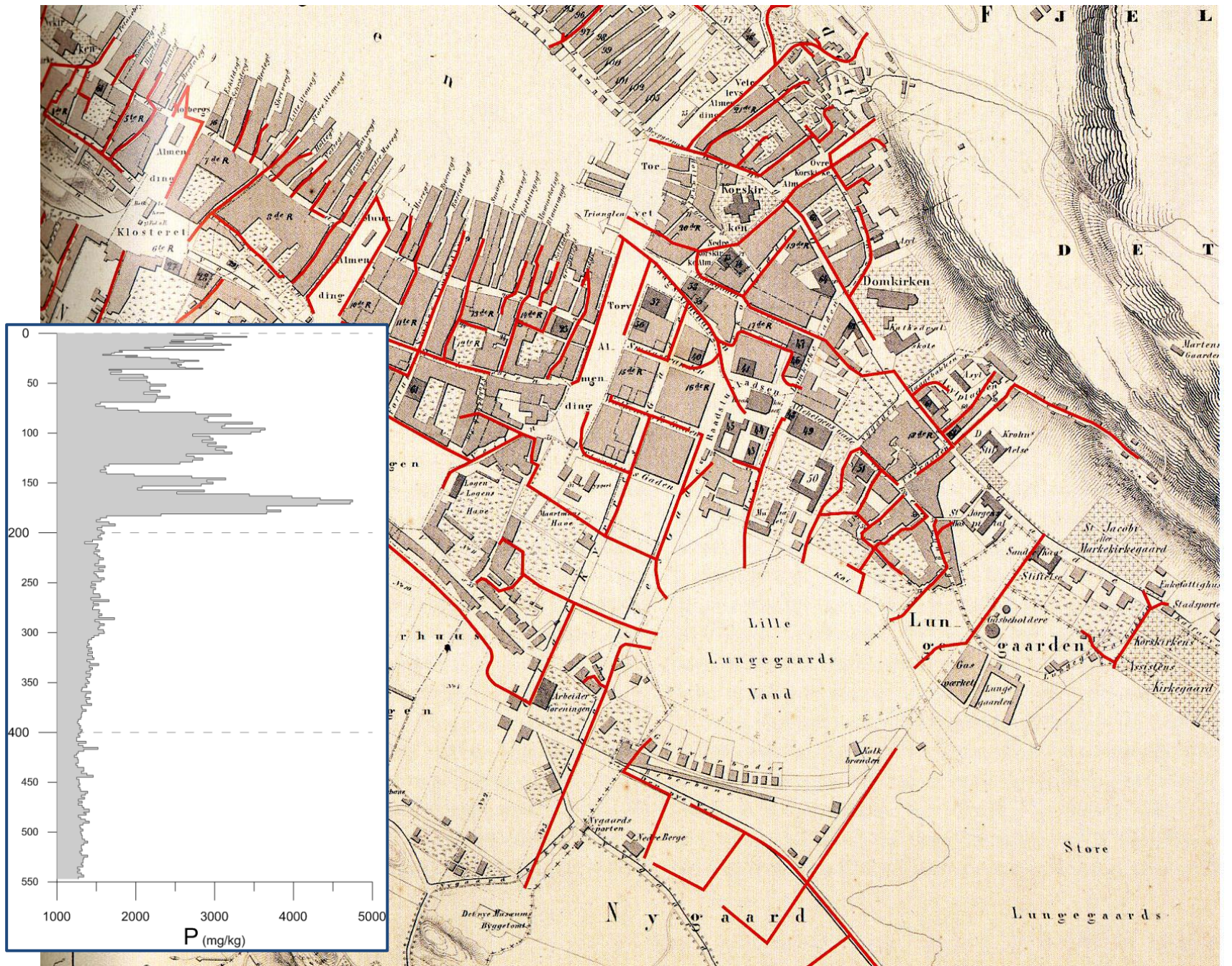
- A. Dets Schloß.
 B. Rådhuset.
 C. S. Marien, Der Trefcken kaffstut kirck.
 D. Der Rensherods, enge stree behusning.
 Die Brug, der Cansse grom.
 E. Der Trefcke kaffstut, Ratsstube vnd kofst.
 F. S. Marien, mit Verwost.
 G. S. Altrini.
 H. Jagstyk, der Stat von der Trefcken brugk.
 I. Ad. S. Crusen.
 K. Thunckkirck vnd Schule.
 L. Hospital von den Trefcken.
 M. Spittal der Stat.
 N. Die alte kirck, vris Carcer.
 O. Der Stat kalkk.
 P. Ein garten teich.
 Q. Der Stat marckte, vormalt.
 R. Die Wige, flu. Pontis & Oppidi portus.
 S. Dets Byschoffs garte.
 T. Ercke Rensherods garte.
 V. S. Iohannis wall.
 X. Die marcke, Venarum index.

Hieronymus Scholeus sua
 manu descripsit

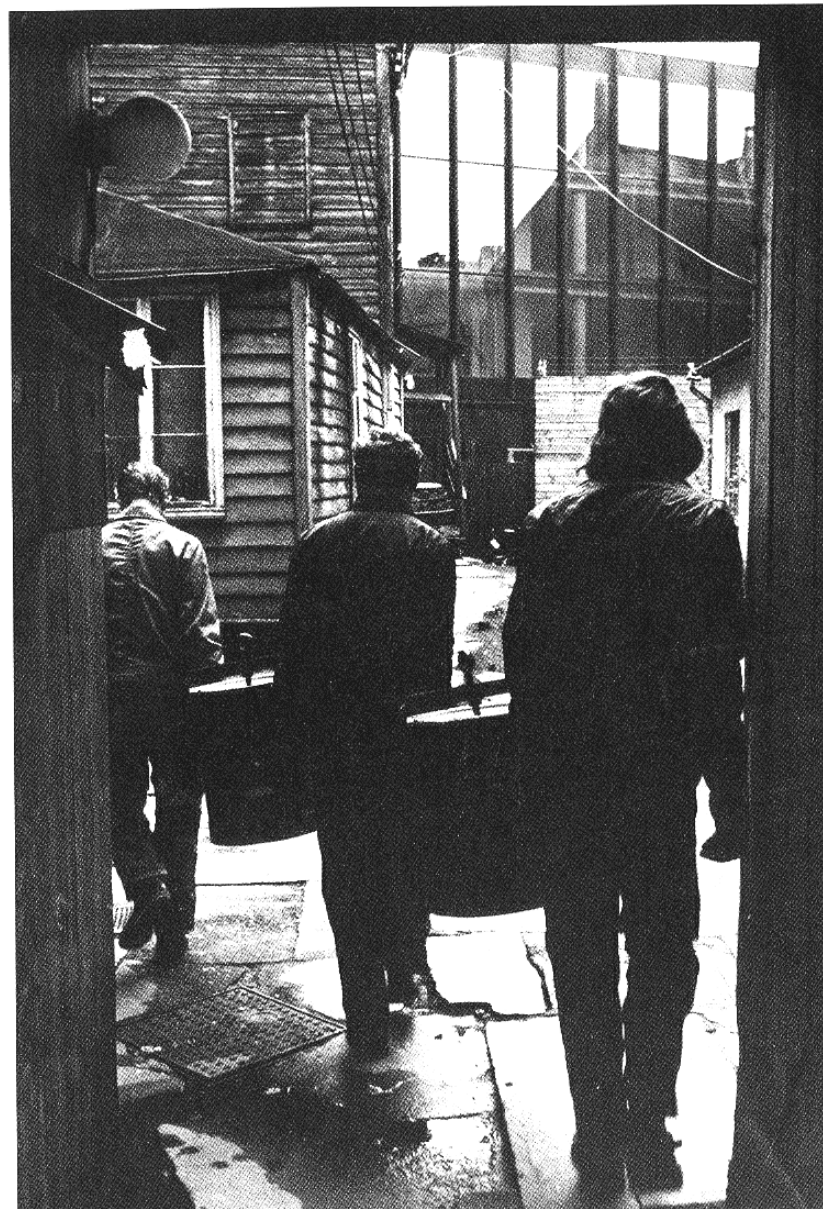


Generalkartet 1848





Kilde: Byrkjeld & Hammerborg "Byens skjulte årer"



Kilde: Byrkjeland & Hammerborg "Byens skjulte årer"

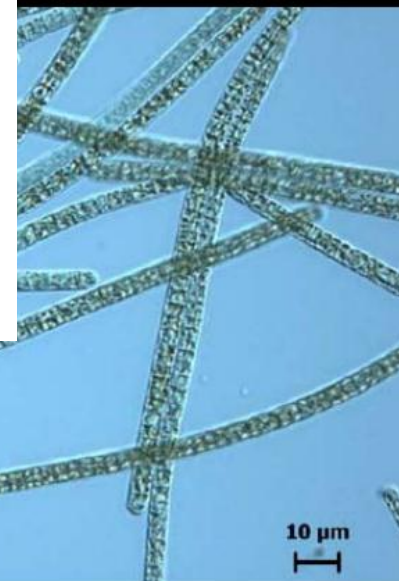


Blågrønnbakterie, *Plantothrix*

agardhii (10¹⁵ millioner/liter – NIVA okt 07)

Seks meter dypt gjør et skikkelig kulturminne

Lille Lungegårdsvann i sentrum av Bergen skal renses for første gang i historien. På bunnen ligger kloakk, søppel og gjør samlet gjennom århundrer. Arkeologene gleder seg.



Bergen stinker

Gravearbeid i Lille Lungegårdsvann sprer en stank over Bergen sentrum.

© Publisert 06.11.2008, kl. 18:31

- Lukten kan best beskrives som råtne egg, sier Steinar Birkeland i Rambøll Norge.

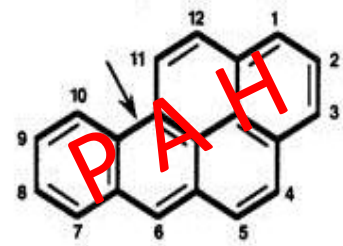
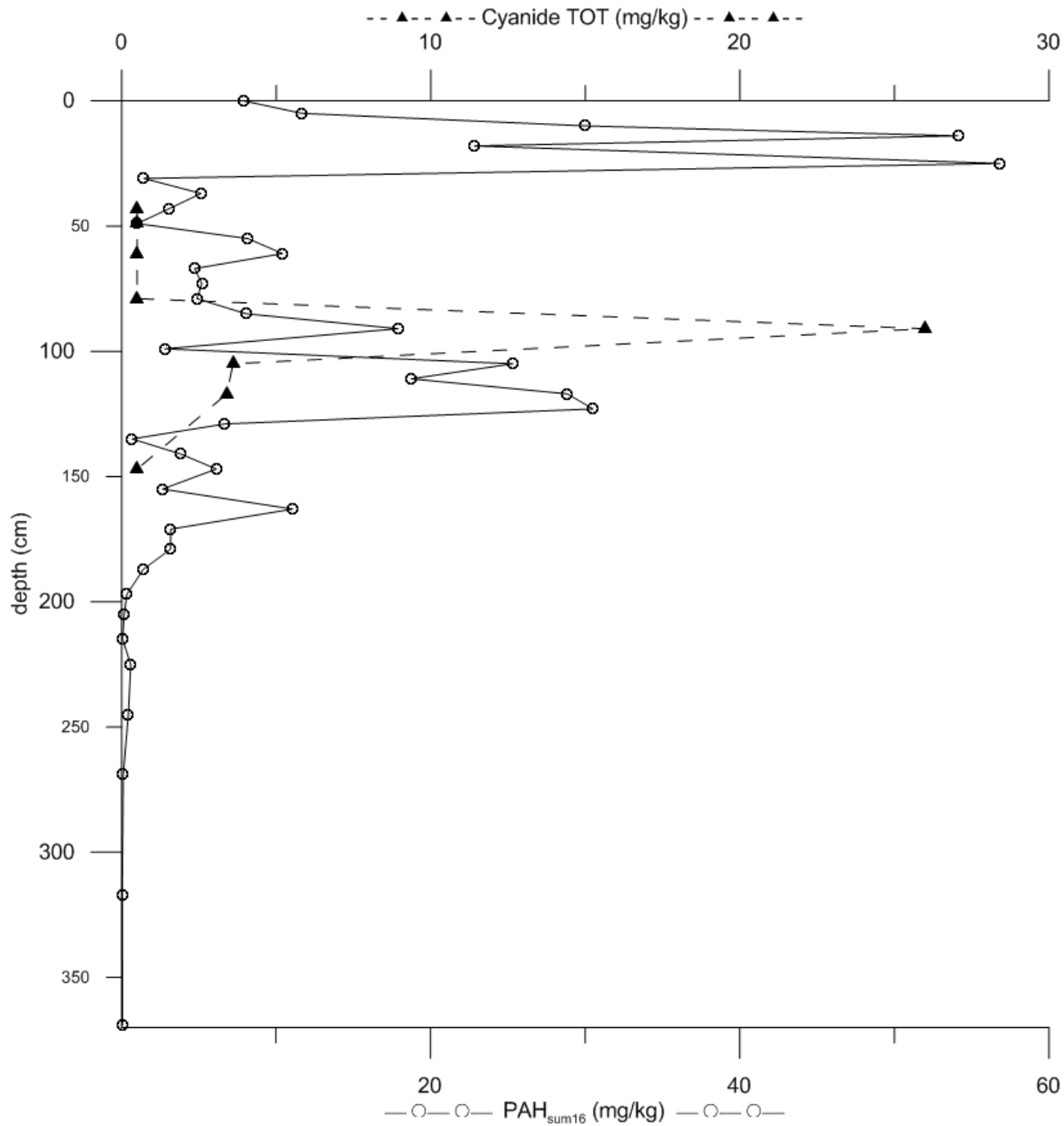
Biologi og kjemi i vannet

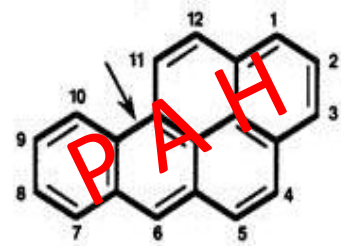
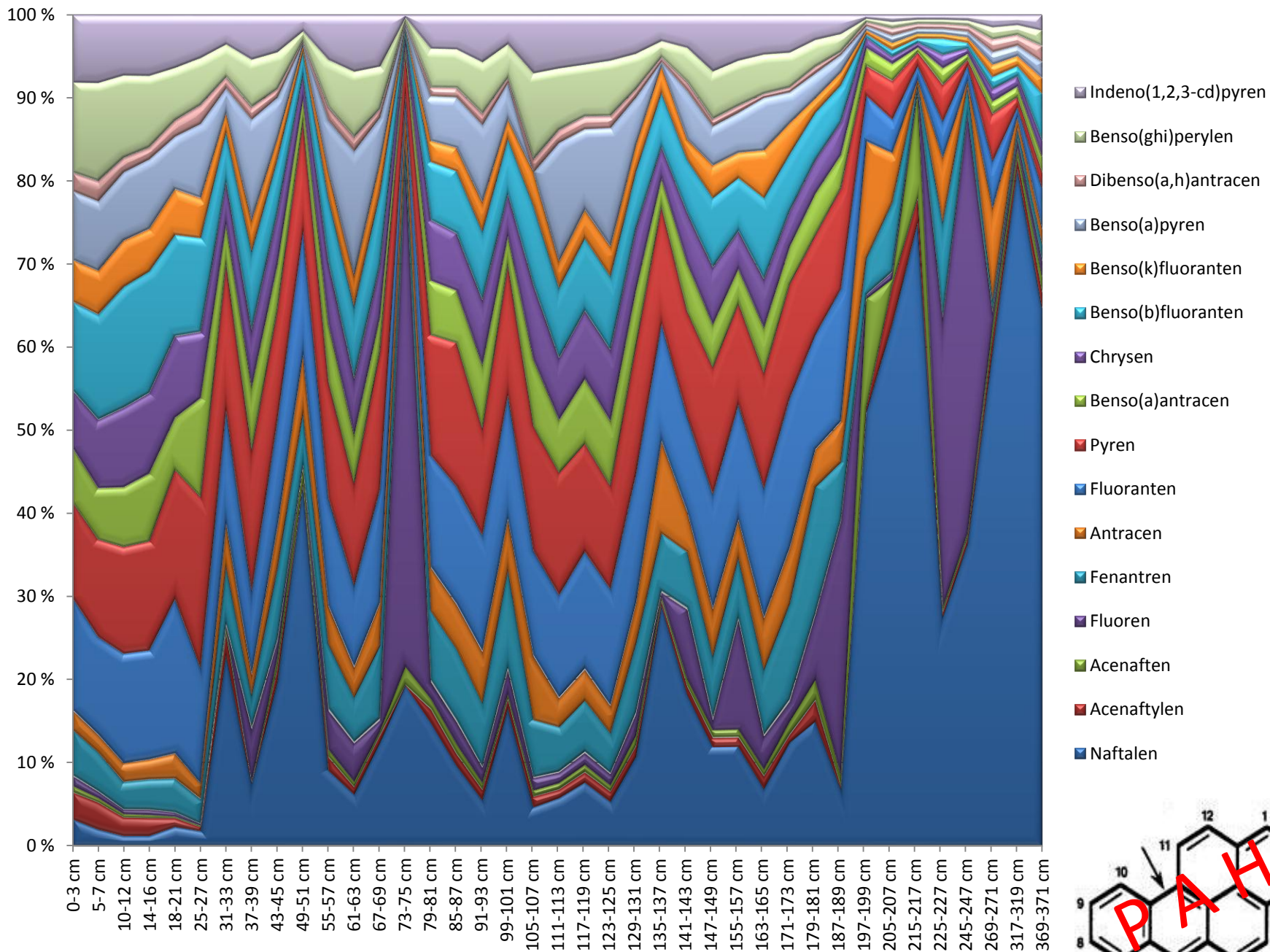
- mye organisk materiale, anoksisk miljø
 - Avløp høy konsentrasjon av fosfor
 - Anoksisk bunn -> $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ endres, binding til P opphører -> fosfat = indre gjødsling
 - Saltvann på bunnen, motviker omrøring
 - Mye småfisk som spiser dyreplanktonen -> mye alger
- EUs Rammedirektiv for Vann (2000) målsetting **innen år 2015**: Sterkt modifiserte vannforekomster, ”**Godt økologisk potensial**” (GØP)
- Ferskvann i hele vannsøylen < 1‰ saltholdighet
 - Ikke oksygenfritt dypvann
 - Ikke for næringsrikt overflatevann, fosforinnhold < 50 µg P/l (tilstandsklasse IV)
 - Ikke algeoppblomstringer sommerstid
 - Tarmbakterieinnhold tilsvarende badevannskvalitet < 100 E.coli / 100 ml

Sedimentene avslører:

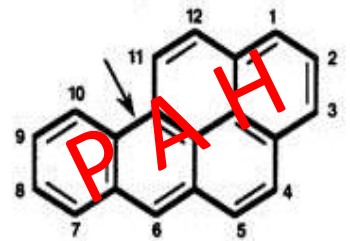
- Menneskelig påvirkning
- Forurensningskilder, historiske og aktive
- Historiske hendelser, bybranner, håndverkstradisjoner, industri
- Vegetasjonshistorien

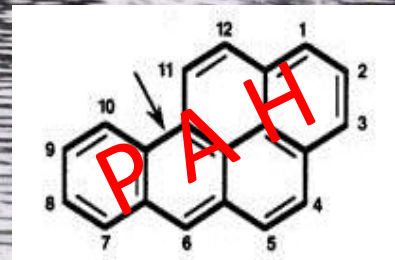
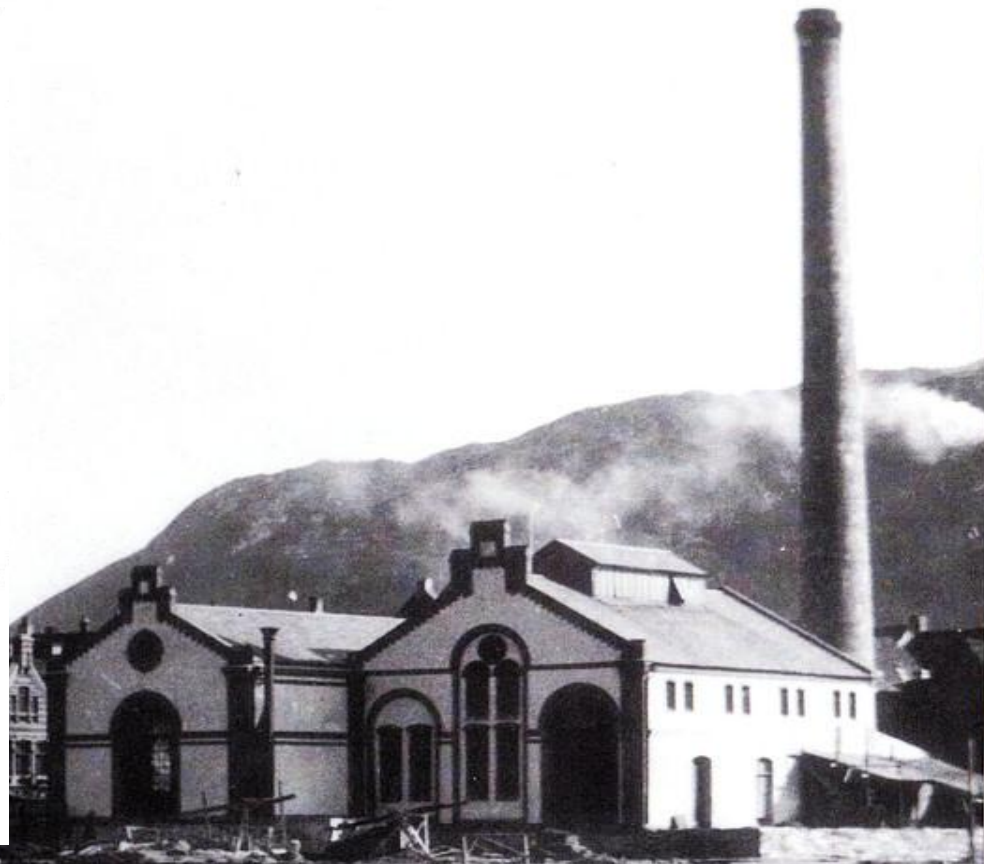






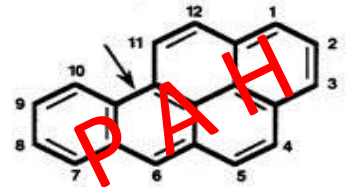
Gasspolett, 0.5 m³ gass







Den såkalte langfredagsbrannen 10. april 1925 ødela rekken av pakkehus mellom Nykirkealmenning og Tollbodalmening, en bebyggelse som i det vesentlige hadde stått uforandret siden gjenreisningen etter 1702-brannen.



<http://www.histos.no/bergen/vis.php?visbrann=1>

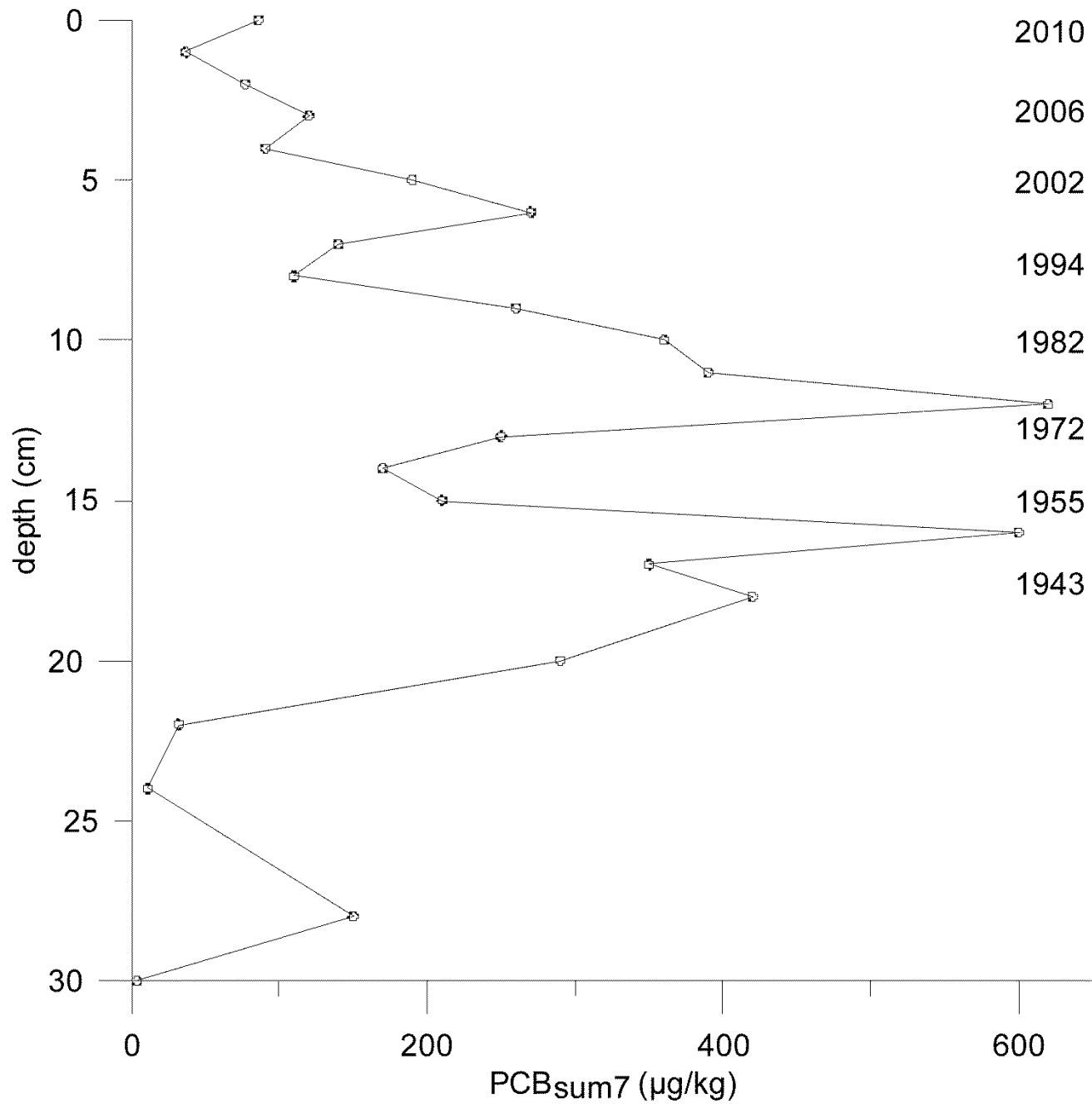
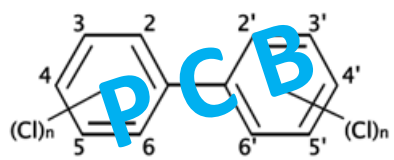
PAH

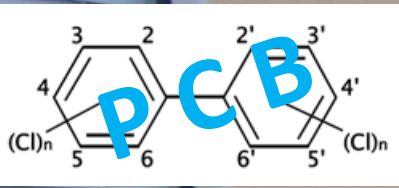
- Kildene har forandret seg over tid, mer eller mindre dramatisk
- Gassverket peker seg ut som hovedkilde, cyanid
- Bybrannene har bidratt med mye PAH-forurensning
- Nyere forurensning ved trafikk
- ^{14}C analysene virker eldre (pga kullet?) i antropogene lag

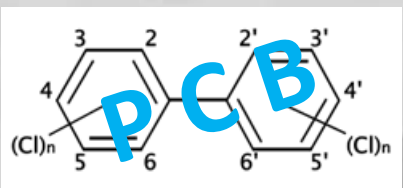


Foto: Ralph L Wilson





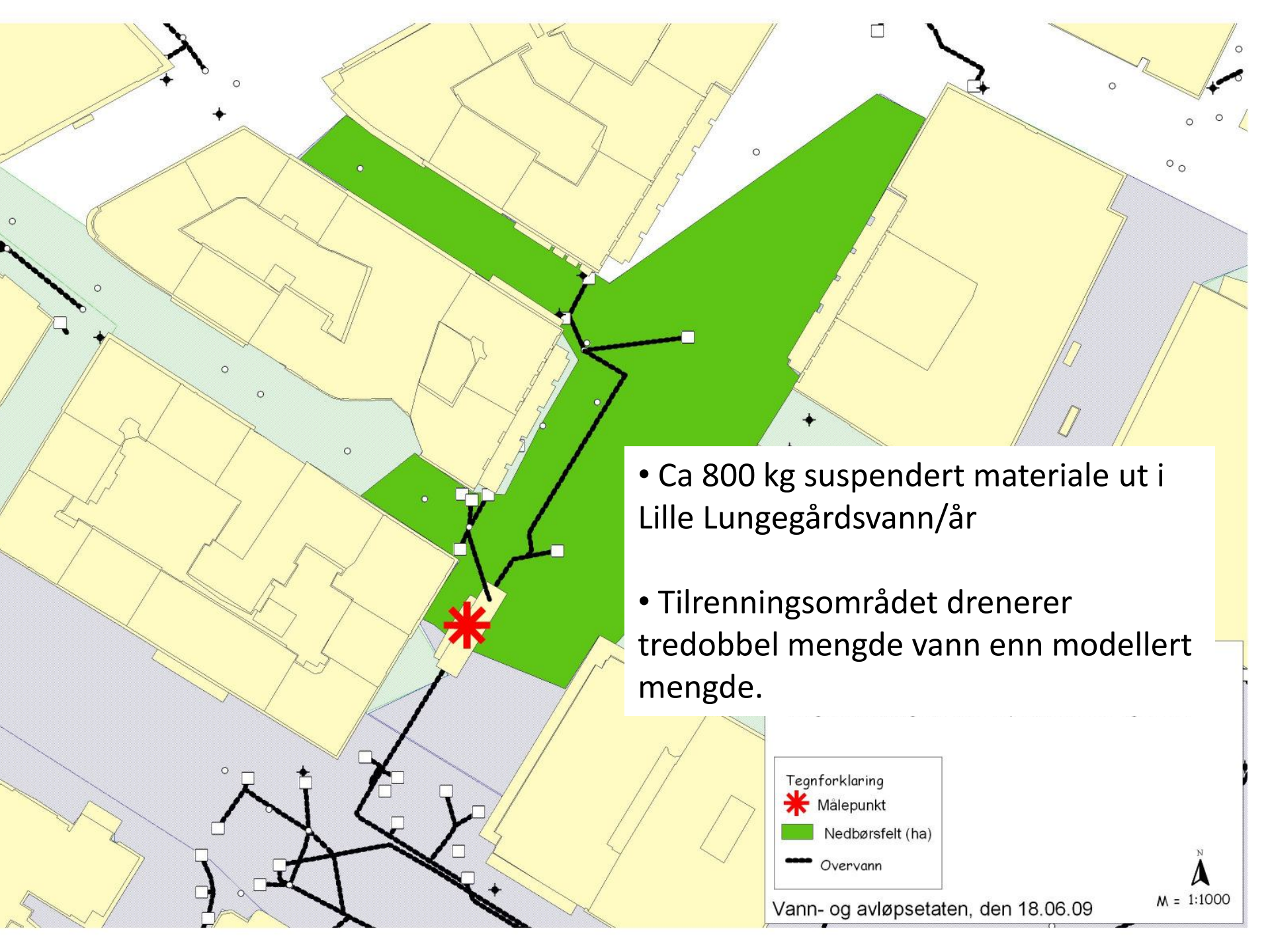




PCB

1. Bergen begynte tidligere enn antatt å bruke PCB, eller ukjente kilder?
2. PCB blandningene har ikke forandret seg mye over tid

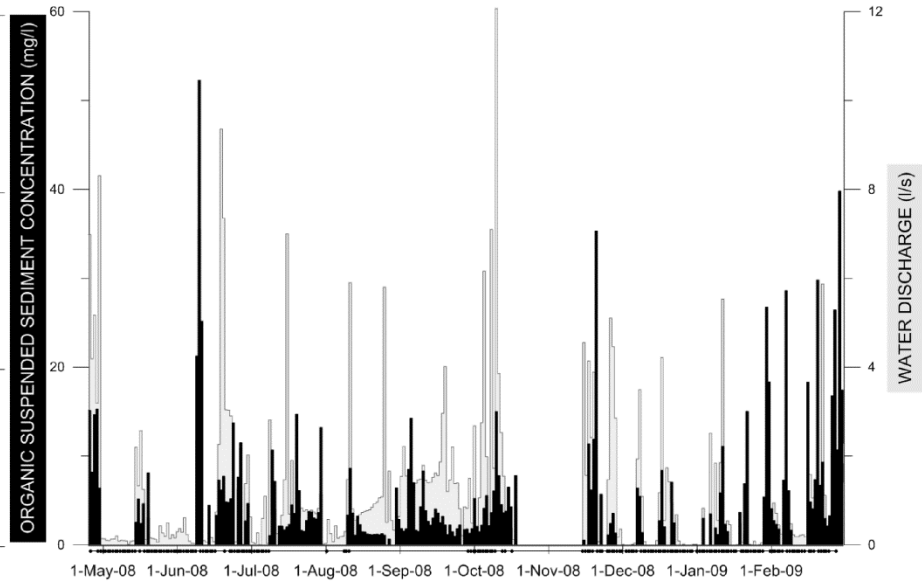
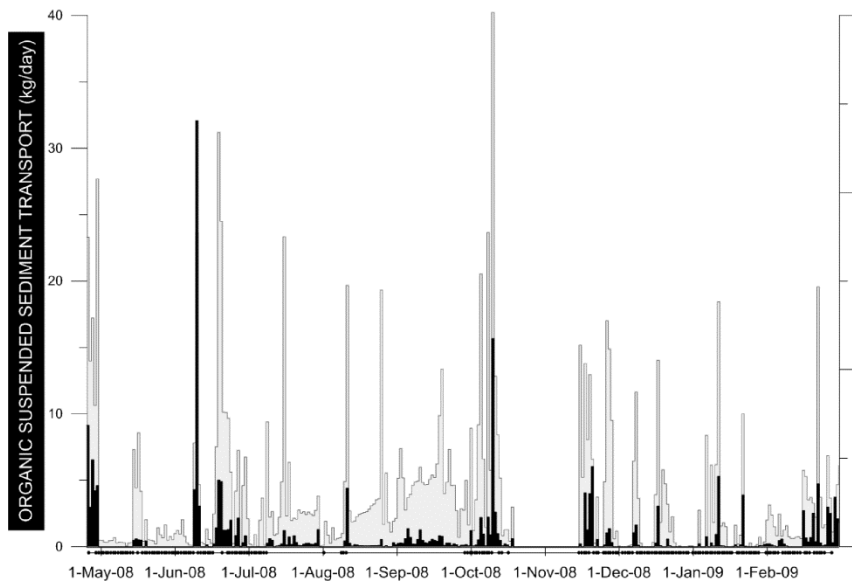
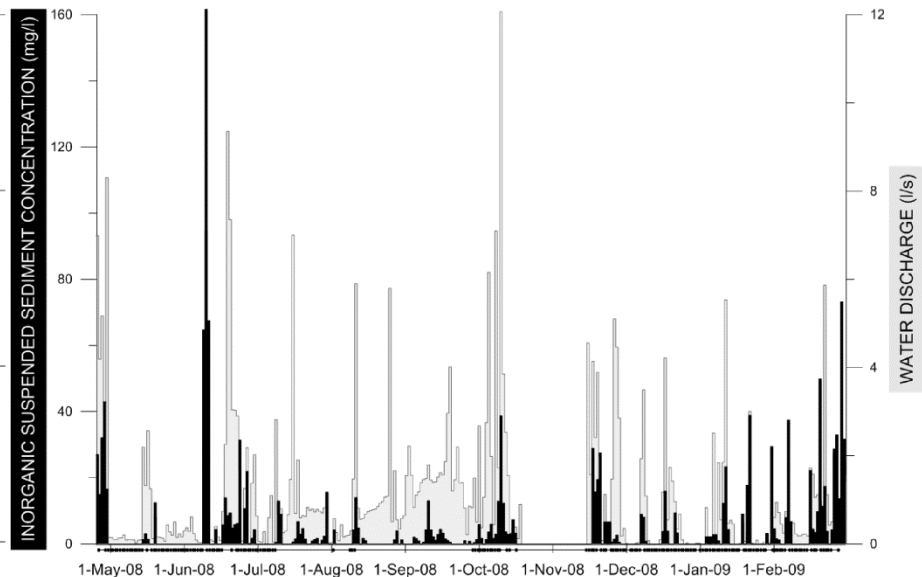
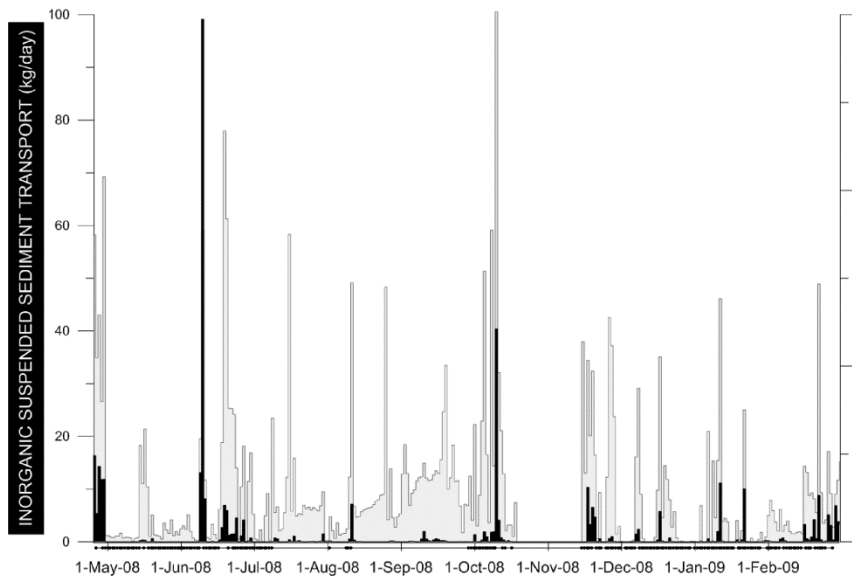




- Ca 800 kg suspendert materiale ut i Lille Lungegårdsvann/år
- Tilrenningsområdet drenerer tredobbel mengde vann enn modellert mengde.

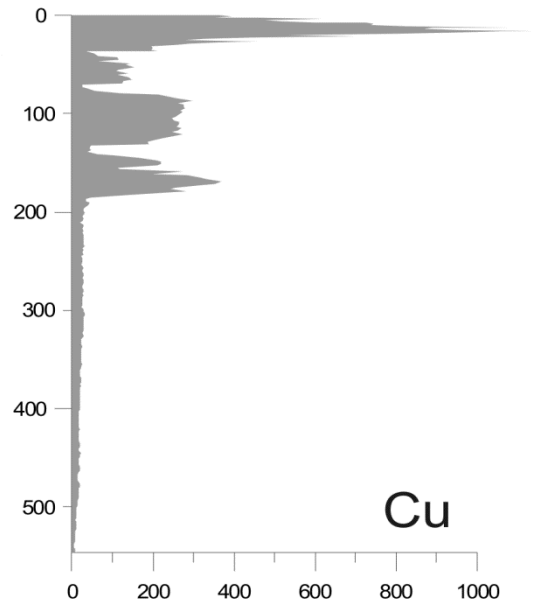
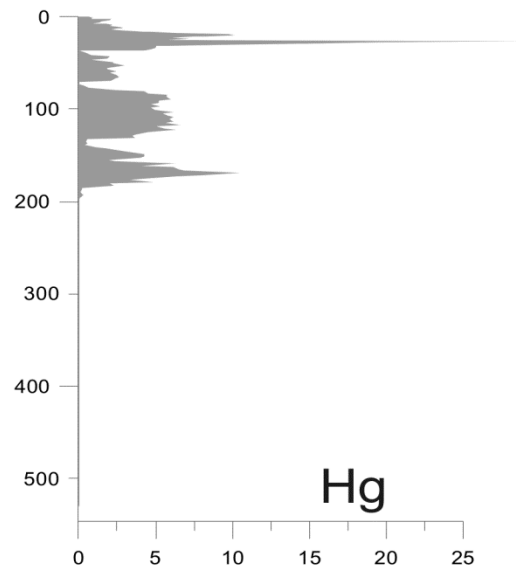
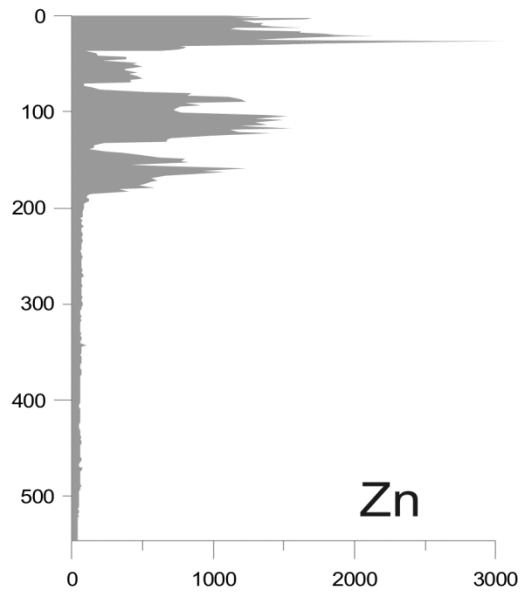
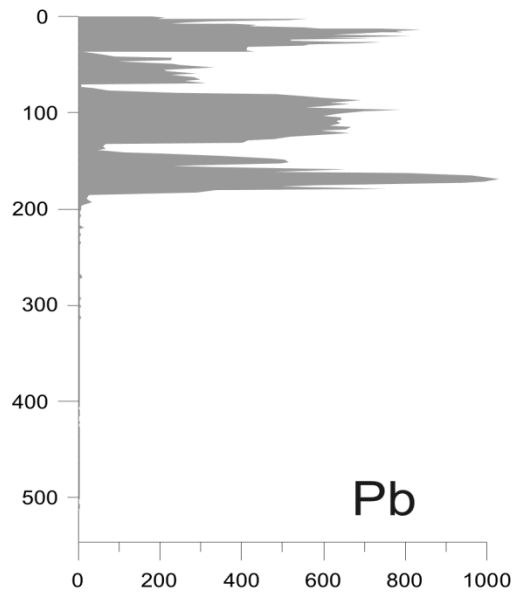
Tegnforklaring

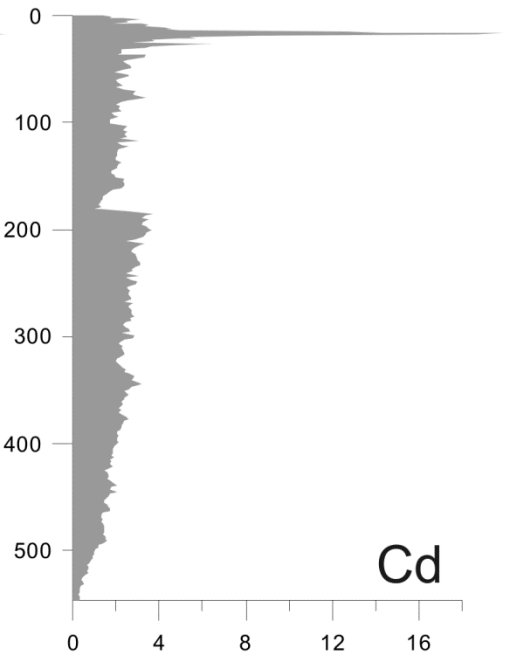
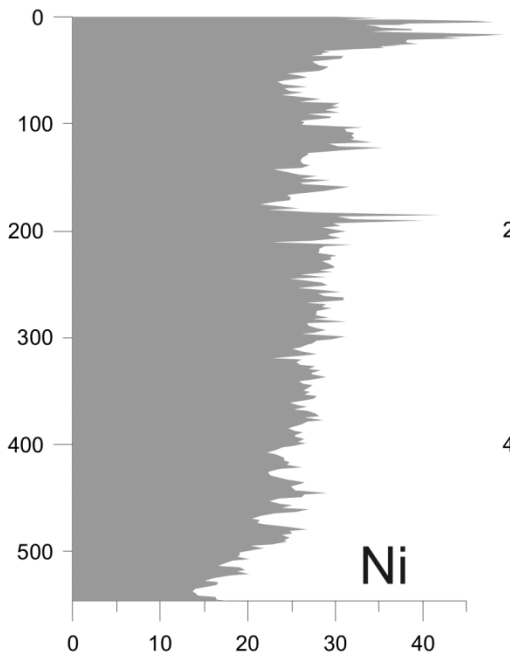
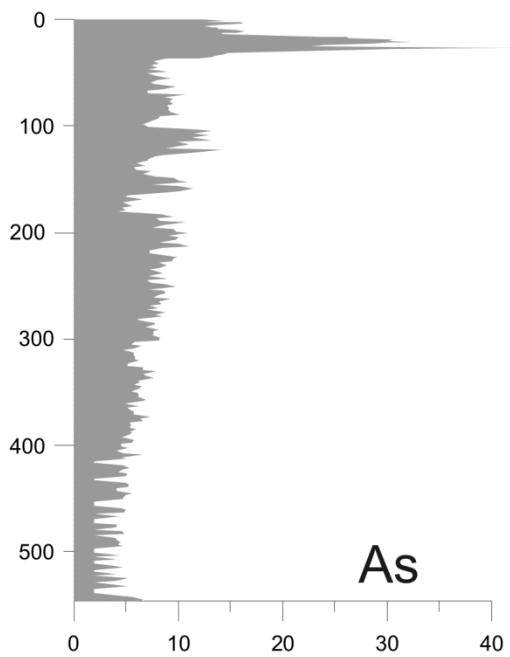
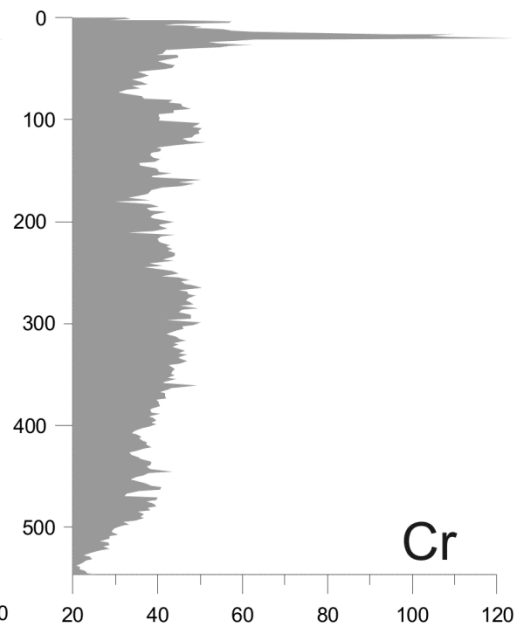
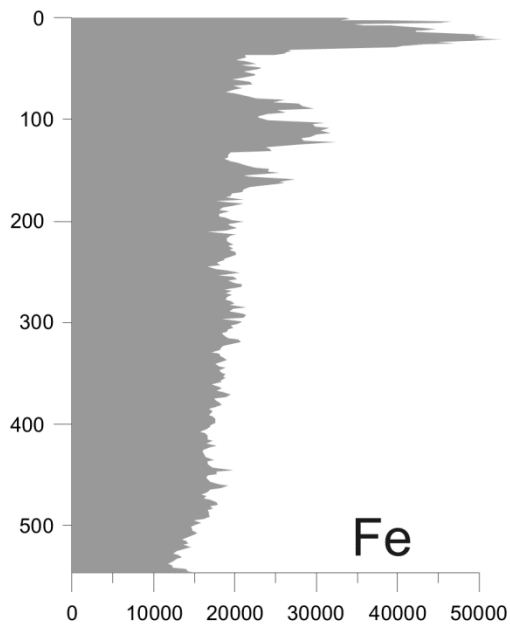
-  Målepunkt
-  Nedbørsfelt (ha)
-  Overvann

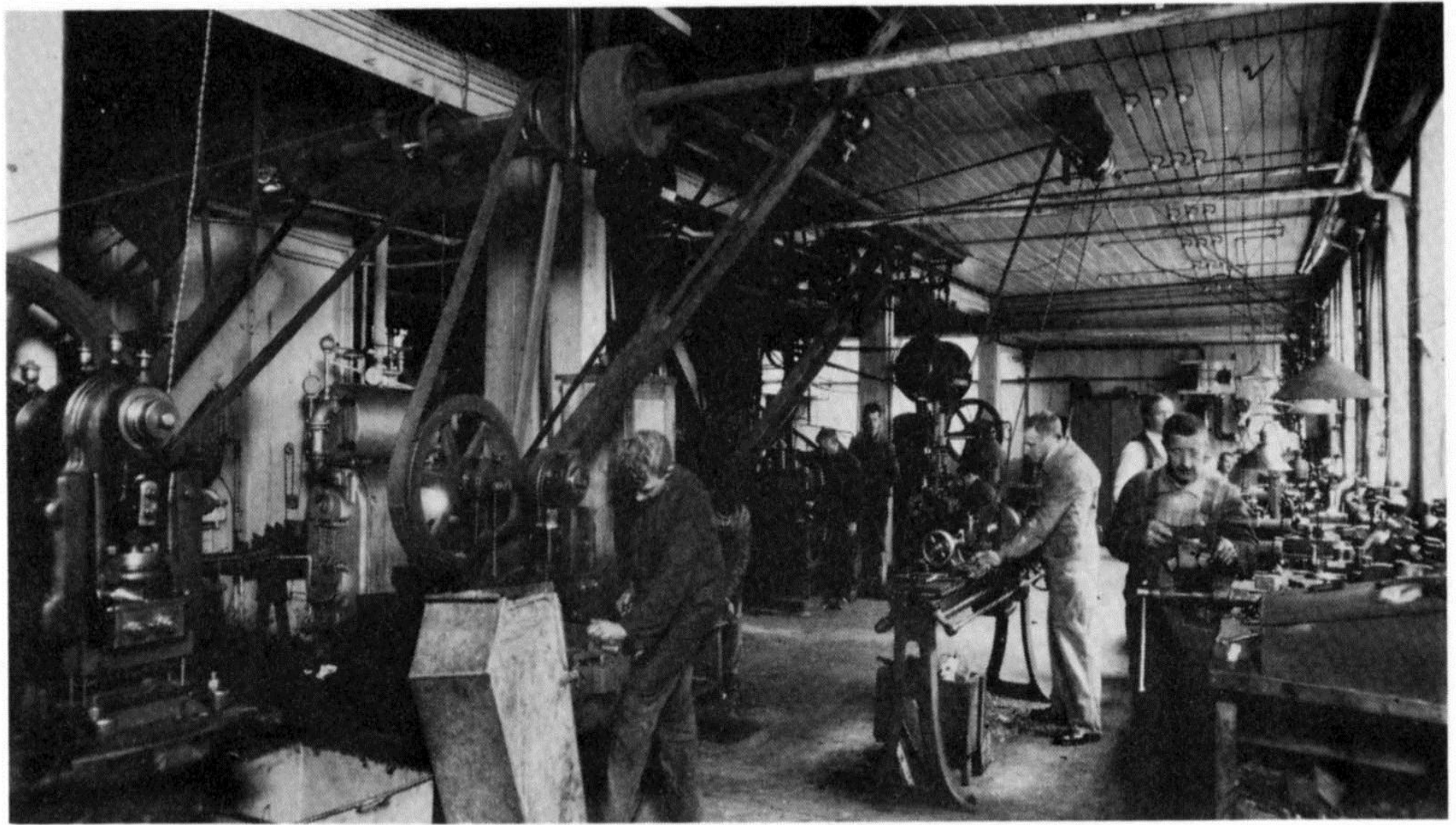


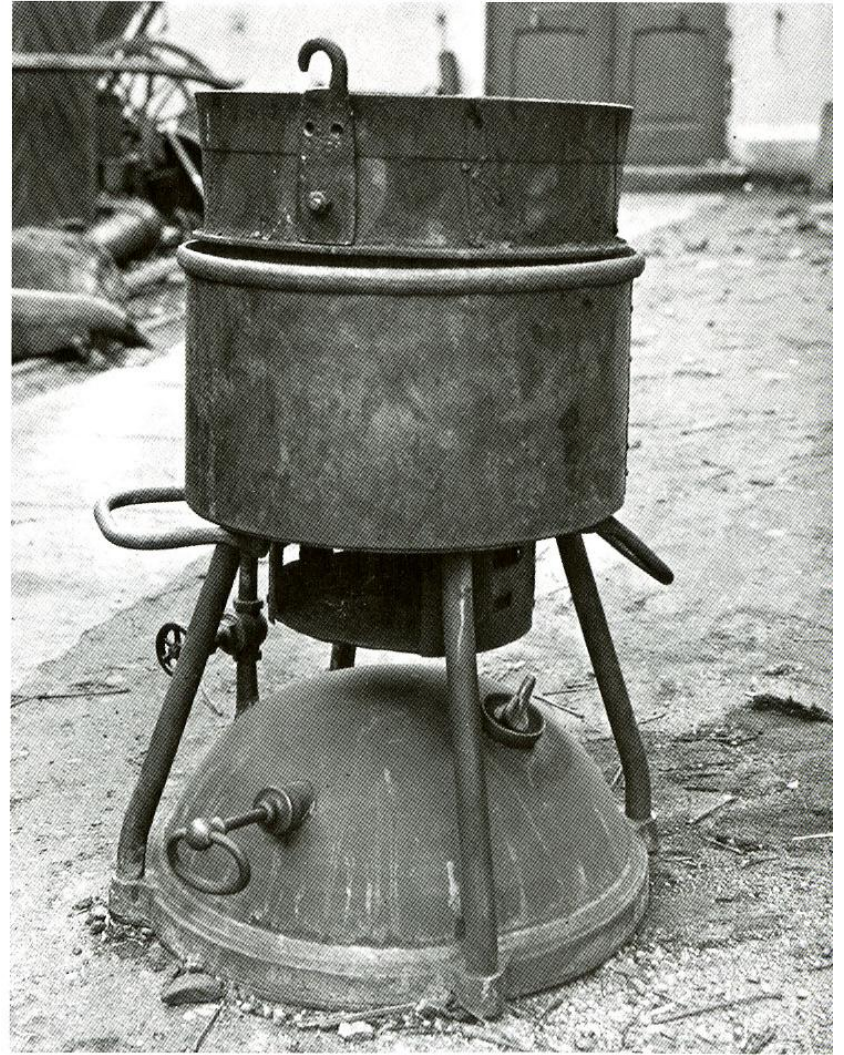


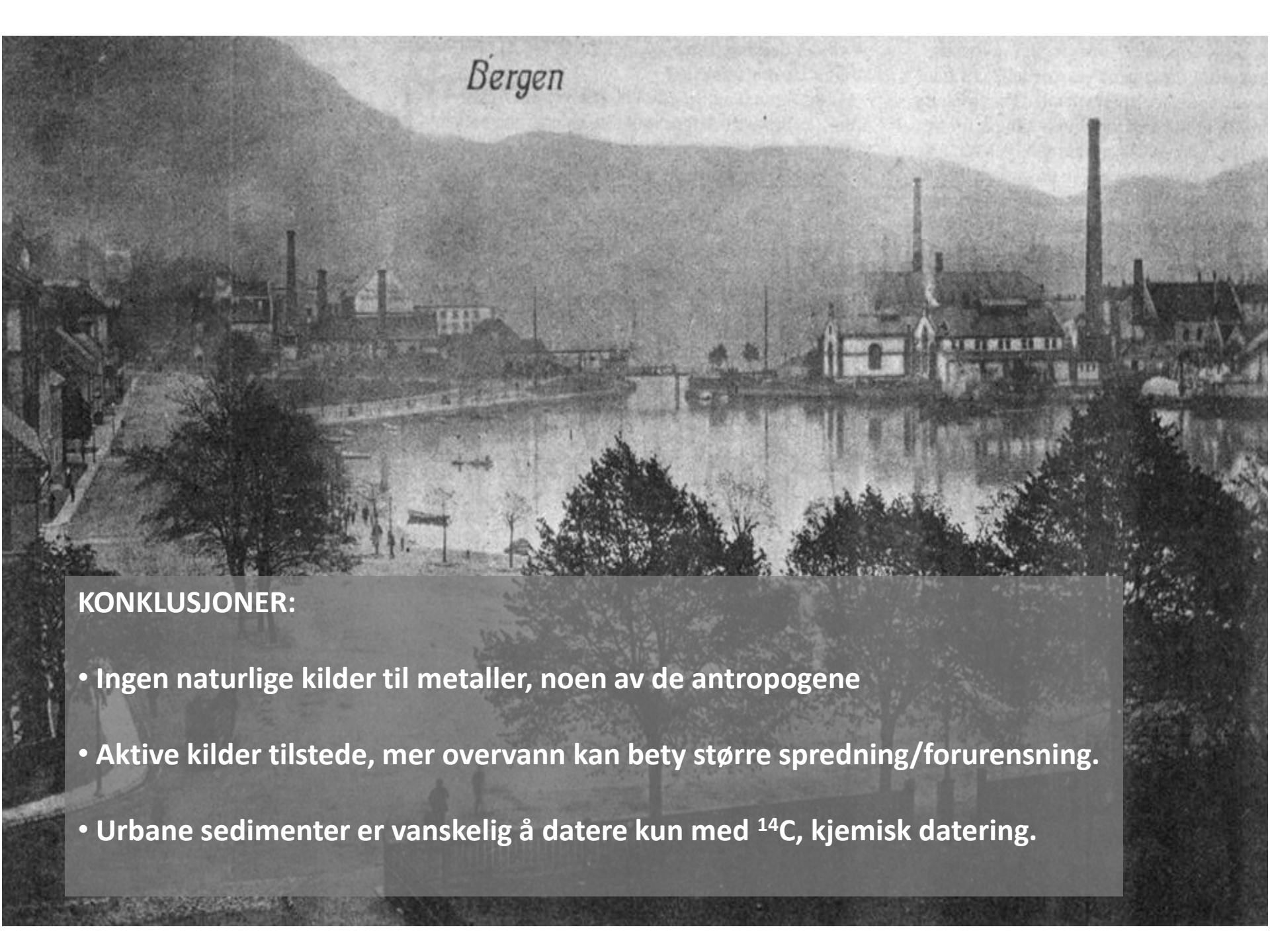
Avløpssystemet i Bergen var basert på den kombinerte løsningen: Det fraktet både kloakk og overflatevann. For å unngå at for mye sand, grus, rusk og rask havner i avløpsrørene er det nødvendig å forsyne gateslukene med oppsamlingskummer, såkalte "sandfangkummer". Disse må jevnlig tømmes for å unngå tette sluk og flom i gatene. På bildet ser vi en av vann- og kloakkvesenets arbeidere i gang med å renske opp et gatesluk.











Bergen

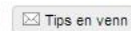
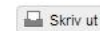
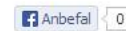
KONKLUSJONER:

- Ingen naturlige kilder til metaller, noen av de antropogene
- Aktive kilder tilstede, mer overvann kan bety større spredning/forurensning.
- Urbane sedimenter er vanskelig å datere kun med ^{14}C , kjemisk datering.

Tømmer kloakkpøl - reiser praktparaply

Kloakkproblemer og mangelen på tomteland gjør at Bergen kommune vil tømme Lille Lungegårdsvann for å gi plass til den nye bybaneterminalen.

Trond Olav Skrunes



[E-post](#)

Publisert 01.04.2008 kl 06:00 Oppdatert 01.04.2008 kl 17:08

For når Bybanen bygges videre ut til nabokommunene og ut i alle bydeler, er det rett og slett ikke plass til en ny terminal i Bergen sentrum. Løsningen er dermed å tømme Lille Lungegårdsvann og reise terminalen der.

- [Politikk](#)

KLOAKK: De siste årene har vannet vært kraftig forurenset, misfarget og har gitt ubehagelig lukt. Kloakkproblemet har ikke kommunen klart å løse, men med det nye prosjektet vil miljøbyråd Lisbeth Iversen også kunne kvitte seg med det.

- Denne løsningen er et kindereg. Vi får en sentral tomt, blir kvitt et kloakkproblem og gir plass til et miljøriktig kollektivknutepunkt i Bergen, sier Lisbeth Iversen til BA.

- Men tror du ikke bergenserne vil reagere på at en tømmer vannet?

- Enkelte vil trenge tid på å la dette synke inn. Vi vurderte også å beholde hele vannspeilet, slik som en skal på Skansendammen, og legge anlegget under. Det måtte vi forkaste på grunn av det ble for teknisk vanskelig, sier Iversen.

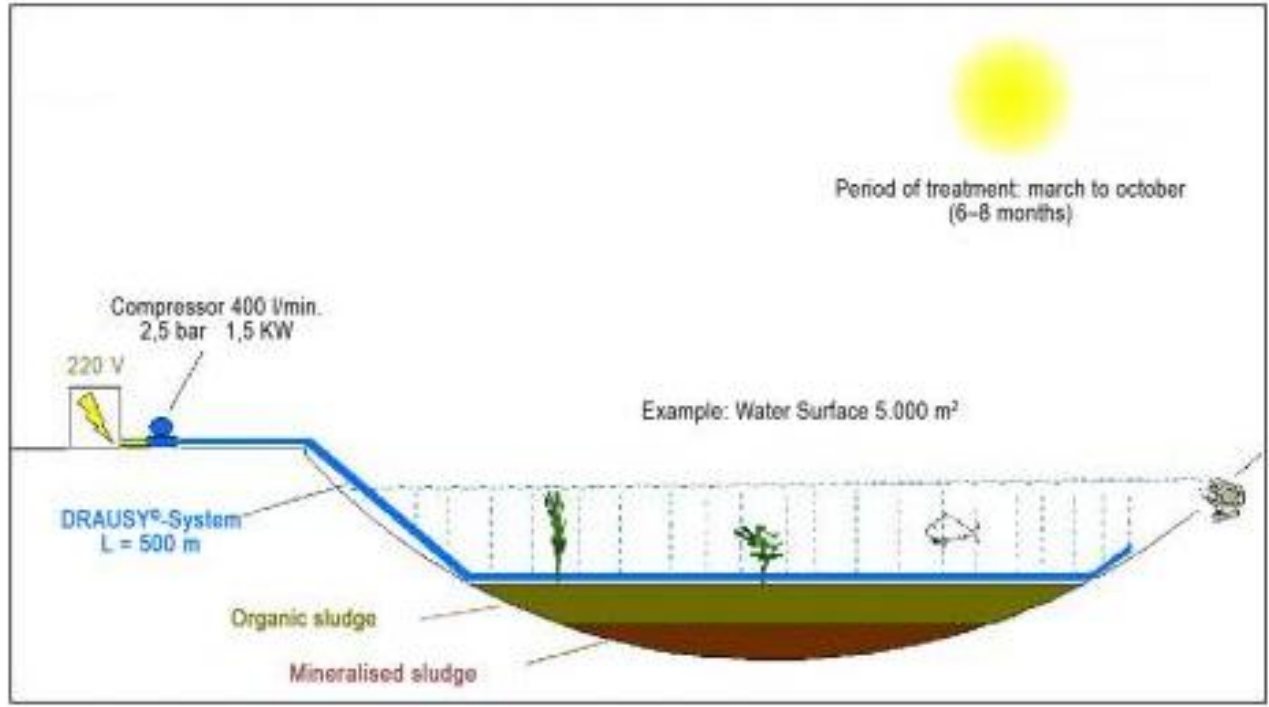
- [Bybanen](#)

Over den underjordiske terminalen vil det bli bygget et tak, formet som en gigantisk paraply i stål og glass. Konseptet er det franske J'leur Defanse, som blant annet tegnet terminalen i Milano, som har utarbeidet.

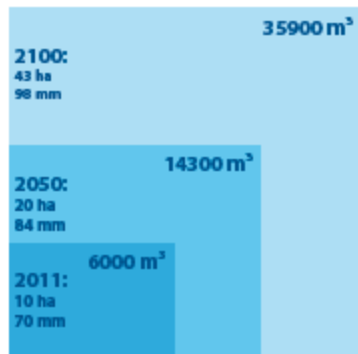
SIGNALBYGG: Iversen påpeker at en ved å gå ned i grunnen, får en relativt lav bygghøyde, som ikke vil bryte med høyhusmeldingen.



Et praktbygg som kan minne om en paraply, bygget i glass og stål, midt i hjertet av Bergen. Her skal bybanelinjene fra bydelene og omegnskommunene møtes (2008).



Nedbør til Lille Lungegårdsvann:



Nedbør til Nygårdskanalen:

