

GRÄV DJUPARE!

En del av ForskarFredag





VETENSKAP & ALLMÄNHET
Public & Science Sweden

FORSKAR FREDAG

En del av European Researchers' Night





Festivalprogram • 25 sep. 2026 10:00

FORSKARFREDAG PÅ ASSAR

Knyt undervisningen till verkliga forskningsmiljöer och upptäck hur många vägar det finns in i forskarvärlden.

[Gymnasiet/Universitetsbildning](#) [Skolex](#) +3



Festivalprogram • 25 sep. 2026 10:00-11:00

SPACESHIP 2046

Följ med på en unik rymdfärd där vi tillsammans blickar både 20 år bakåt och 20 år framåt i tiden.

[Åk 7-8](#) [Äldreman](#) +3



Festivalprogram • 25 sep. 2026 10:00-15:00

SPAN IN FRAMTIDEN MED FORSKARE PÅ SCIENCE CENTER HELSINGBORG

Var med och upptäck framtiden tillsammans med oss!

[Gymnasiet/Universitetsbildning](#) [Helsingborg](#) +1

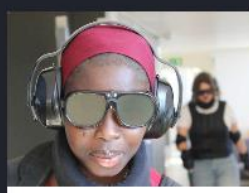


Festivalprogram • 25 sep. 2026

HONUNGSBIN OCH AI FÖR EN JÄMLIK VÅRD

Grundskolan bjuds in att möta Högskolan i Skövdes forskare Ines och Niclas.

[Åk 4-6](#) [Åk 7-9](#) +3



Festivalprogram • 25 sep. 2026 01:00-06:00

ÄLDRE FÖR EN DAG

Under ForskarFredag har gymnasieskolor möjlighet att besöka Skaraborgs Hälseteknikcentrum. Eleverna får...

[Gymnasiet/Universitetsbildning](#) [Skolex](#) +2



Festivalprogram • 25 sep. 2026 07:30-09:30

BEREDSKAP FÖR FRAMTIDEN – NÄR TEKNIK, MÄNNISKOR OCH SYSTEM MÖTS

Hur redo är vi egentligen för nästa tekniskprång, nya arbetssätt och oväntade kriser? Vid ForskarFredags...

[Äldreman](#) [Skolex](#) +2



Festivalprogram • 21 sep. 2026 14:00-14:45

HUR BLIR MAN SPELFORSKARE?

Varför spelar vi? Har vi människor alltid spelat? Hur gör man ett bra spel?

[Äldreman](#) [Gymnasiet/Universitetsbildning](#) +2



Festivalprogram • 22 sep. 2026-25 sep. 2026

FORSKARVECKAN I LULEÅ

Forskare är vanliga människor med ovanligt coola jobb och i Norrbotten genomförs världslidande forskning...

[Åk 7-9](#) [Gymnasiet/Universitetsbildning](#) +4



Festivalprogram • 23 sep. 2026

SPRÄCK MYTEN OM FORSKARE

Hur ser egentligen vägen till forskning ut? Vad forskar man om i dag, och varför spelar det roll? Under...

[Skolex](#) [Prova på](#) +2



Festivalprogram • 25 sep. 2026 11:00-17:00

FORSKARFESTIVAL: WALK AND TALKS MED FORSKARE

Framtidsvandring med forskare genom fem skulpturala värdhus

[Åk 4-6](#) [Åk 7-9](#) +5



Festivalprogram • 25 sep. 2026 12:00

FORSKNING PÅ LUNCHEN

Välkommen till korta lunchföreläsningar på campus Borlänge där Högskolan Dalarnas forskare berättar om...

[Äldreman](#) [Gymnasiet/Universitetsbildning](#) +3



Festivalprogram • 25 sep. 2026 12:00-16:00

DALÉN IUM FIRAR FORSKARFREDAG MED ÖPPET HUS!

Varmt välkomna att besöka Dalénium fredagen den 25 september kl 12-16!

[Åk 4-6](#) [Åk 7-9](#) +7



Festivalprogram • 25 sep. 2026 08:30-11:30

FORSKARE MÖTER ELEVER I ÅRSKURS 8

Forskare från Kemiföretagen i Stenungsund inspirerar högstadiel elever i åk 8.

[Åk 7-9](#) [Skolexman](#) +1



Festivalprogram • 25 sep. 2026 08:30-13:00

FORSKARE MÖTER GYMNASIELEVER

Forskare från universitet och näringslivet möter gymnasieelever

[Gymnasiet/Universitetsbildning](#) [Skolexman](#) +2



Festivalprogram • 25 sep. 2026 09:00-15:00

FORSKARFREDAG PÅ VETENSKAPENS HUS/ALBA NOVA

Den 25 september är det dags för en av årets höjdpunkter. Möt några av landets främsta forskare och testa...

[Åk 7-9](#) [Äldreman](#) +8



Festivalprogram • 23 sep. 2026 17:30-18:45

GRÖN OMSTÄLLNING I EN TURBULENT GEOPOLITISK TID - STRIMMAN FORSKARFREDAG EDITION

Hur formas hållbarhetsfrågor av geopolitik, maktbalanser och globala intressen? I detta seminarium utforskar...

[Lärare](#) [Filmvisning](#) +7



Festivalprogram • 24 sep. 2026-25 sep. 2026

EXPEDITION MUNDUS OCH SCIENCE SLAM

Träffa forskare och upplev hur det är att vara en del av ett forskningsprojekt...

[Föräldrar](#) [Filmvisning](#) +3



Festivalprogram • 24 sep. 2026-26 sep. 2026

FORSKARFREDAG (OCH LÖRDAG) PÅ 2047 SCIENCE CENTER

2047 Science Center samarbetar med Högskolan Dalarna för att kunna skapa intressanta aktiviteter inom...

[Föräldrar](#) [Filmvisning](#) +3



Festivalprogram • 25 sep. 2026 13:00-15:00

SOCIEDAD, CÉLULAS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Var med i ett interaktivt samtal om kvinnors rättigheter och AI. Samtalet hålls på spanska!

[Äldreman](#) [Föräldrar](#) +3



Festivalprogram • 25 sep. 2026 13:00-16:00

FIRA FORSKARFREDAG 20 ÅR

Kom och fira med oss och med forskare från Kemiföretagen.

[Föräldrar](#) [Skolexman](#) +5



Festivalprogram • 25 sep. 2026 13:00-16:00

SVAMPEN FÖR FRAMTIDEN

Hur kan svampen bidra till hållbara lösningar i framtiden. Möt forskare som visar och förklarar!

[Äldreman](#) [Föräldrar](#) +3



Festivalprogram • 25 sep. 2026 09:00-16:00

KUNSKAP SOM FÖREBYGGER OCH FÖRBÄTTAR HÄLSA

Möt Hälsohögskolans doktorander som delar med sig av hur deras forskning kan bidra till att förebygga...

[Åk 7-9](#) [Äldreman](#) +5



Festivalprogram • 25 sep. 2026 09:00-10:00

LÖS FORSKARNAS GÅTOR – DIGITALT ESCAPEROM FÖR ÅRSKURS F-3

Från klassrummet följer ni ett livsamt escaperom och använder chatten för att lösa uppgifter

[Åk F-3](#) [Online](#) +1



Festivalprogram • 25 sep. 2026 09:15-11:45

KLIMATET ÅR VÅR FRAMTID – VAD GÖR VI NU?

Hur vet vi egentligen hur klimatet kommer att förändras i framtiden? Och hur kan vi använda den klimatinformation...

[Gymnasiet/Universitetsbildning](#) [Skolexman](#) +3



Festivalprogram • 24 sep. 2026 10:00-14:00

SMYGSTARTA FORSKARFREDAG I UMEÅ

Vill du och din högstadielklass smygstarta ForskarFredag på torsdagen? Välkomna till Curiosum för spänning...

[Äldreman](#) [Föräldrar](#) +8



Festivalprogram • 25 sep. 2026

VEI PÅ LÄNKÖPINGS UNIVERSITET ÄR BÄST PÅ ATT PRESENTERA SIN FORSKNING?

Var med när forskare tävlar i att presentera sin forskning på ett intressant och lärorikt sätt på fyra...

[Äldreman](#) [Gymnasiet/Universitetsbildning](#) +2



Festivalprogram • 25 sep. 2026

VEI PÅ LÄNKÖPINGS UNIVERSITET ÄR BÄST PÅ ATT PRESENTERA SIN FORSKNING?

Var med när forskare tävlar i att presentera sin forskning på ett intressant och lärorikt sätt på fyra...

[Äldreman](#) [Gymnasiet/Universitetsbildning](#) +2



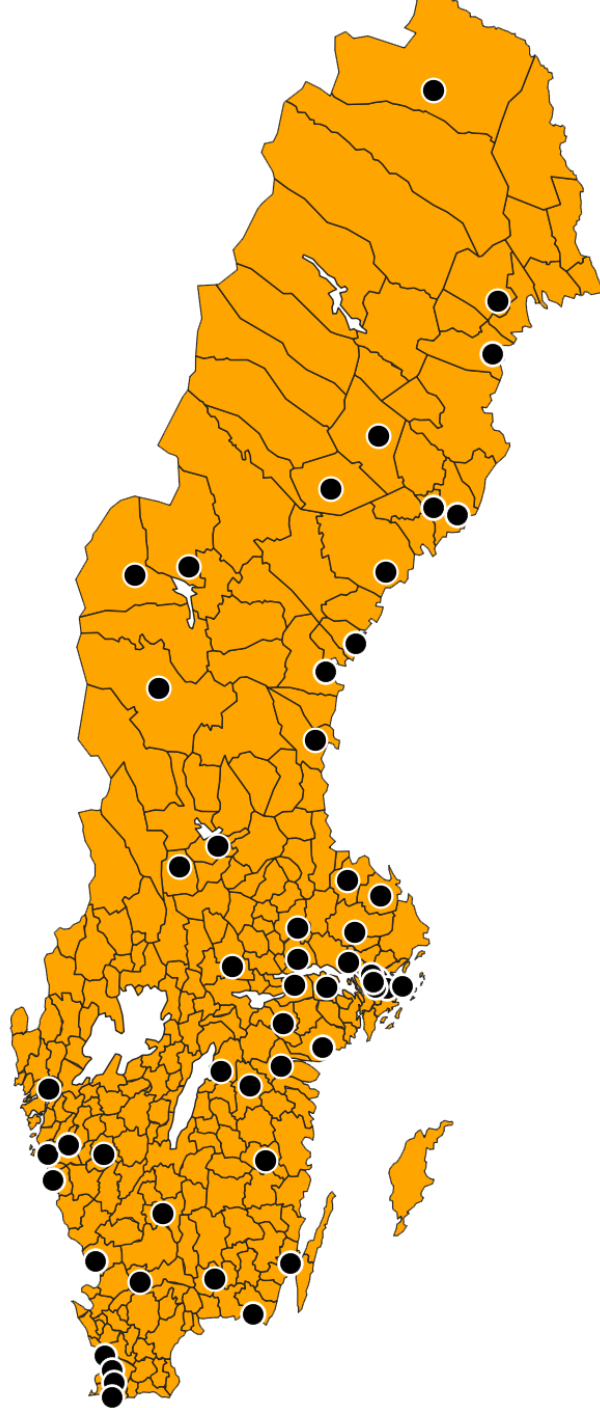
Alla aktiviteter samlas på forskarfredag.se/festivalprogram

GRÄV DJUPARE!

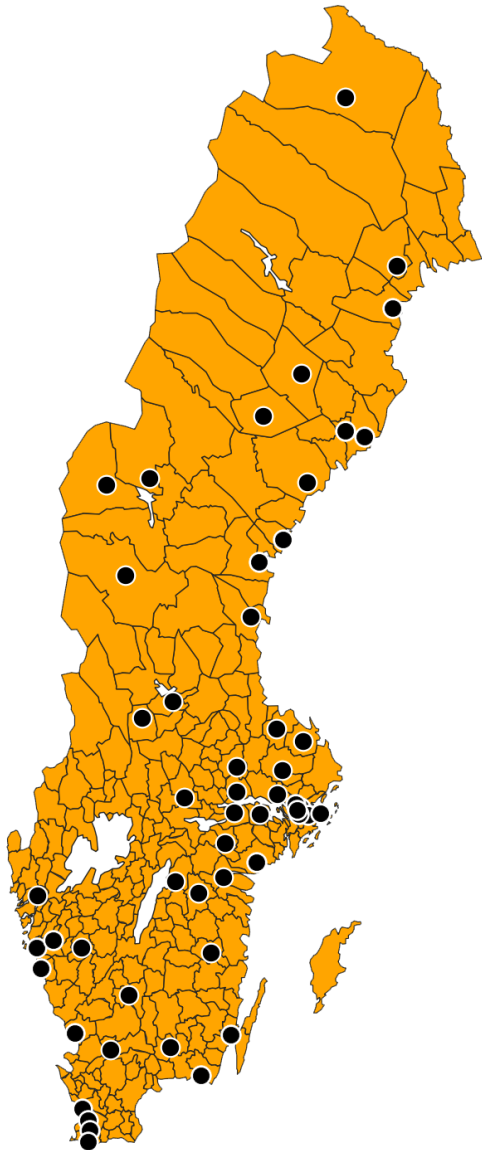
En del av ForskarFredag



80 lärare
200 klasser
4200 elever
¼ av Sveriges kommuner



Finansieras av
Europeiska unionen



VETENSKAP & ALLMÄNHET
Public & Science Sweden



Finansieras av
Europeiska unionen

LOESS – FÖR ÖKAD KUNSKAP OM JORDHÄLSA

Ett EU-projekt som ska utveckla och testa innovativa läromedel genom dialog
och samskapande.



VETENSKAP & ALLMÄNHET
Public & Science Sweden



Finansieras av
Europeiska unionen

LOESS – FÖR ÖKAD KUNSKAP OM JORDHÄLSA

Ett EU-projekt som ska utveckla och testa innovativa läromedel genom dialog
och samskapande.



HORIZON EUROPE Project
Research & Innovation
June, 1st 2023 – May, 31st 2027



ECHO

ENGAGING CITIZENS IN SOIL SCIENCE:
THE ROAD TO HEALTHIER SOILS



VETENSKAP & ALLMÄNHET
Public & Science Sweden



Finansieras av
Europeiska unionen

Just nu skickar vi kitter med jordprovtagningsmateriel till er!



Kuvertet innehåller:

- Ett foljebrev
- Ett pappersprotokoll för datainsamling
- Ett vitt kuvert med jordprovtagningsutrustning (och detaljerade instruktioner för varje steg)
- Ett blått färdigadresserat och färdigfrankerat kuvert för retur av jordproverna.



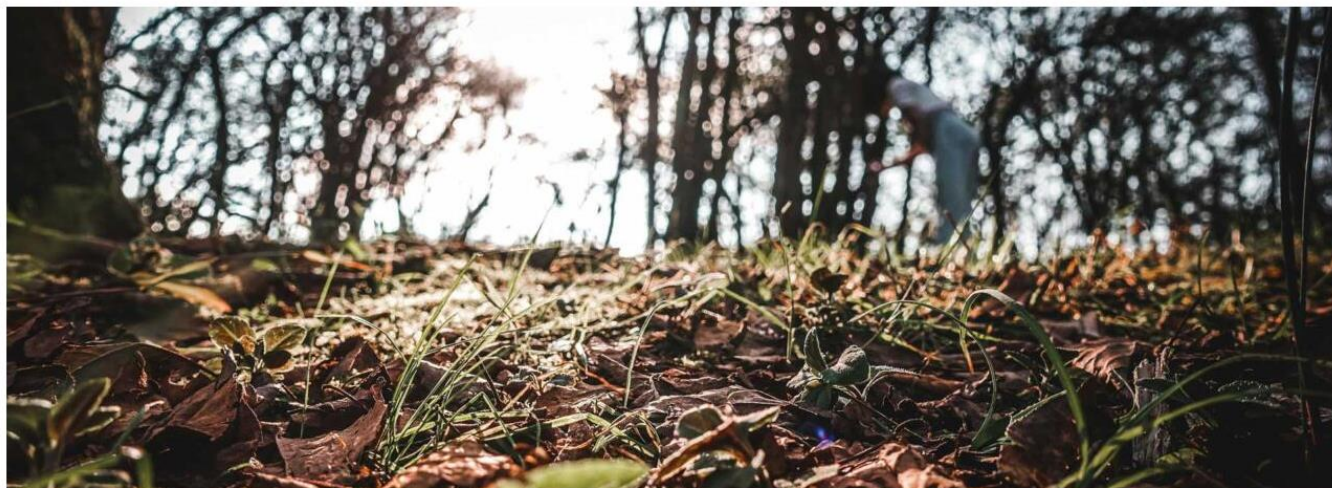
VETENSKAP & ALLMÄNHET
Public & Science Sweden



Finansieras av
Europeiska unionen

GRÄV DJUPARE

En tesked jord kan innehålla miljardtals med organismer – ett helt universum vi inte kan se med våra ögon. I höst har skolelever möjlighet att bidra till forskning genom medborgarforskning om den osynliga biologiska mångfald i jord.



Med ny DNA-teknik kan forskare analysera jordprov så att vi kan få veta vilka arter som finns där. Forskaren Tord Bannem Sjöberg vid Sveriges lantbruksuniversitet undrar hur den biologiska mångfalden i jord påverkas av de träd som växer i jorden. Han behöver därför hjälp med att samla in jordprover från hela landet – också behöver han veta lite mer om jorden och träden vid provtagningsplatsen. Låt dina elever delta i Tords forskning! Provtagning kan ske under augusti eller i början av september.

Under "Praktisk information" längre ner på sidan finns detaljerade instruktioner för dig som vill delta i projektet tillsammans med dina elever.

Anmäl intresse nu, så får du mer instruktioner inför skolstarten.

Historiskt har det funnits ett stort intresse för jordkvalitet inom skogs- och jordbruk, men nu riktar vi även blickarna mot jord i städerna och samhällens grönområden. Tord vill därför ha elevernas hjälp med att samla in jord under träd i parker och liknande grönområden i samhällen och städer.

Elevernas forskningsinsats kommer att kunna kombineras med undervisning om hållbar utveckling, om jordens biologi och ekosystemtjänster kopplade till jord. Eleverna kommer också att få ställa frågor till Tord och att få ta del av resultaten från hans analyser av jordprovena.

Det pågår en stor satsning för bättre jordhälsa i hela Europa (Mission Soil) och elevernas jordprover kommer att ingå i ett stort europeiskt projekt, där jord samlas in från tusentals platser över hela Europa. En målsättning är att långsiktigt hålla koll på jordens kvalitet i hela Europa och er forskningsinsats tillsammans med Tord kommer alltså att bidra med ny kunskap inom denna satsning.

Gräv djupare är ForskarFredags medborgarforskningsprojekt 2026.



PRAKTISK INFORMATION

- **Deadline:** Jordprovet måste samlas in i början av höstterminen och skickas in (i-vara lagt på poststämman) senast tisdagen den 8 september.
- **Er forskningsinsats:** Ni ska med er klass samla in **ett jordprov per klass** under ett träd i en park eller annat parkliknande grönområde. Jordprovet ska ni sedan posta till oss och sedan skickas vi det för analys på ett laboratorium. Här ni samlar in jordprovet ska ni följa våra instruktioner. Exempelvis ska ni göra en del bedömningar av jorden ni gräver upp och artbestämma och mäta diametern på trädet plus minst fyra andra träd som visar intill.
- **Tidsåtgång:** Räkna med 40-60 minuter till själva provtagningen (gräva upp och bedöma jorden, skriva i fältprotokollet, samla in jordprov) + tiden att ta sig till och från provtagningsplatsen.
- **Materiel:** Vi skickar ut allt ni behöver för att samla in jordprovet (inkl. en liten rabattspade). Möjligen vill ni ha med en större spade för att lättare gräva er ner i jorden.
- Här kan du ladda ned samma följebrev (pdf) som följer med jordprovtagningsprojektet. Där finns fältprotokollet och instruktioner till datainsamlingen. För dubbeltsidig utskrift: [välj denna variant](#).
- Det finns korta instruktionsfilmer på Youtube, som visar hur jordprovet ska tas och en extra Youtube-film med Tords instruktioner om val av plats och träd.

LEKTIONSMATERIAL

Er forskningsinsats – jordprovtagningen – är ju den centrala aktiviteten i detta medborgarforskningsprojekt. Här tipsar vi om några lektionsaktiviteter ni kan göra som komplement.

- Kompletterande exkursionsaktivitet: "[Vem gör jord?](#)" i samband med jordprovtagningen kan ni ge eleverna i uppdrag att undersöka vem som gör jord i formen under några träd i närheten.
- En introduktionslektion ([Liv i jorden = liv på jorden](#)) och en extralektion.
- Fyra lektionspaket om jordhälsa för olika åldrar: Särskilt lektionspaket 1 och 2 passar till mellanstadium och äldre. Varje lektionspaket innehåller flera lektioner.
- Kort film om nedbrytning av förra till jord med och utan djur samt en kort film om nedbrytning av nedskräpad förra



VETENSKAP & ALLMÄNHET
Public & Science Sweden



Finansieras av
Europeiska unionen

Frågelåda till Gräv djupare

Maila gärna in dina frågor om/under projektet till Tord/oss.

Det vore också kul om era elever ville skicka in frågor (via er) till frågelådan. Då kan vi ta ett urval av frågorna och besvara dem i en intervju med Tord som vi lägger upp på Youtube eller dylikt.

fraga@forskarfredag.se



Markmikrobernas mångfald och trädens betydelse för markhälsa

Gräv Djupare 2026
Tord Ranheim Sveen, SLU

Bakgrund

Fyra korta kapitel om mikrober och markhälsa

Kapitel I: Historisk bakgrund

Kapitel II: Sätta mikrober på kartan

Kapitel III: Mikrobiell mångfald

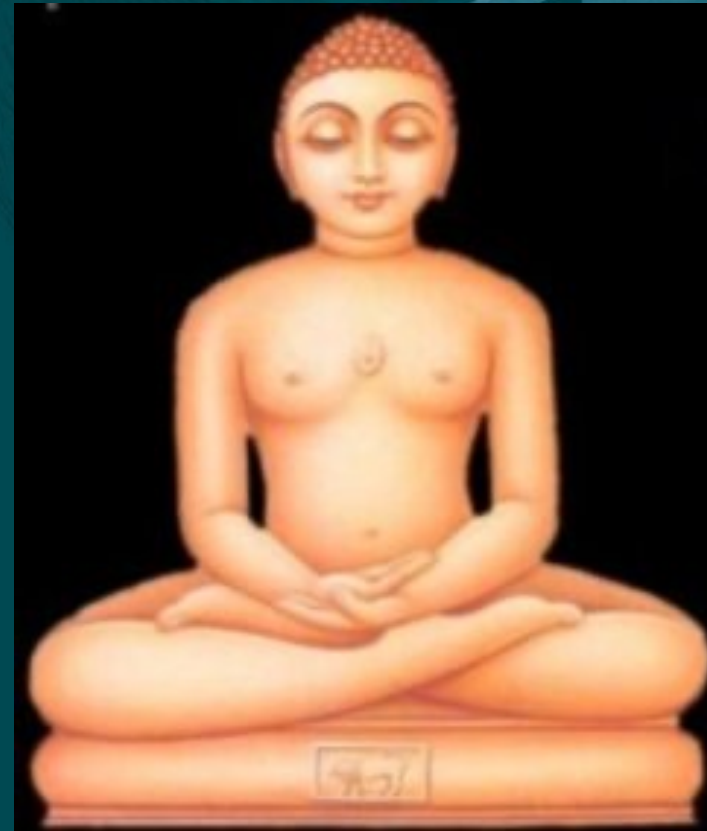
Kapitel IV: Mångfald och markhälsa

Kapitel I: Historisk bakgrund

Mikrober = organismer osynliga för blotta ögat

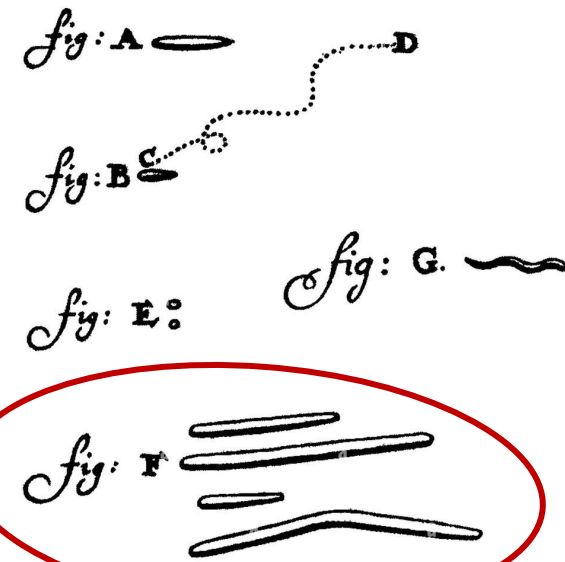
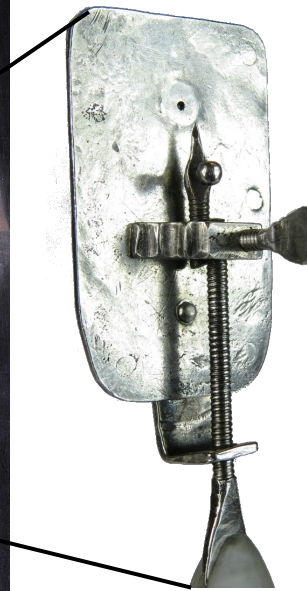
Nigoda 300 f.kr: *små varelser som föds i kluster och finns överallt. Lever under fraktioner av en sekund.*

Svårt att forska på sånt vi inte kan se



Mikroskopet

PLATE XXIV



Bakterion = "liten stav"

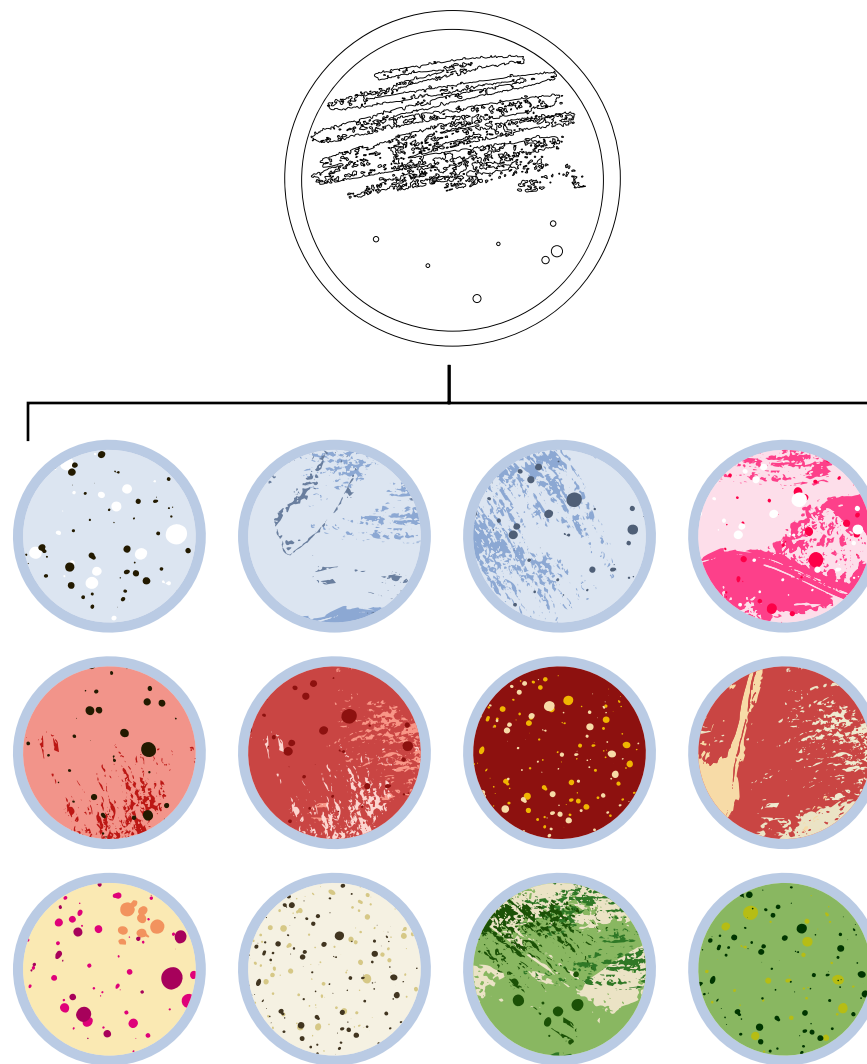


Antonie van Leeuwenhoek (1632 – 1723)

Mikrobiologi som vetenskap

1800-talet

- Bakteriologi / mikrobiologi som vetenskaplig disciplin
- Bakteriekulturer
- Renodla kulturer med specifika profiler
- 99% av alla bakterier går inte att kultivera – hur studerar vi dessa?



Nya glasögon

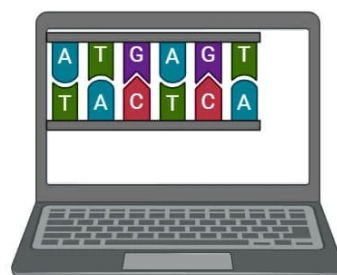
1900-talet och framåt

- Upptäckten av DNAs struktur: 1953
- PCR: 1983
- DNA sekvensering
- Bioinformatisk analys

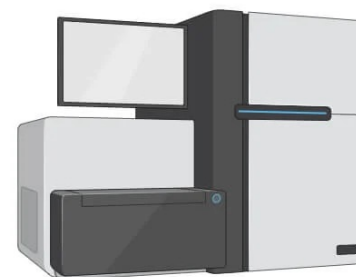


Rosalind Franklin

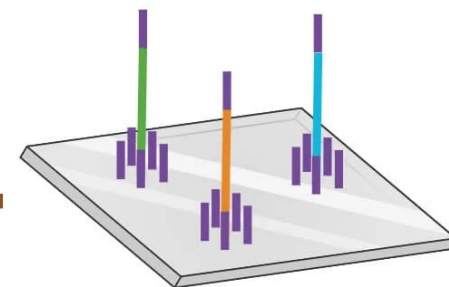
Första bilden av DNA



Data Analysis

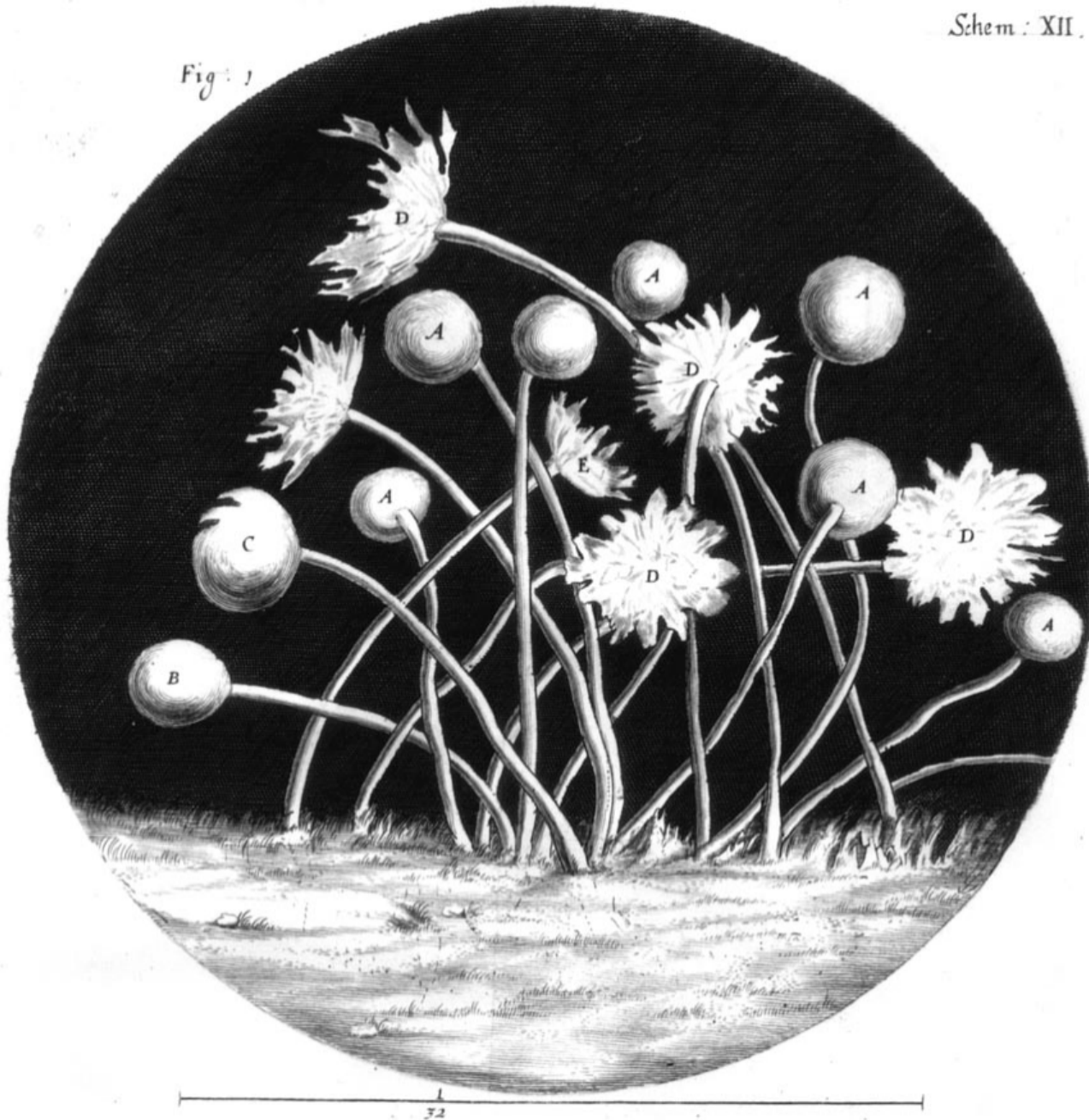


DNA Sequencing



DNA Library

Fig: 1



MICROGRAPHIA:

OR SOME

Physiological Descriptions

OF

MINUTE BODIES

MADE BY

MAGNIFYING GLASSES.

WITH

OBSERVATIONS and INQUIRIES thereupon.

By *R. HOOKE*, Fellow of the *ROYAL SOCIETY*.

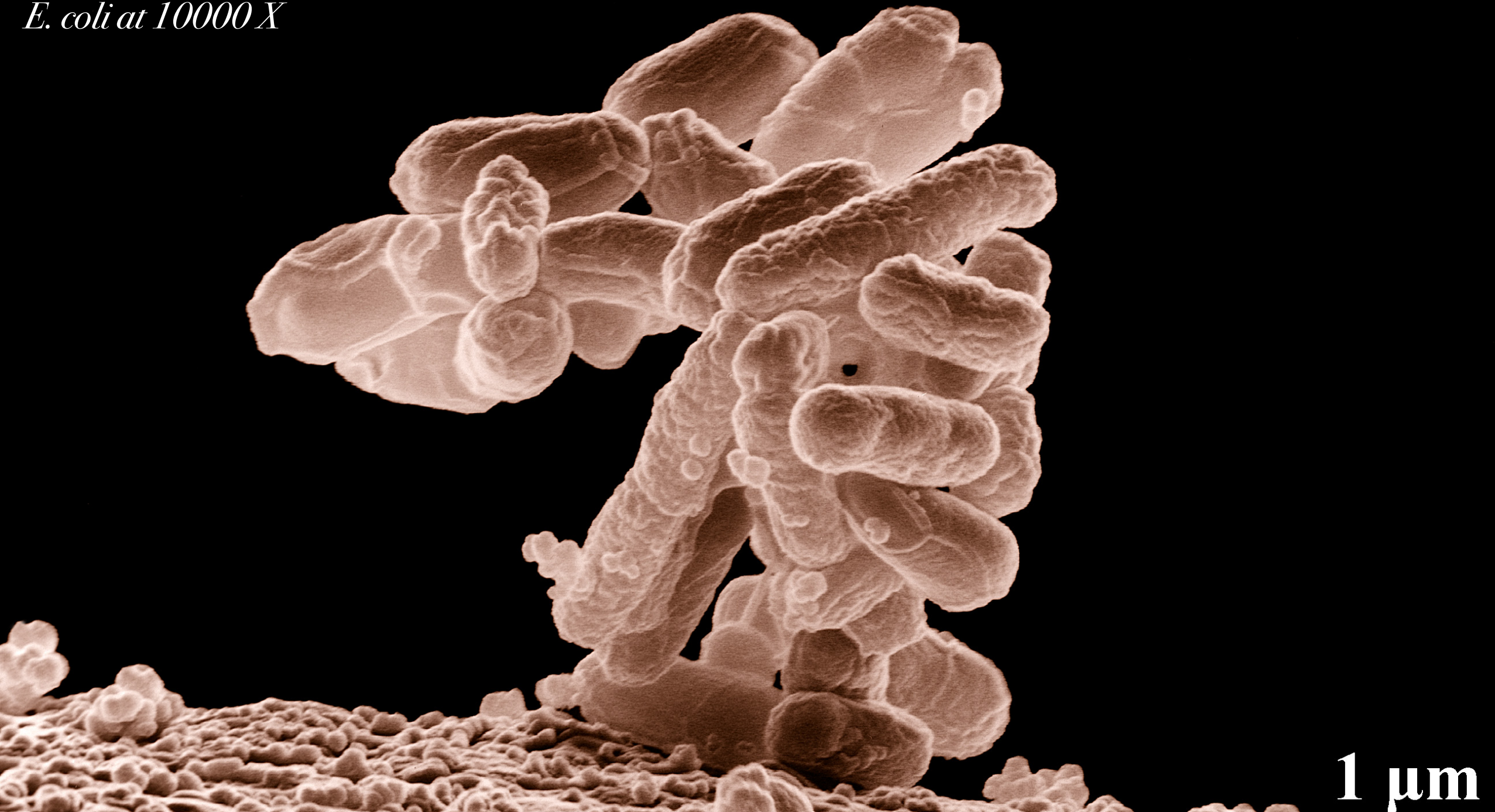
*Non possis oculo quantum contendere Linceus,
Non tamen idcirco contemnas Lippus inungi. Horat. Ep. lib. 1.*



LONDON, Printed by *Jo. Martyn*, and *Ja. Allestry*, Printers to the
ROYAL SOCIETY, and are to be sold at their Shop at the Bell in
S. Paul's Church-yard. M DC LX V.

Robert Hooke 1665: *Micrographia*

E. coli at 10000 X



1 μm

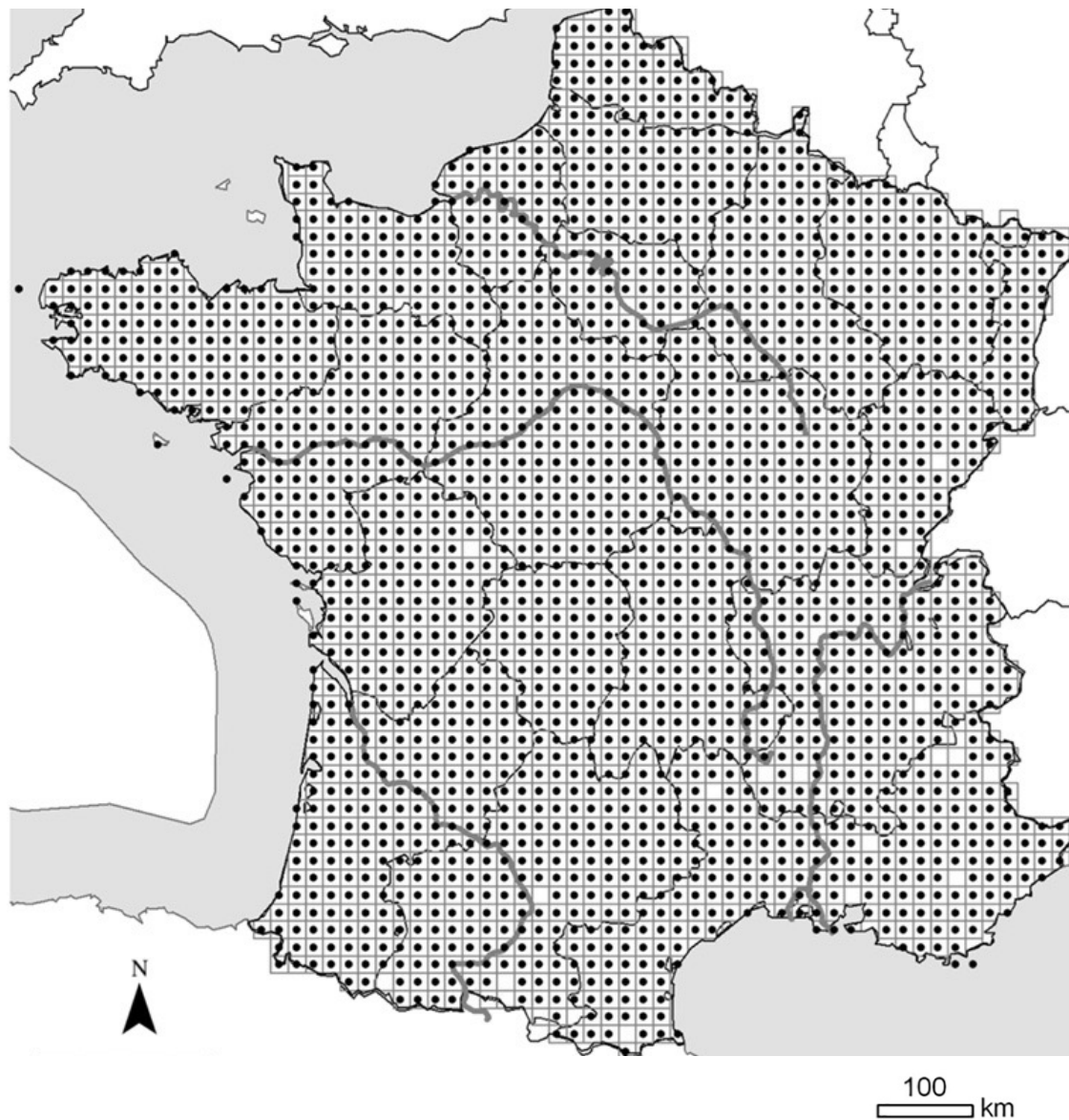
Kapitel II: Att sätta mikroberna på kartan

Biogeografi: kartlägg mikrobernas utbredning och förstå dess drivkrafter

Mikrobiell ekologi = makrobiell ekologi?



Kartläggningen pågår



Karimi *et al.* 2018 – *Science Advances*
Terrat *et al.* 2017 – *PLOS One*

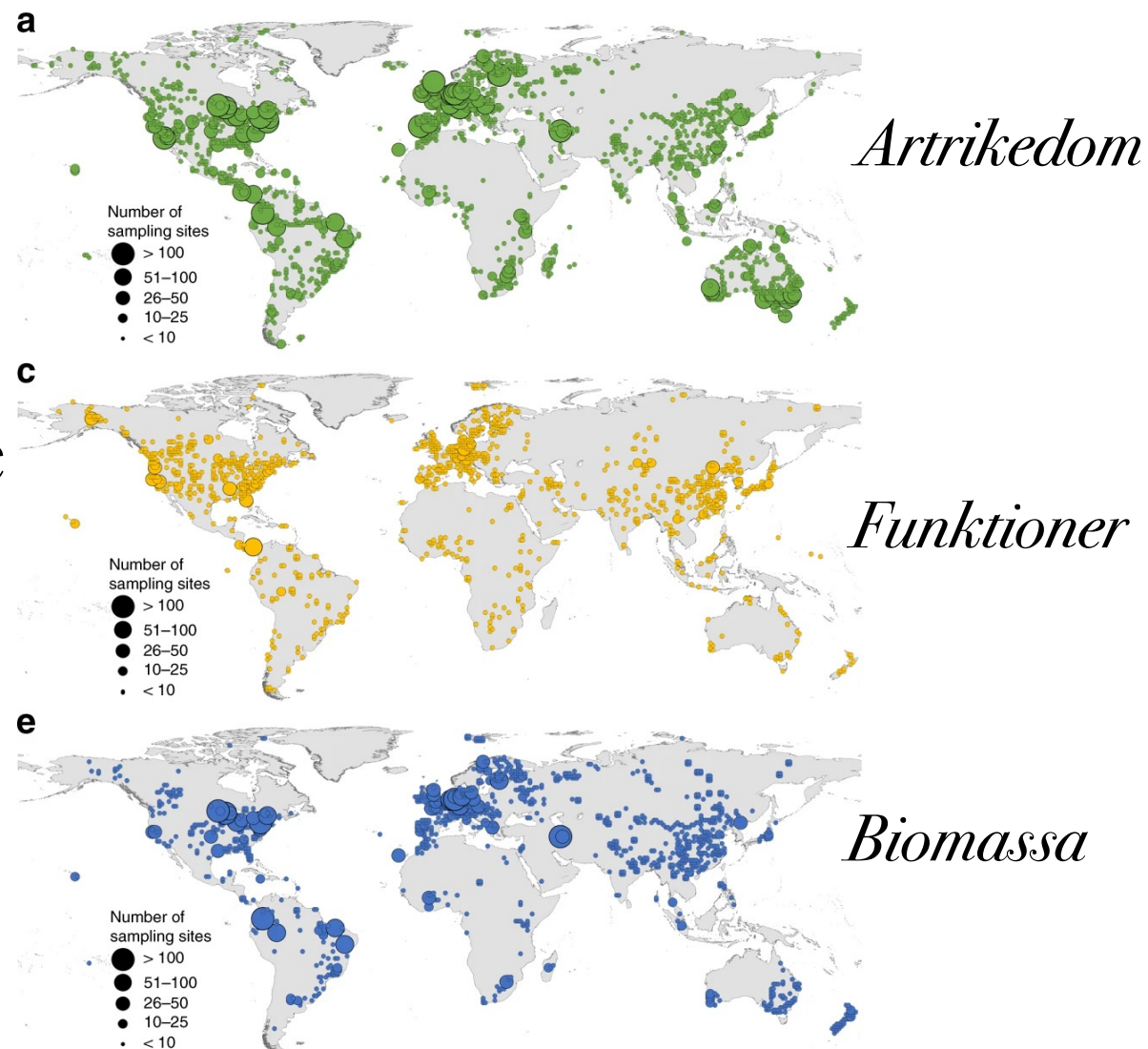
Var vi letar

Pågående kartläggning

Många globala studier

Är lokala processer återspeglade globalt – och vice versa?

Underrepresentation av länder och världsdelar



Kapitel III: Mikrobiell mångfald

Artrika miljöer

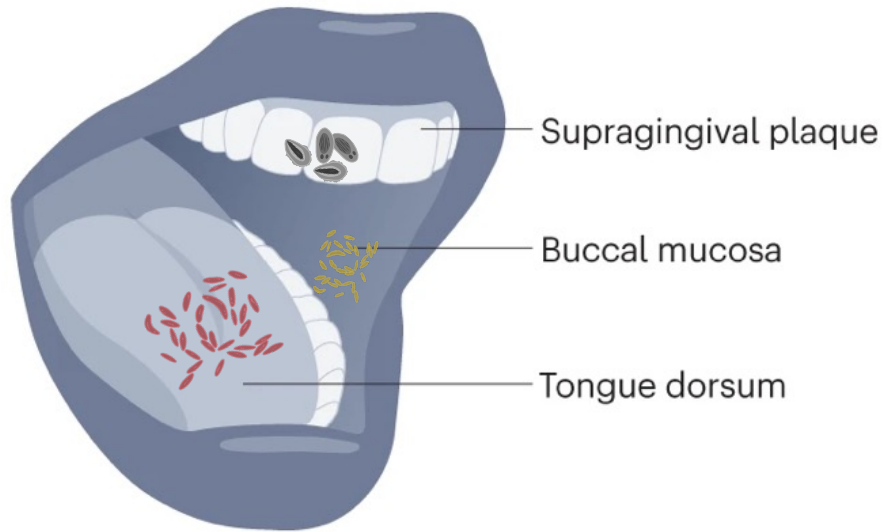
Lite om artbegreppet

Vilka miljöer har högst mångfald?

Mångfalden inom oss

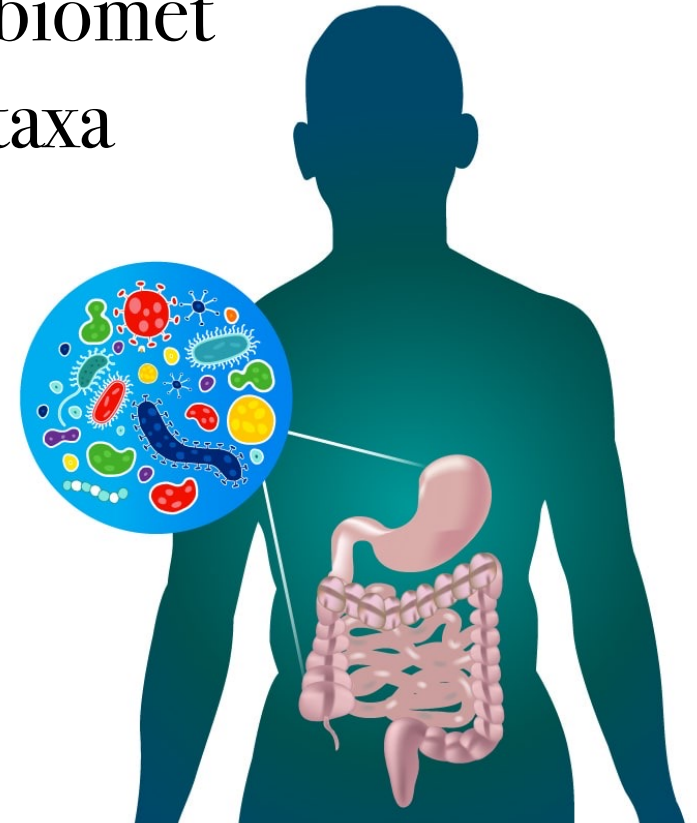
Munmikrobiomet

Ca 700 taxa



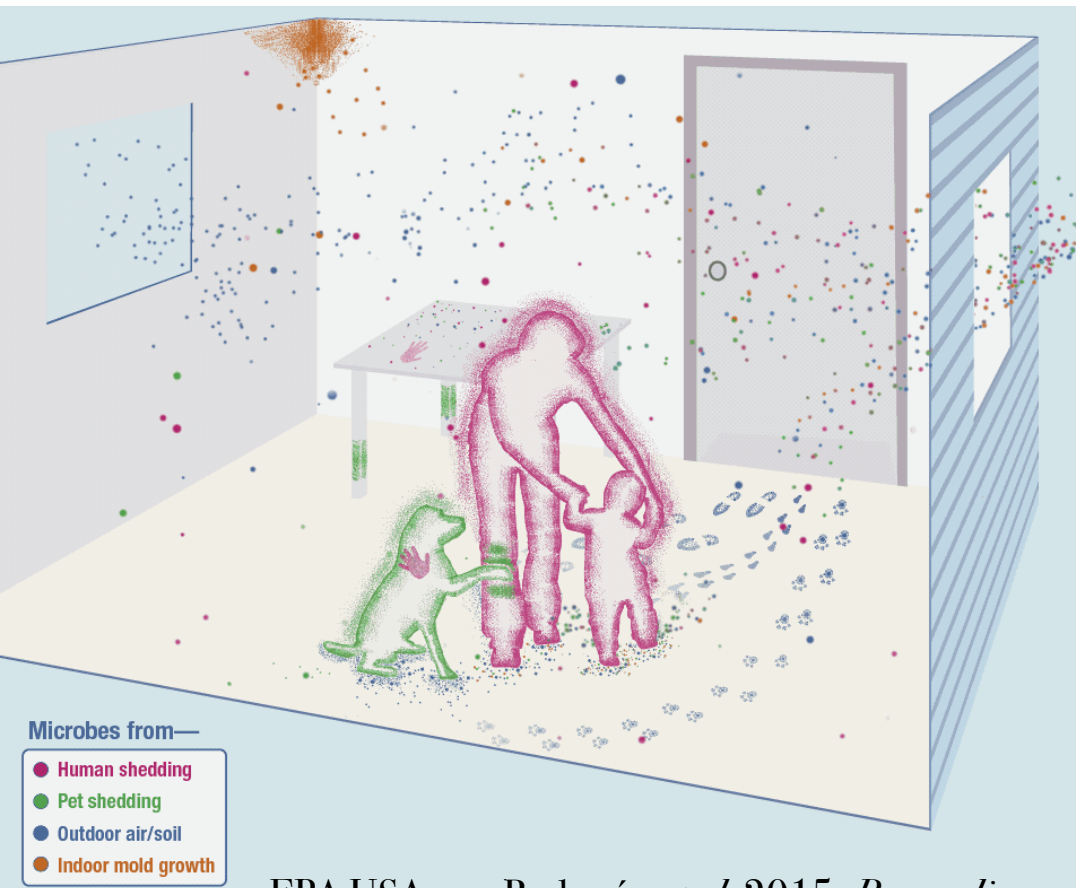
Tarmmikrobiomet

500-1000 taxa



Mångfalden runt oss

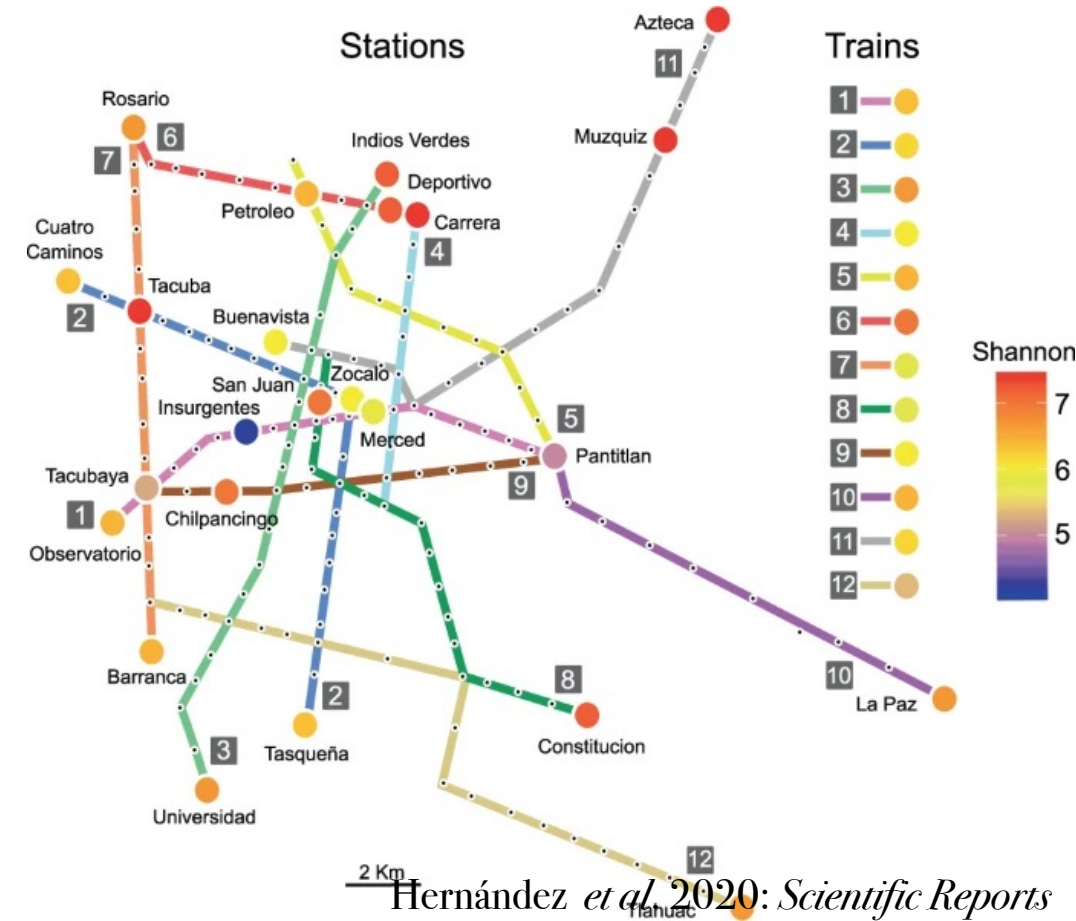
Inomhusmikrobiomet i ett
Amerikanskt hem: ca 9000 taxa



EPA USA

Barberán *et al.* 2015: *Proceedings*

Mexico Citys
tunnelbanemikrobiom:
200 – 15000 taxa



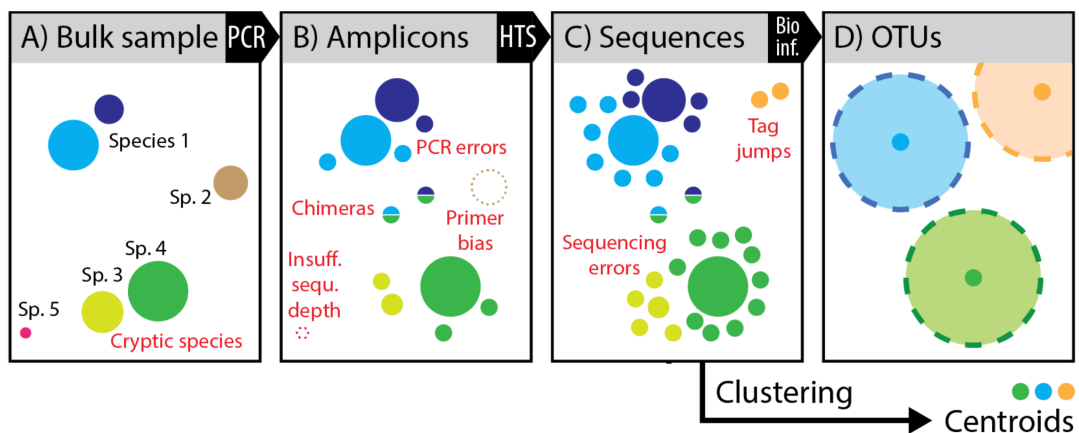
Extrema miljöer



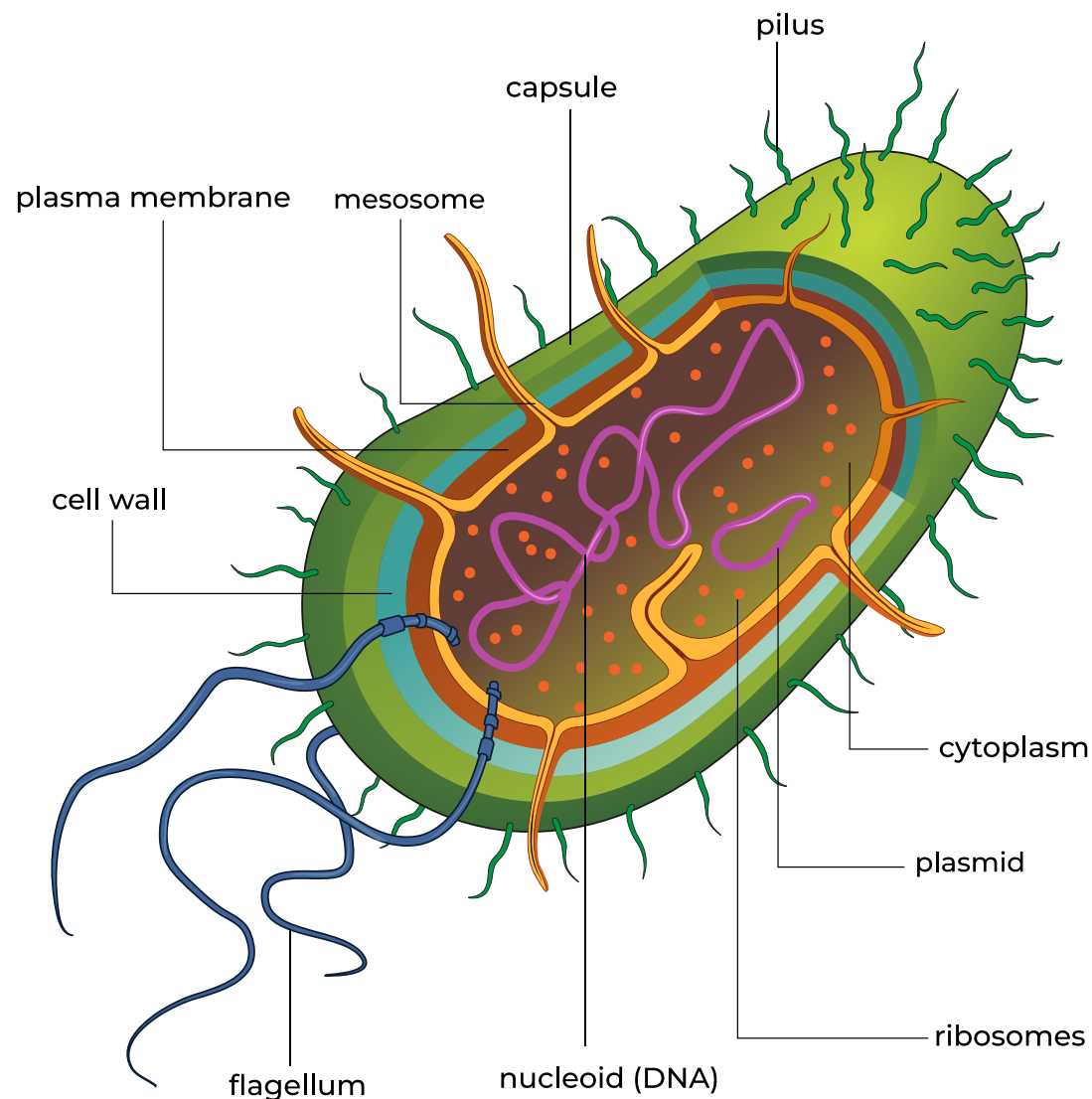
Sediment från
Marianergraven:
Ca 7000 taxa

Artbegreppet

- Artbegreppet är en definitionsfråga
- Genetiska markörer (16S rDNA)

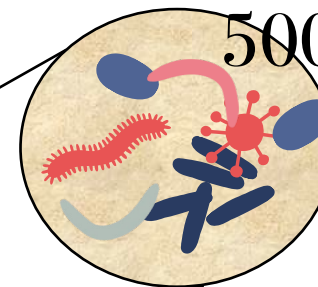


- PCR och sammanfogning till kluster
- OTU = *Operational Taxonomic Unit*
–inte arter!

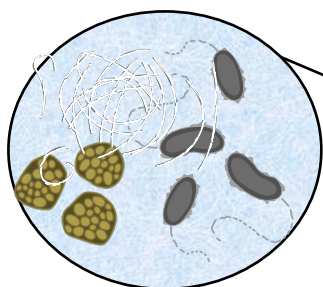


Växter

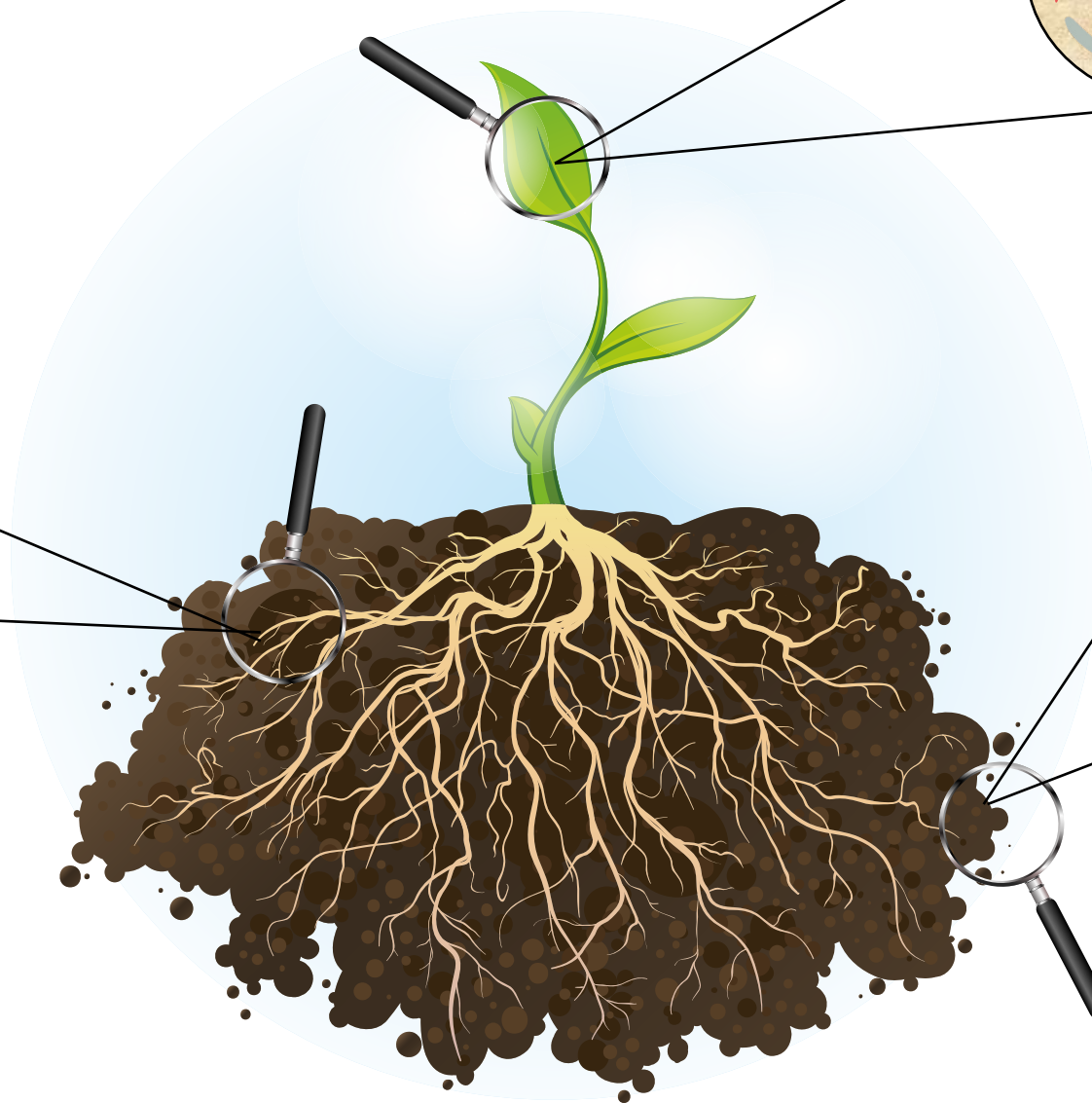
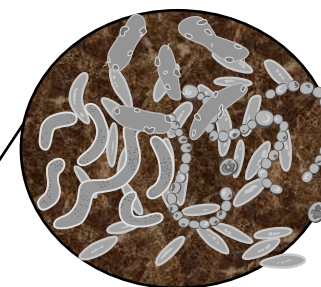
Lövmikrobiomet:
500 - 1500 OTUs



Rotmikrobiomet:
1000 - 3000 OTUs

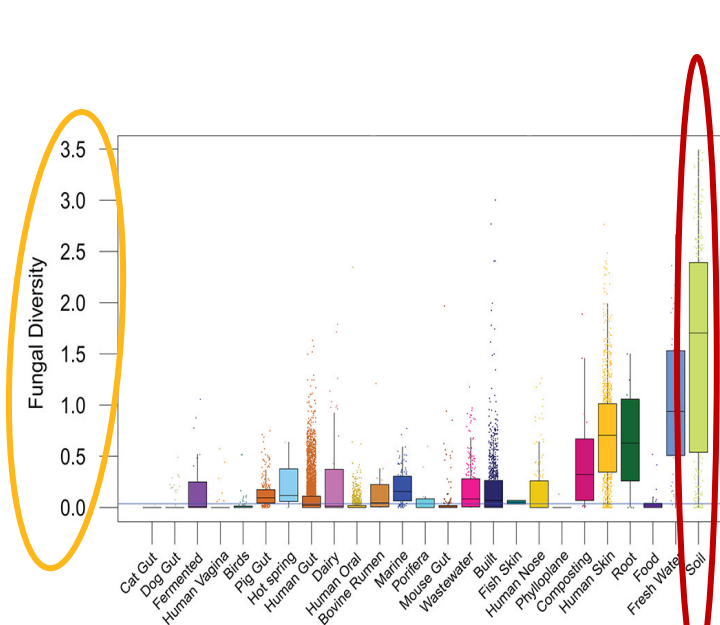
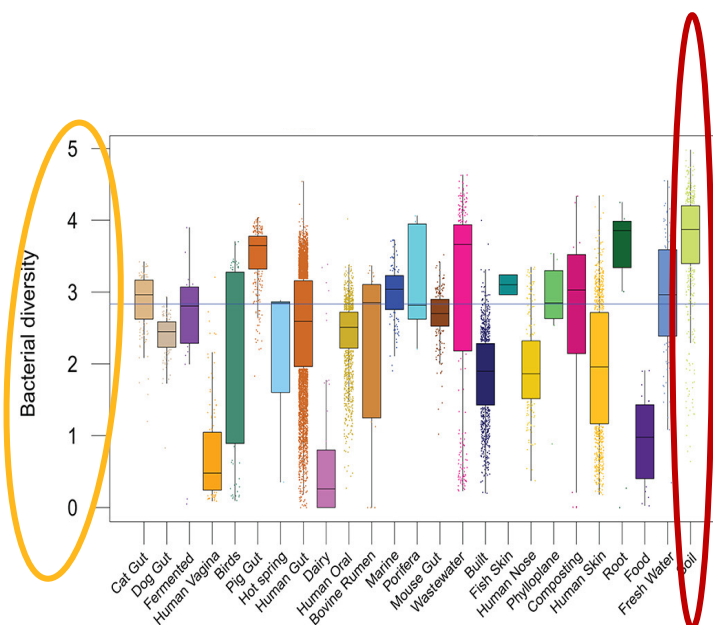
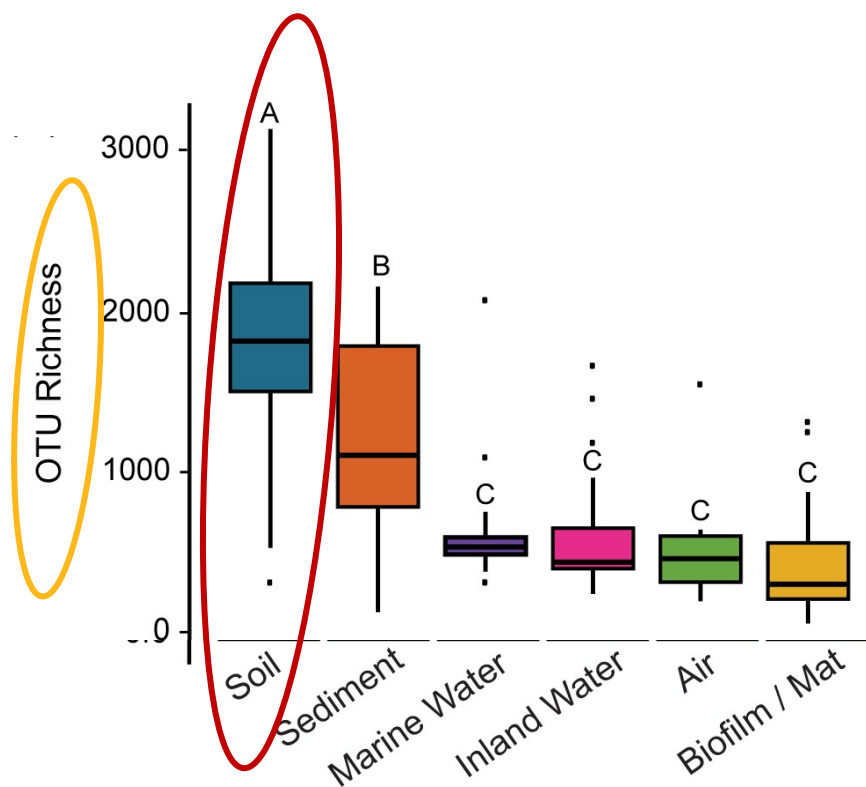


Markmikrobiomet:
1000 - 15000 OTUs



Vilka miljöer har högst mångfald?

- *Olika mått på mångfald*
- *Högst mångfald i marken*



Den komplexa marken

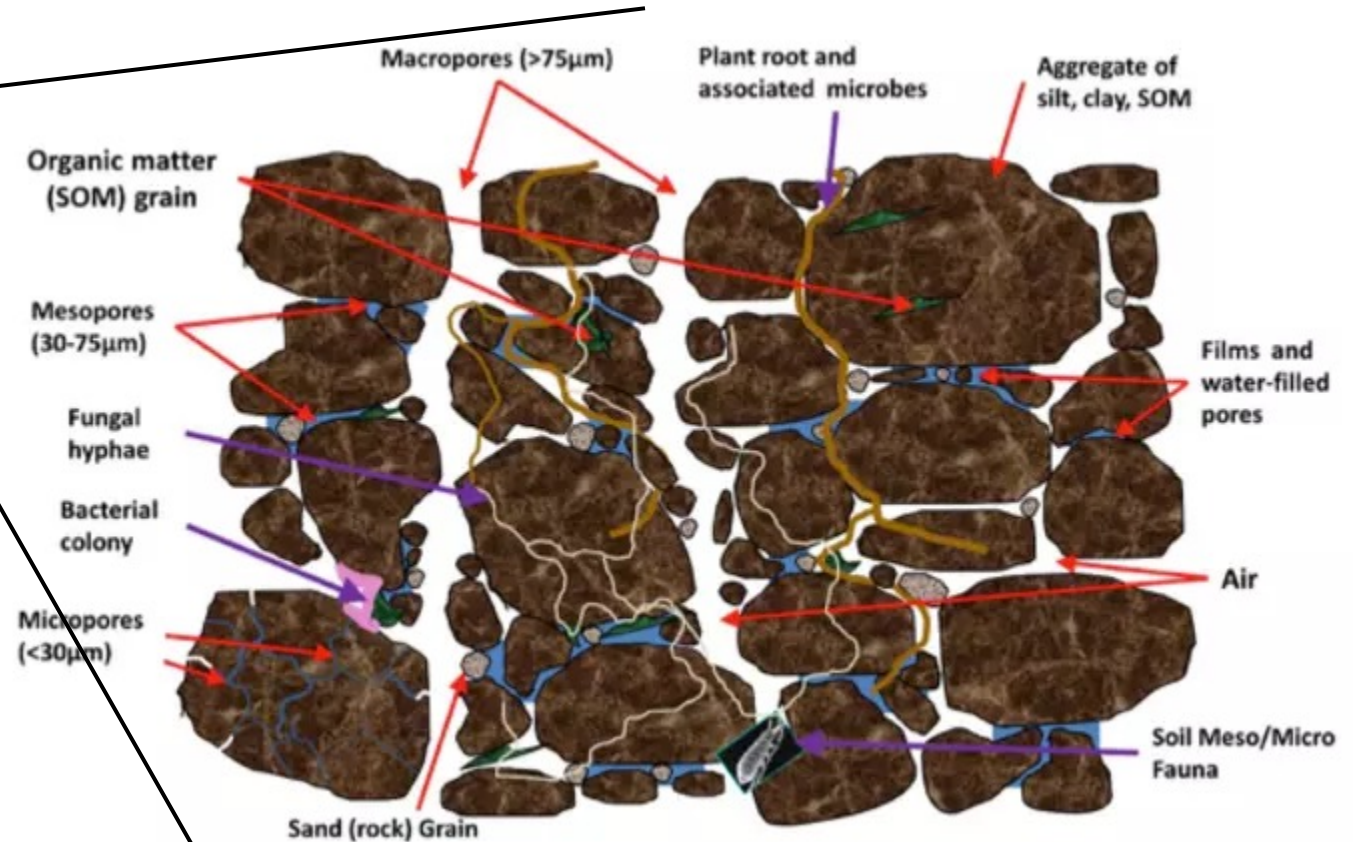
Vad är så speciellt med marken?

Spatial heterogenitet

Många nicher
= hög mångfald



Brunelle 2020: AOAC International



Steven Vanek, adapted from Steven Fonte.



Kapitel IV: Mångfald och markhälsa

Vad är mark/jordhälsa?

Hur påverkar mikroberna markhälsan?

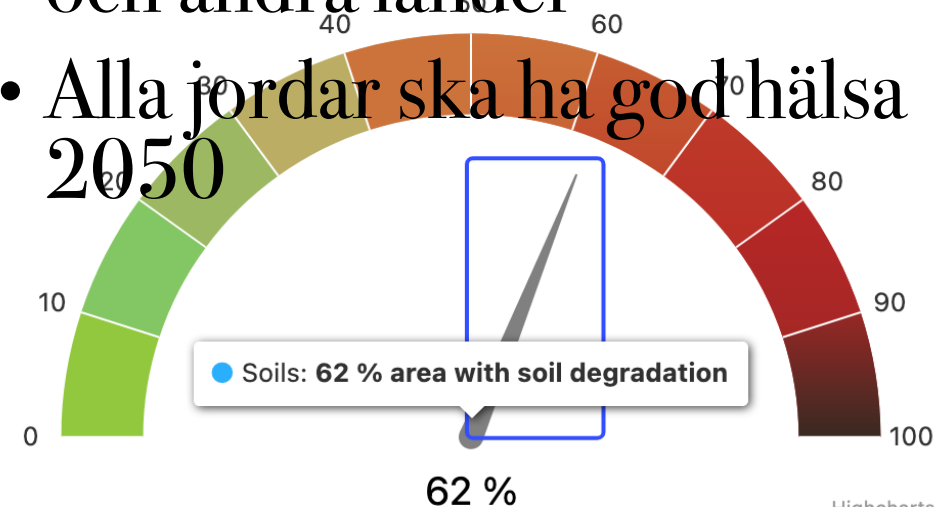
Hur ser markhälsan ut i stadsmiljöer?

Markhälsa

Insikt om konsekvenserna av intensivt jordbruk för markens bördighet



- Nya direktiv om övervakning av markhälsa (EU 2025)
- Ska implementeras i Sverige och andra länder
- Alla jordar ska ha god hälsa 2050



Markhälsa

Men... vad är markhälsa egentligen?

- Många bra definitioner, men...
 - Svårt att mäta
 - Svårt att jämföra mellan ekosystem
 - Svårt att jämföra mellan länder/klimatzoner
- Griniga forskare!
- Entusiastiska lantbrukare
- Sura skogsägare

*Vad betyder
det ens?*



Äntligen!



*Mer regler,
nej tack!*

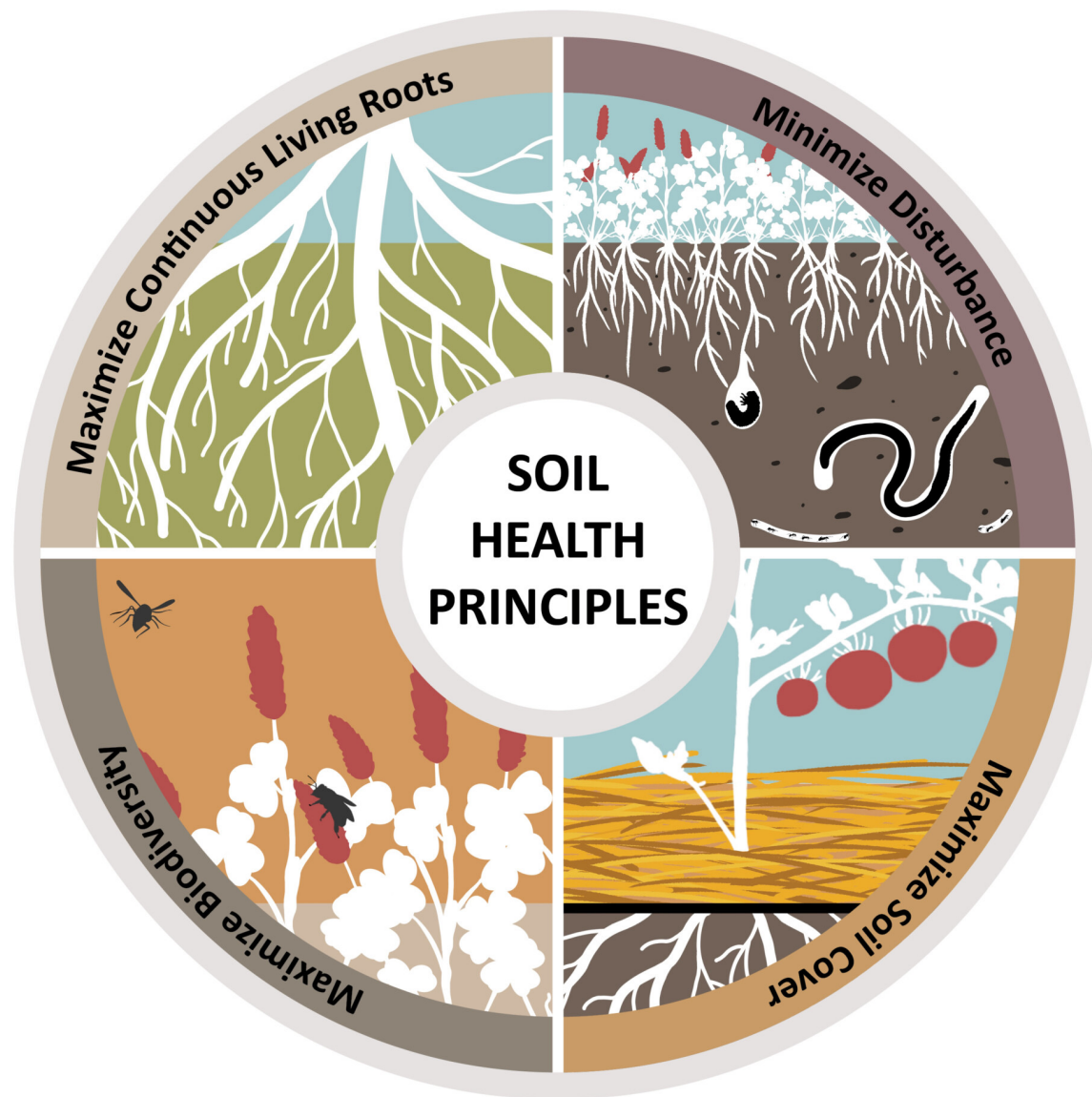


Markhälsa

Regler och indikatorer utformade för jordbruk

Trots alla svårigheter, några gemensamma nämnare för god markhälsa:

- Gott om växter med hög mångfald
- Få återkommande störningar (t.ex. plöjning eller markberedning)
- Naturlig gödsling (kompost)
- Dagmaskar!
- Mångfald och aktivitet av mikrober



Ofta förorenade
jordar p.g.a.
trafik, industri,
sopor etc.

Ändå de jordar
som flest
människor har
kontakt med

Markhälsa i stadsmiljöer

Det bortglömda ekosystemet



Hur ser markhälsan ut här?

Hur kan vi förbättra den?

Markhälsa i stadsmiljöer

Träd förbättrar markhälsa genom att

- Luckra upp och öka vattenflöde
- Förbättra och stabilisera kolinlagring
- Låsa tungmetaller
- Öka mångfalden mikrober

- Vilka träd? Och i vilken sammansättning?

Trädens betydelse

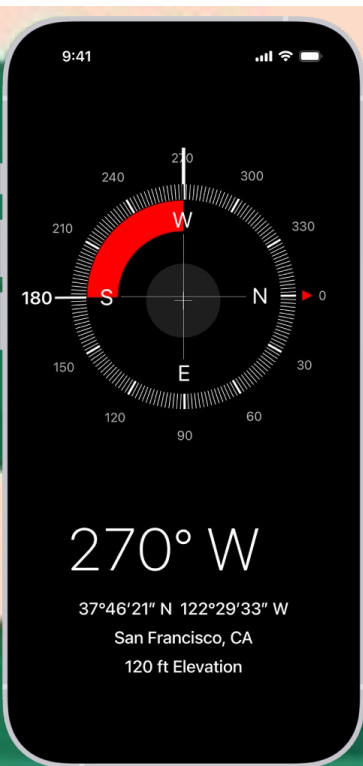
Hur påverkar mångfalden och storleken på träd markhälsan i urbana miljöer?



Steg 1: Hitta en bra park/parkmiljö

- Urban miljö
- Gräsbetäckt
- Inslag av träd (minst 5)
- Skött





Steg 2: Fokusträd och provtagningspunkt

- Bestäm fokusträd
- GPS koordinater
- Artbestäm, dbh
- 1,5 – 2m: provtagningspunkt

Träd 1
(fokusträd)



Steg 3: Bestäm omkringliggande träd

- 4 närmaste grannar
- Riktning och distans från provpunkt
- Artbestäm, dbh

Träd 3

Träd 4

Träd 1
(fokusträd)

Träd 5

Träd 2

12,1 m

294°V

8,6 m

271°V

14,7 m

35°NO

5,2 m

93°O



Steg 4: Provtagning

- Följ Echosoilappens instruktioner
- Youtubefilmer
- Registrera data på app
- Skicka in prover till Kjell

Träd 3

Träd 4

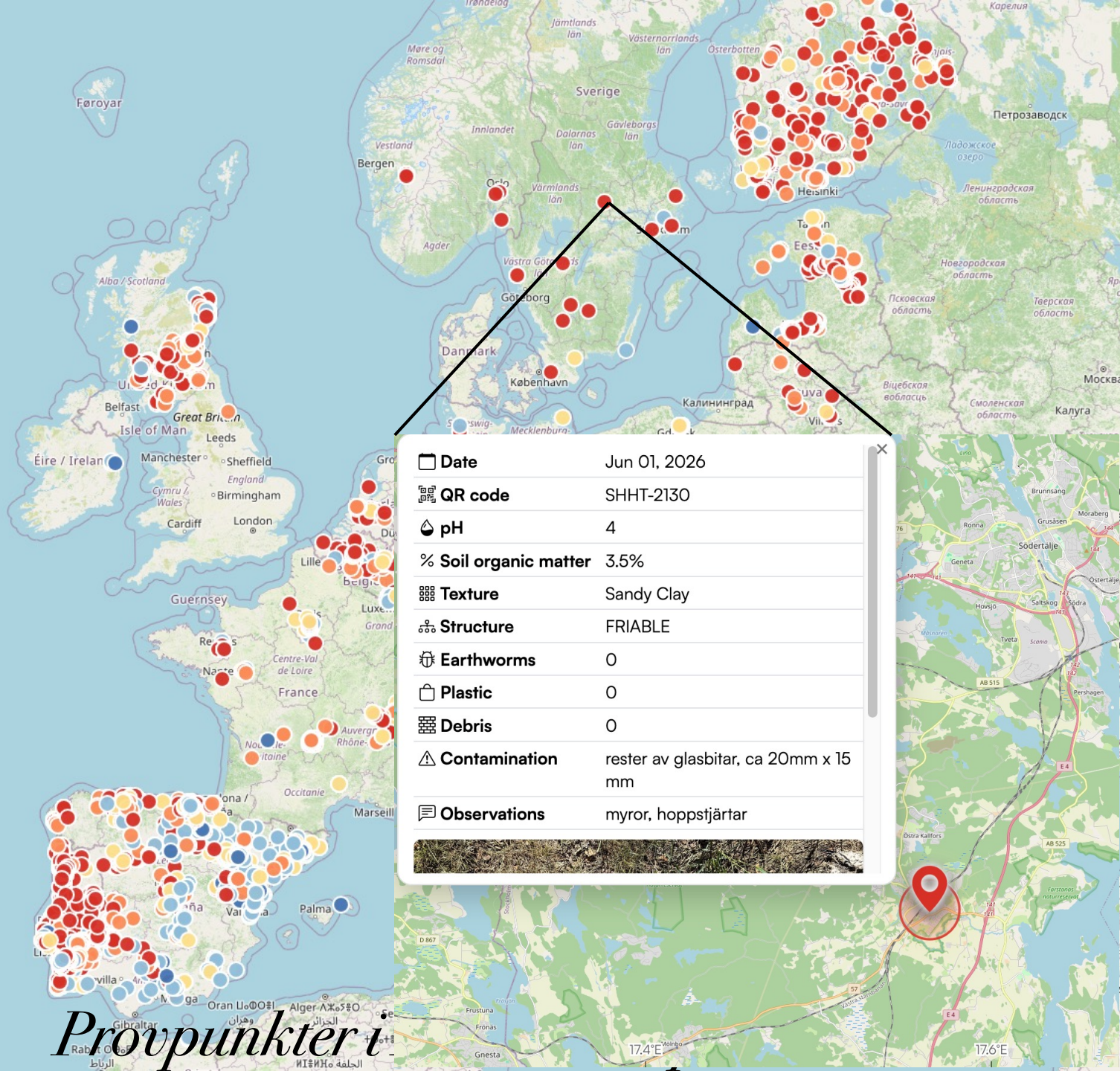
Träd 1
(fokusträd)

Träd 5

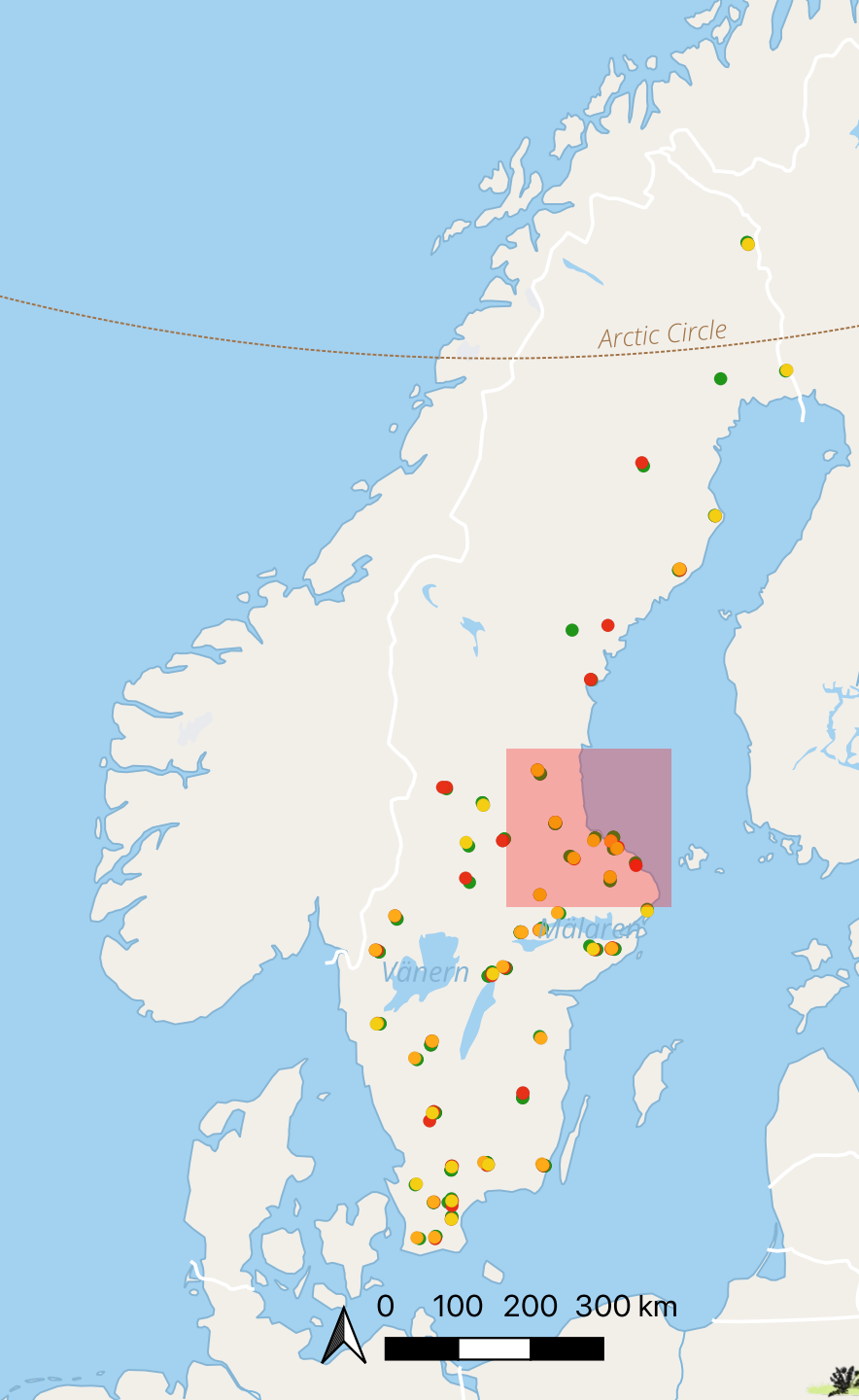


Steg 5: Analys och återkoppling

- Echosoil repository (ECHOREP)
- Analys av forskningsfråga under hösten '26 och våren '27
- Återkommer med resultat som kan diskuteras med elever

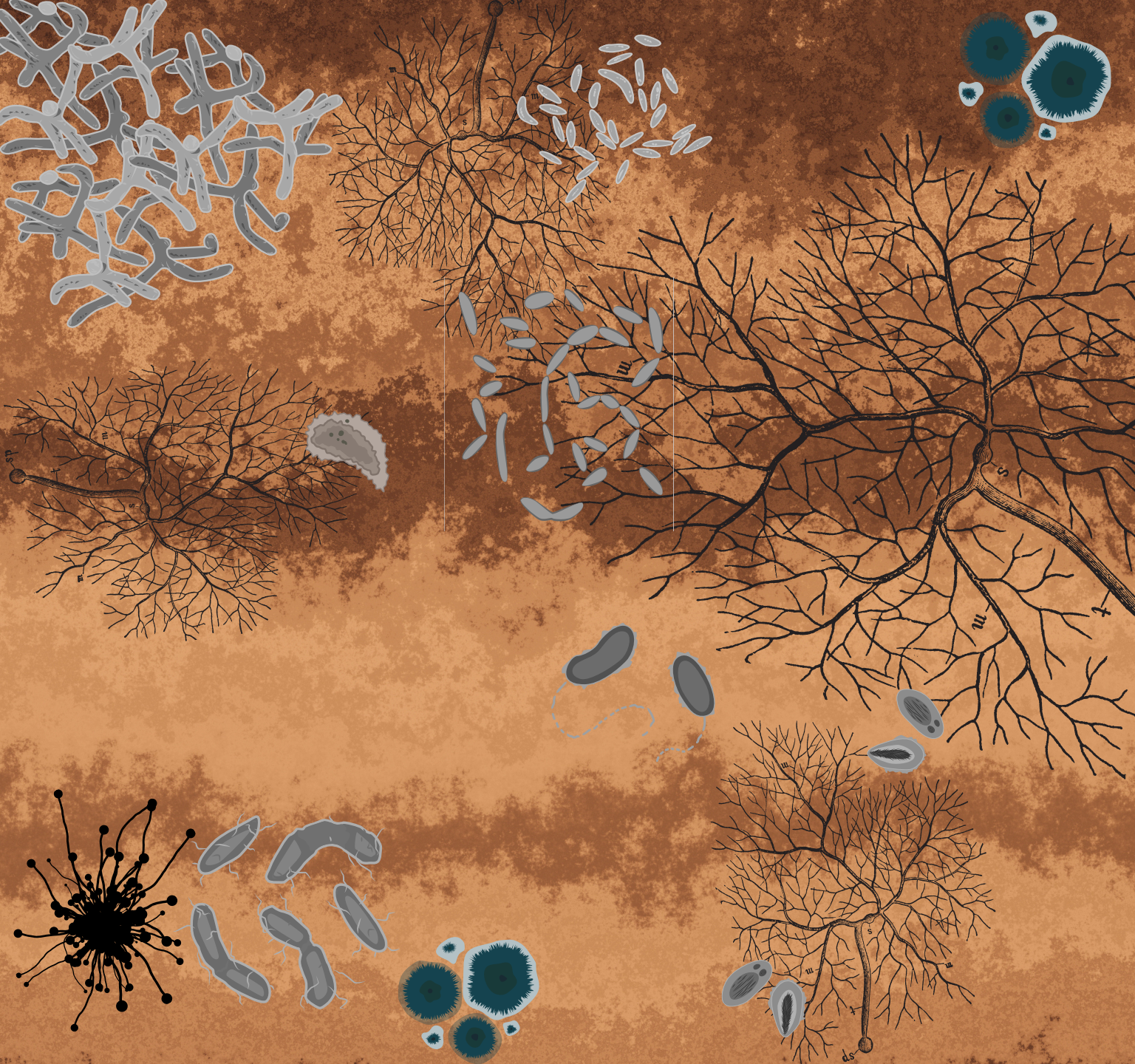


Tack!!!



Frågor





Tips

Wim van Egmond,
Microphotographer

[https://vimeo.com/showc
ase/4341765/video/246
948827](https://vimeo.com/showcase/4341765/video/246948827)