

Biokol som kolsänka och resurs i urbana applikationer

Jonatan Malmberg

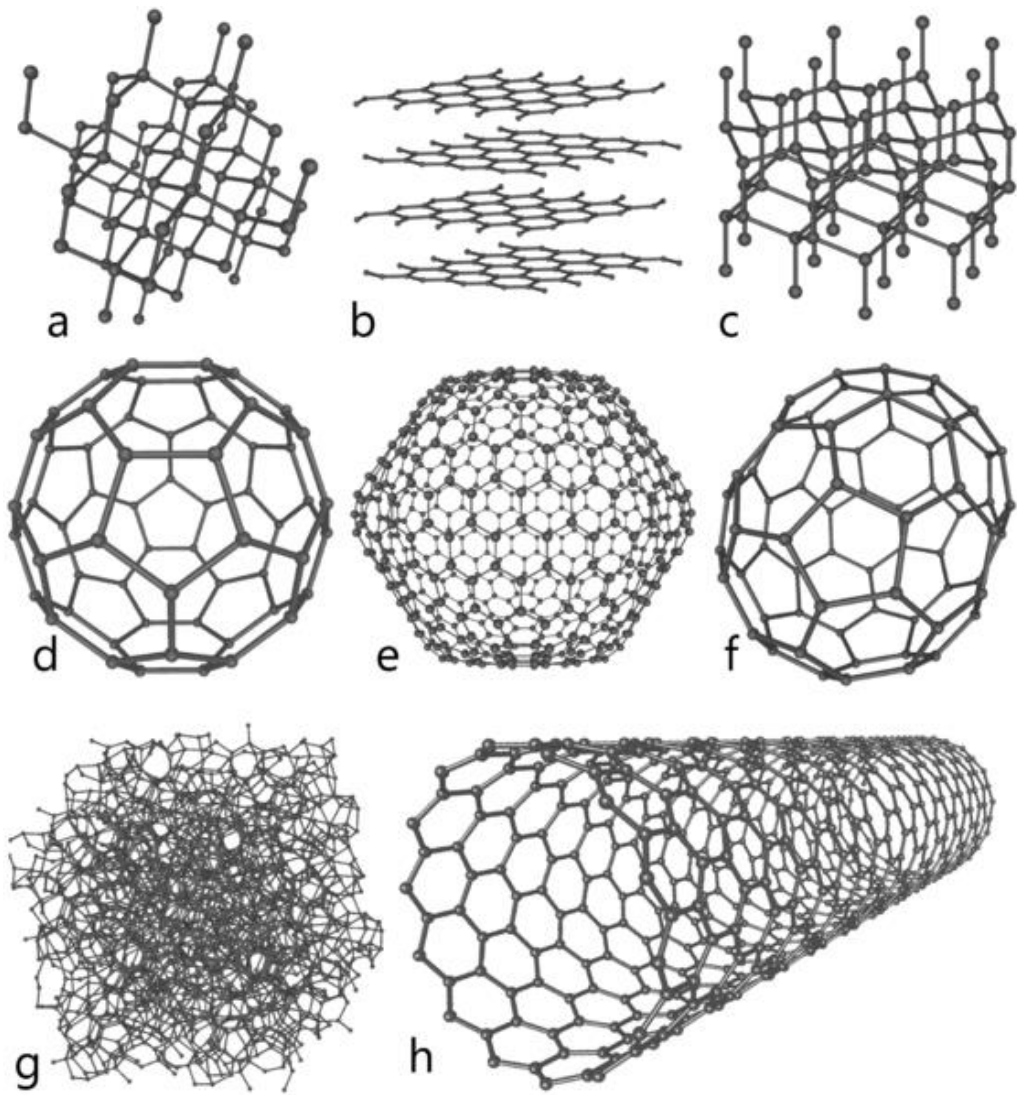
Miljövetare, grön infrastruktur och biokol

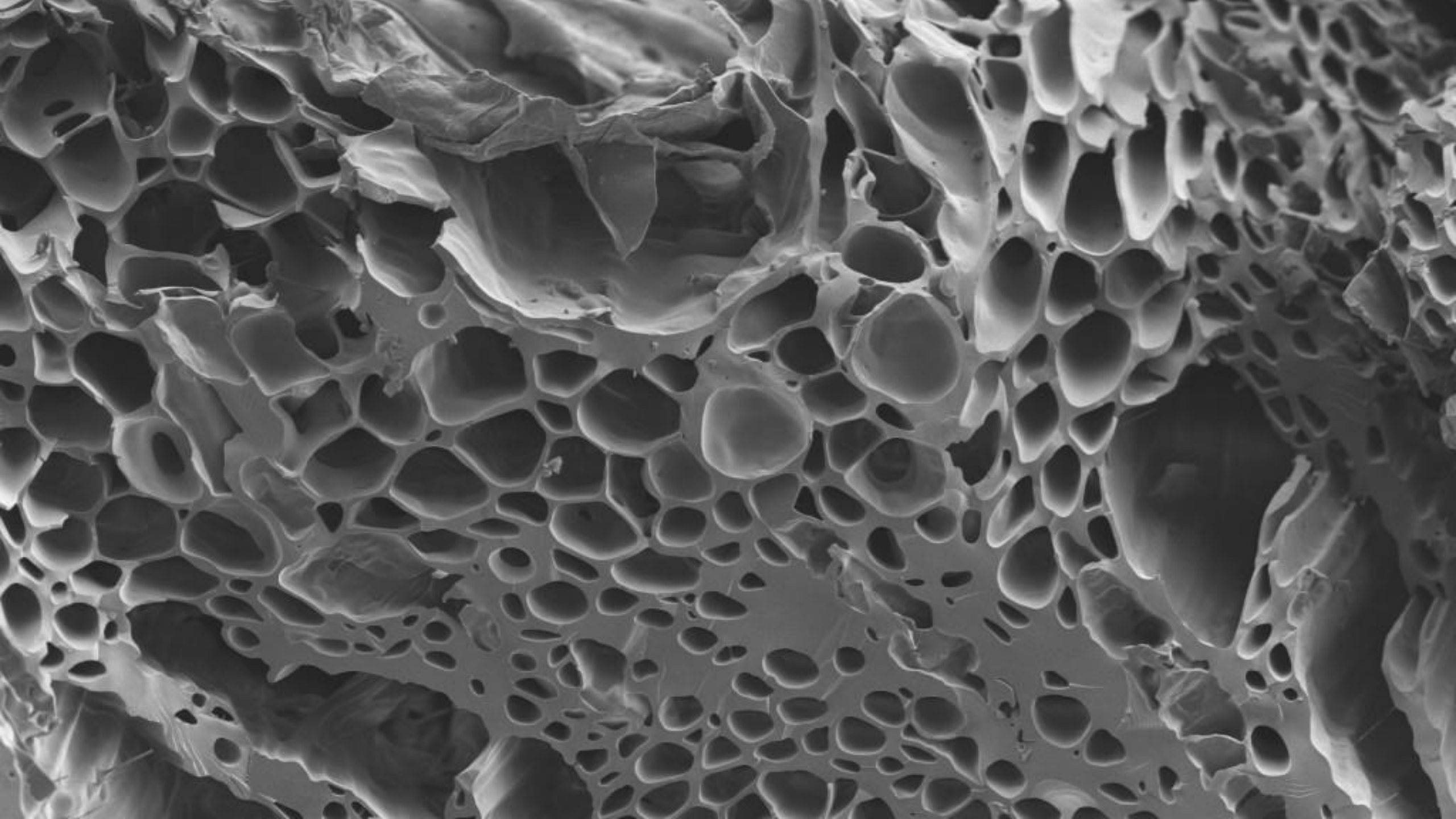




Vad är biokol?

- **Förkolnat växtmaterial** från hållbart erhållen biomassa, som är **stabil** genom att det inte bryts ned och finns kvar i upp till tusentals år.
- En **produkt med porös struktur och stor yta**, som håller näringsämnen, vatten och främjar förekomsten av mikroorganismer.



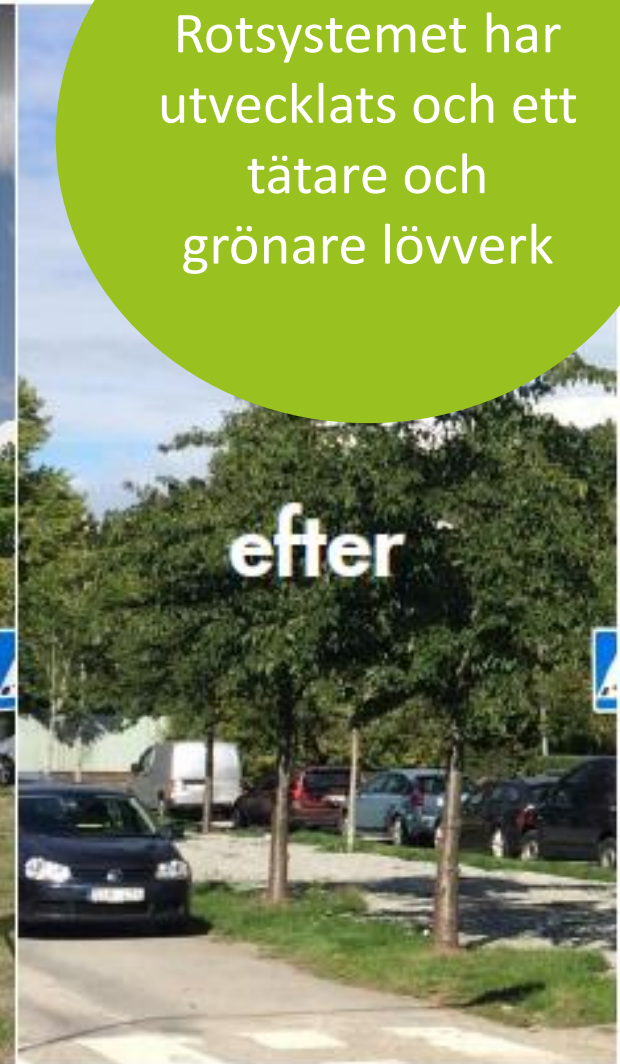
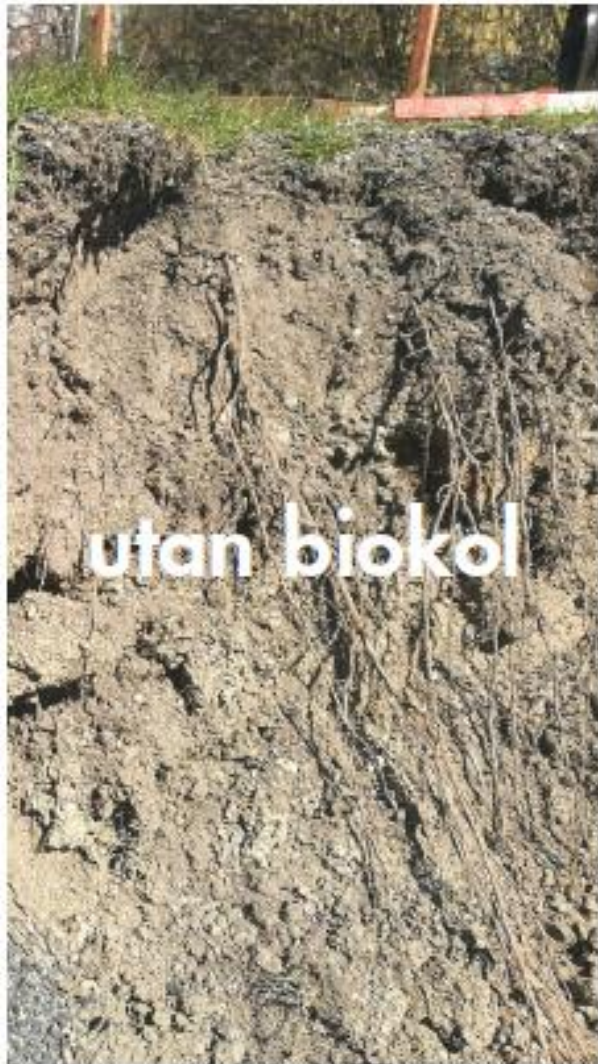


Normal regnskogsjord och
Terra Preta Nova “Den Nya
Svarta Jordan”



Foto: Bruna Glaser.

Efter ett år med biokol i växtbädden



Rotsystemet har utvecklats och ett tätare och grönare lövverk

Nybrogatan 2015
Kolmakadam



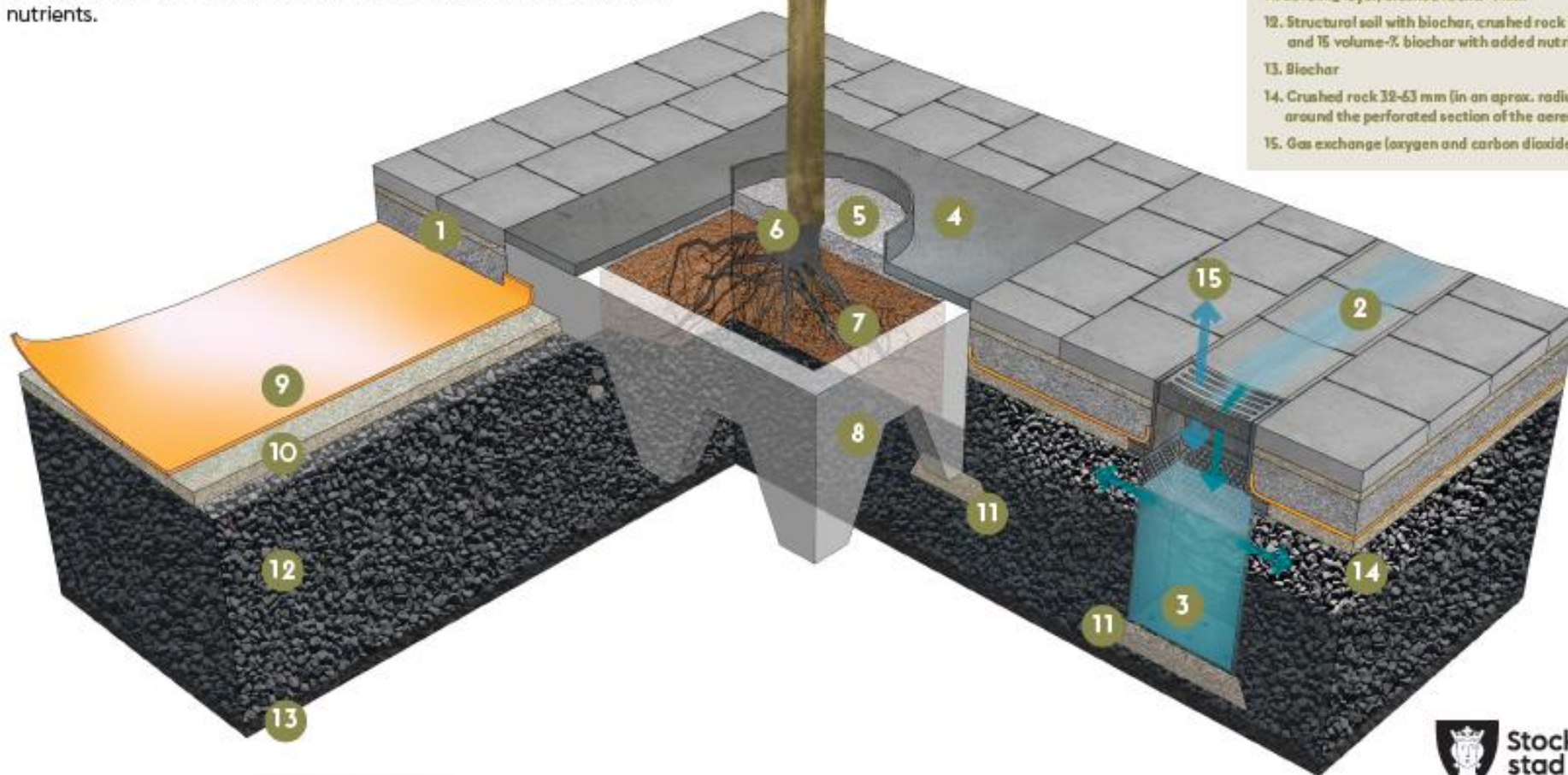
Makadam 32-63 mm
med 15%
näringsberikad
biokol



Foto: Björn Embrén

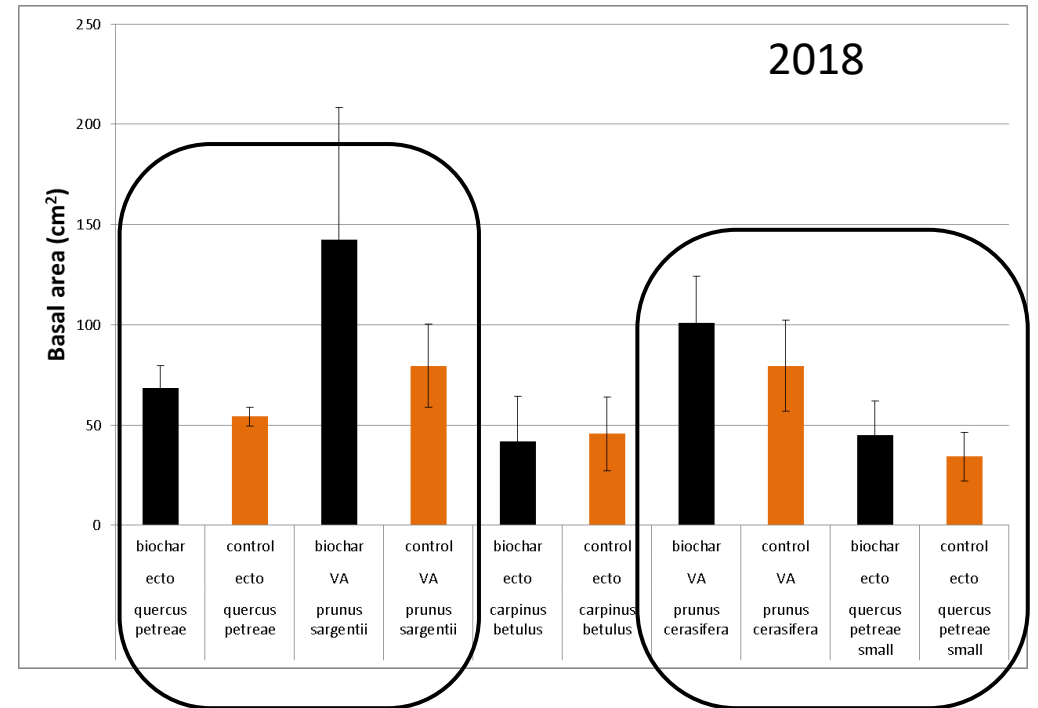
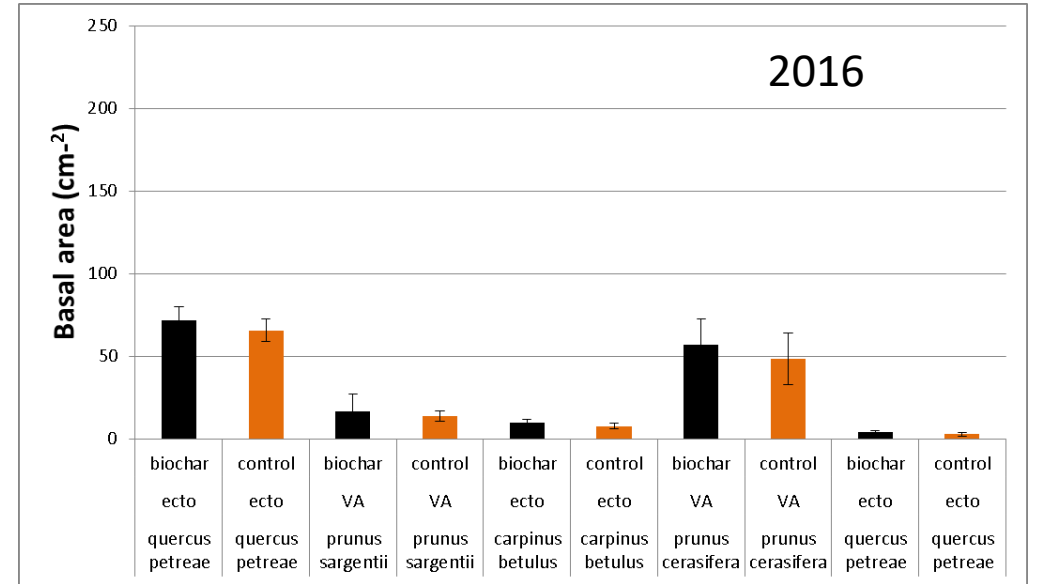
STRUCTURAL SOIL WITH BIOCHAR

The City of Stockholm have set as a goal to create sustainable and durable plant beds from locally sourced materials. Structural soils with biochar binds carbon from the atmosphere and reduces leaching of nutrients.

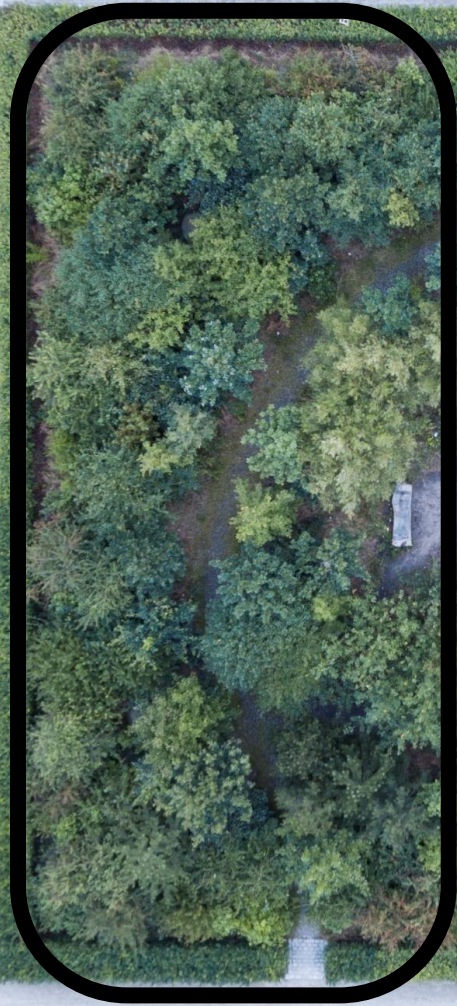


1. Paved surface and base course
2. Stormwater gutter
3. Aeration well: inlet for water and oxygen/carbon dioxide exchange
4. Surface grid
5. Stone mulch, crushed rock 4-8 mm
6. Root collar at nursery growing level
7. Crushed rock 4-8 mm with 25 volume-% biochar with added nutrients
8. Concrete bunker
9. Geotextile
10. Leveling layer, crushed rock 8-16 mm
11. Leveling layer, crushed rock 2-4 mm
12. Structural soil with biochar, crushed rock 32-63 mm and 15 volume-% biochar with added nutrients
13. Biochar
14. Crushed rock 32-63 mm (in an approx. radius of 0,5 m around the perforated section of the aeration well)
15. Gas exchange (oxygen and carbon dioxide)

Varvsparken, Malmö



Yta med biokol



Vad är biokol?

Krav på
växtmaterial

Krav på
produktion

Krav på kolet

Hur fungerar förkolningen (pyrolysis)?



- Upphettning av organiskt material till hög temperatur om 350-1000°C utan närvaro av syre.
- I dessa temperaturer sönderfaller materialet utan att förbränning sker.
- Flyktiga ämnen avgår i gasform, främst vattenånga, kolmonoxid, metan och andra kolväten. Resterande ämnen bildar tjärnor och biokol.
- ✓ *Tjärorna vill vi inte ha kvar i kolet (blir då per definition inte biokol). Dessa är bla. Naftalen (PAH), Antracen (PAH), mm)*



Vid $>250^{\circ}\text{C}$ bryts kemiska bindningar och molekyler såsom cellulosa och lignin ned i mindre delar och bildar **gas tjära** och **biokol**

Vid hög temperatur är **tjärorna** i gasfas



↑
Värme



Vid tillräcklig energitillförsel pågår reaktionerna tills bara C-C bindningar är kvar = biokol



Pyrolysgaserna kan förbrännas och generera värme som driver processen och skapar ett värmeöverskott.



Veg Tech, Visslanda

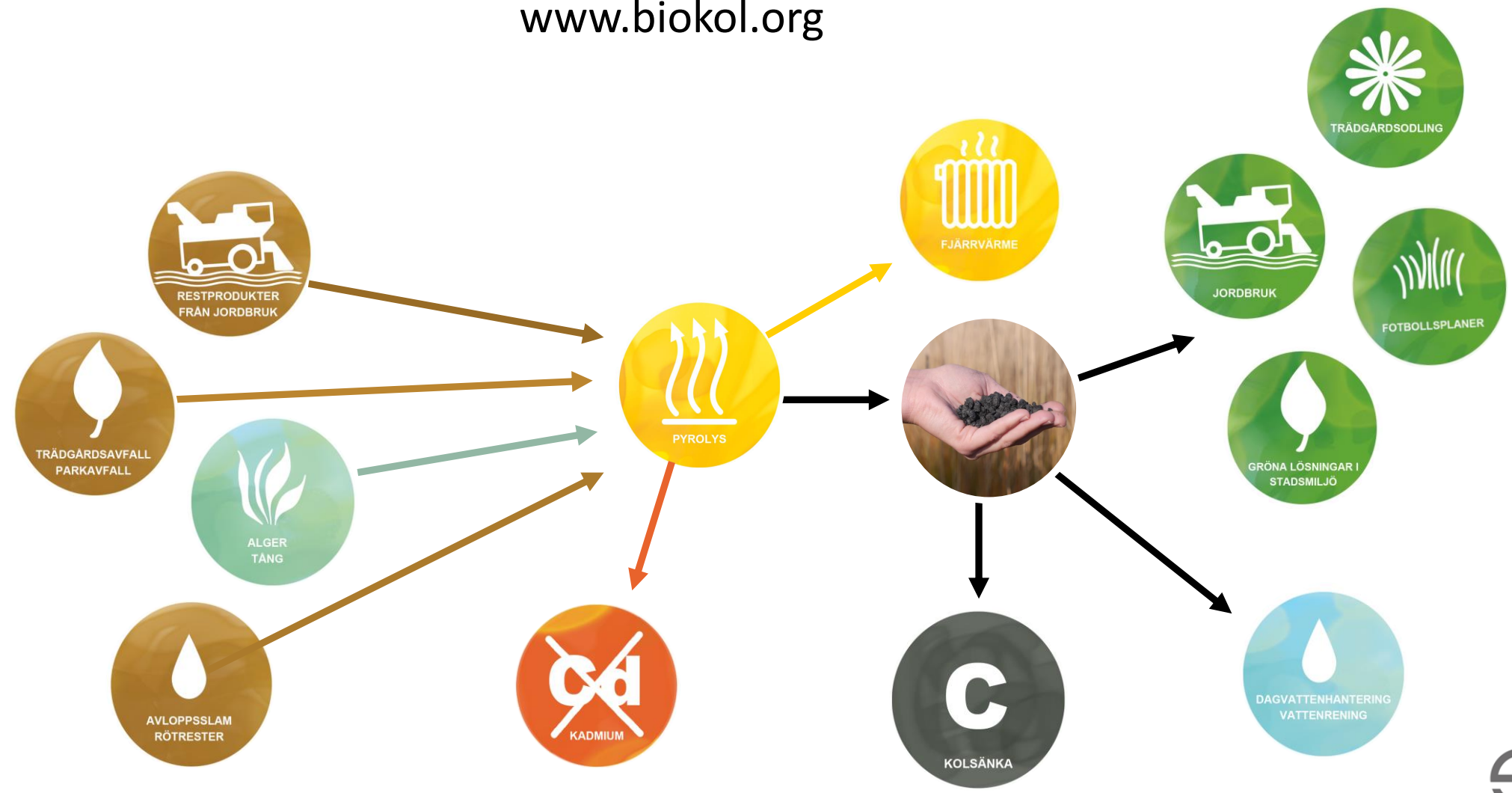
Stockholm Biochar Project

Skånefrö, Hammenhög



REST till BÄST

www.biokol.org



Behov av standardisering på svensk biokolmarknad

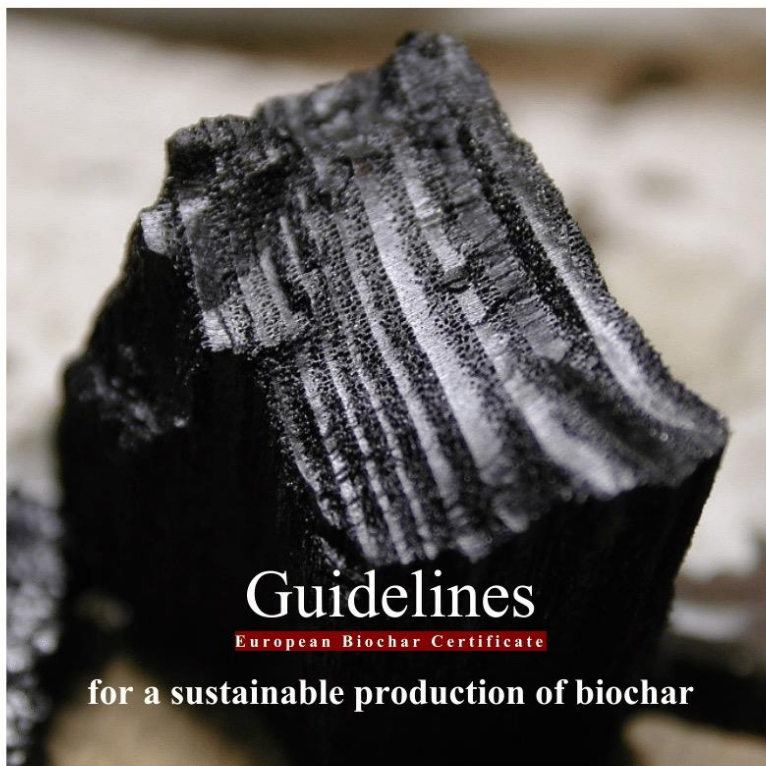


Riktlinjer från EBC

- Gräns för hur stor andel extern energi som får användas (fossila bränslen ej tillåtna för att *driva* processen)
- Pyrolysgasen måste infångas eller brännas.
- Värmen som produceras i pyrolyprocessen måste återvinnas/nyttjas

- Strikta gränsvärden för förekomsten av PAH:er
- Gränsvärden för tungmetaller

Svensk upplaga: Inom projektet Rest till Bäst (www.biokol.org) arbetar vi på att ta fram förslag till en Svensk bilaga som följer svenska behov och förutsättningar.



Version 6.1 of 19th June 2015

Please cite as:

EBC (2012) 'European Biochar Certificate - Guidelines for a Sustainable Production of Biochar.' European Biochar Foundation (EBC), Arbaz, Switzerland. <http://www.european-biochar.org/en/download>. Version 6.1 of 19th June 2015. Accessed: date

Hur påverkar biokol jorden?

- Öka jordens vattenhållande förmåga
- Ökad näringshållande förmåga
- Främjar mikroorganismer
- Struktur, porositet och genomsläpplighet
- Påverkar pH
- Kalkande effekt



Generellt för temperatur vid biokolproduktion

Högre temperatur

Större andel
mikroporer

Ökad specifik yta och
katjonbyteskapacitet

Kan bli mycket högt pH

Mer stabilt biokol

Lägre temperatur

Större andel
makroporer

Mer växttillgängligt
vatten

Relativt lägre pH

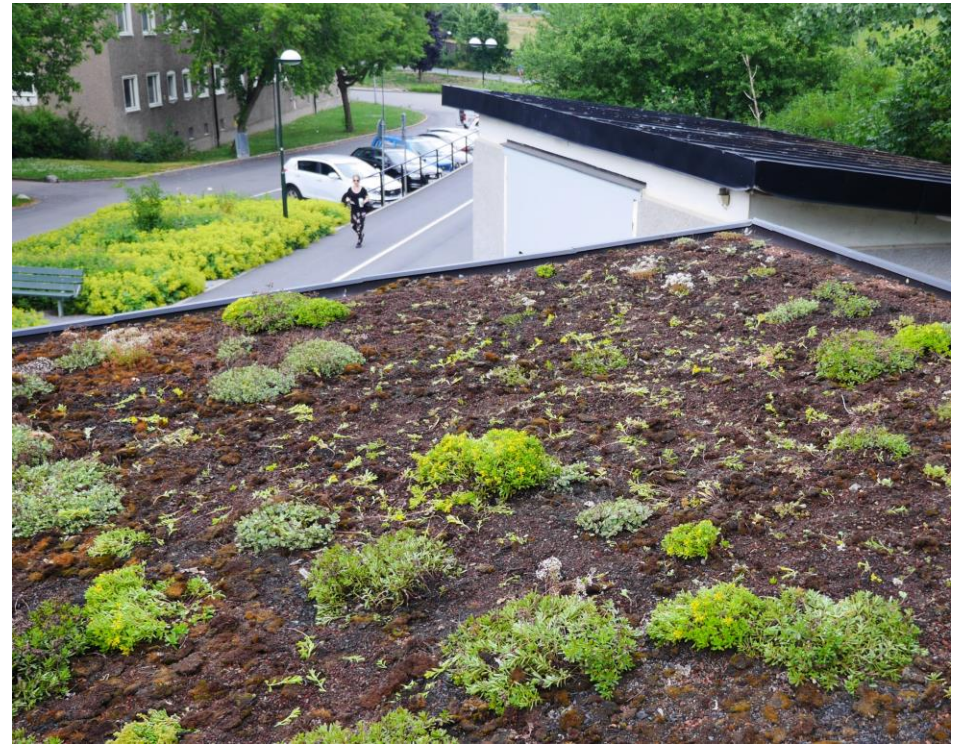
Beror också på växtmaterial...



... porositet och
porstorleksfördelning,
struktur, pH, askhalt och
askans innehåll, mm.

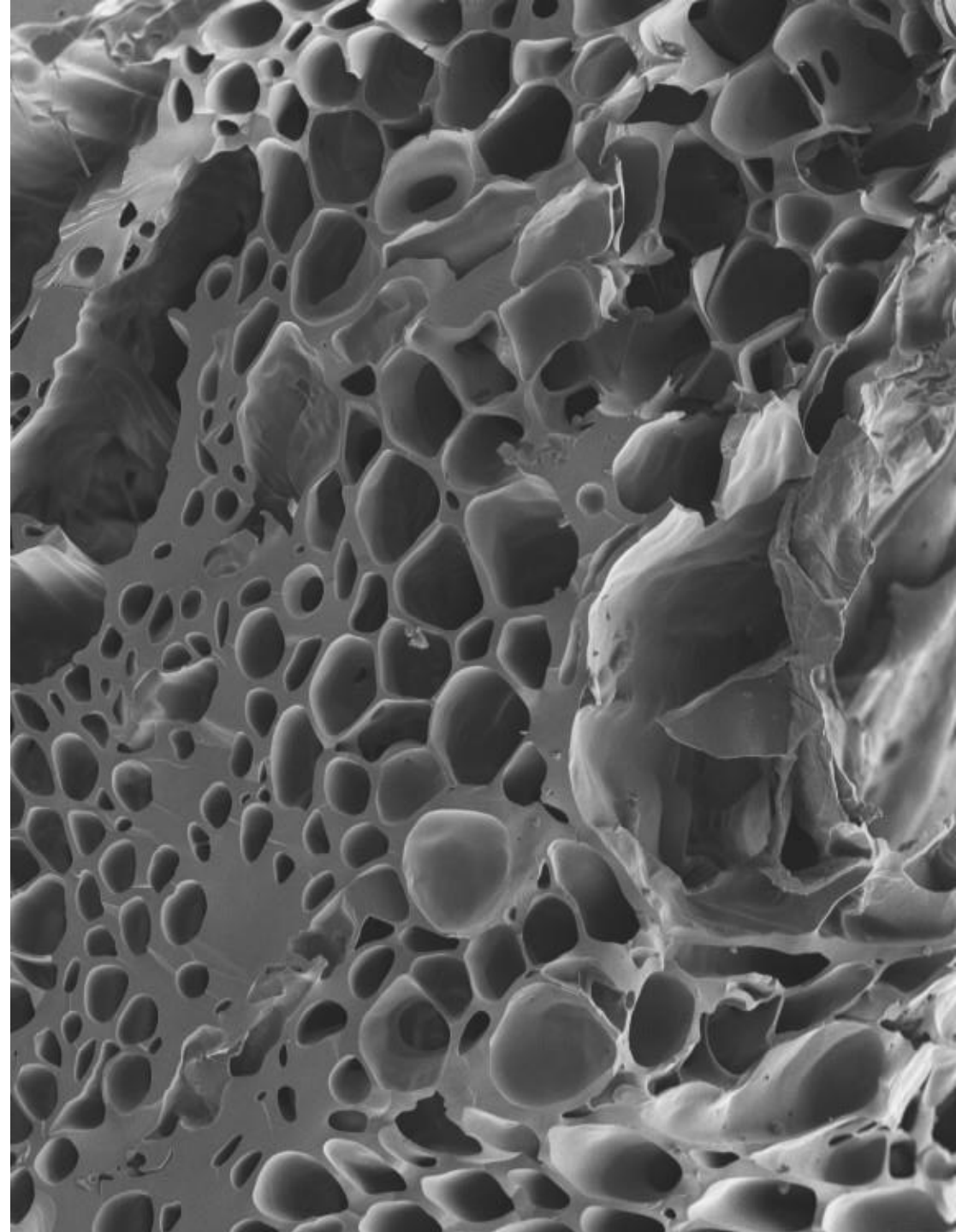


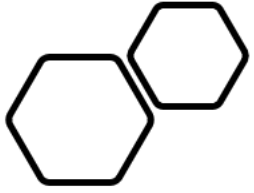
Önskad funktion?



Näring

- Askfasen i biokolet innehåller mycket av den näring som fanns i ursprungsmaterialet som fosfor, kalium, magnesium, mm.
- Näring hålls kvar i jorden genom biokolets negativt laddade ytor.
- Kvävet i ursprungligt växtmaterial försvinner vid förkolningen (pyrolysen).
- Mängden mikroorganismer ökar i jorden, vilket också ger en näringsretention.

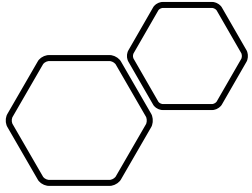




Nya jordar i stadsmiljö

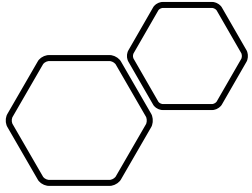
Foto: Björn Embrén





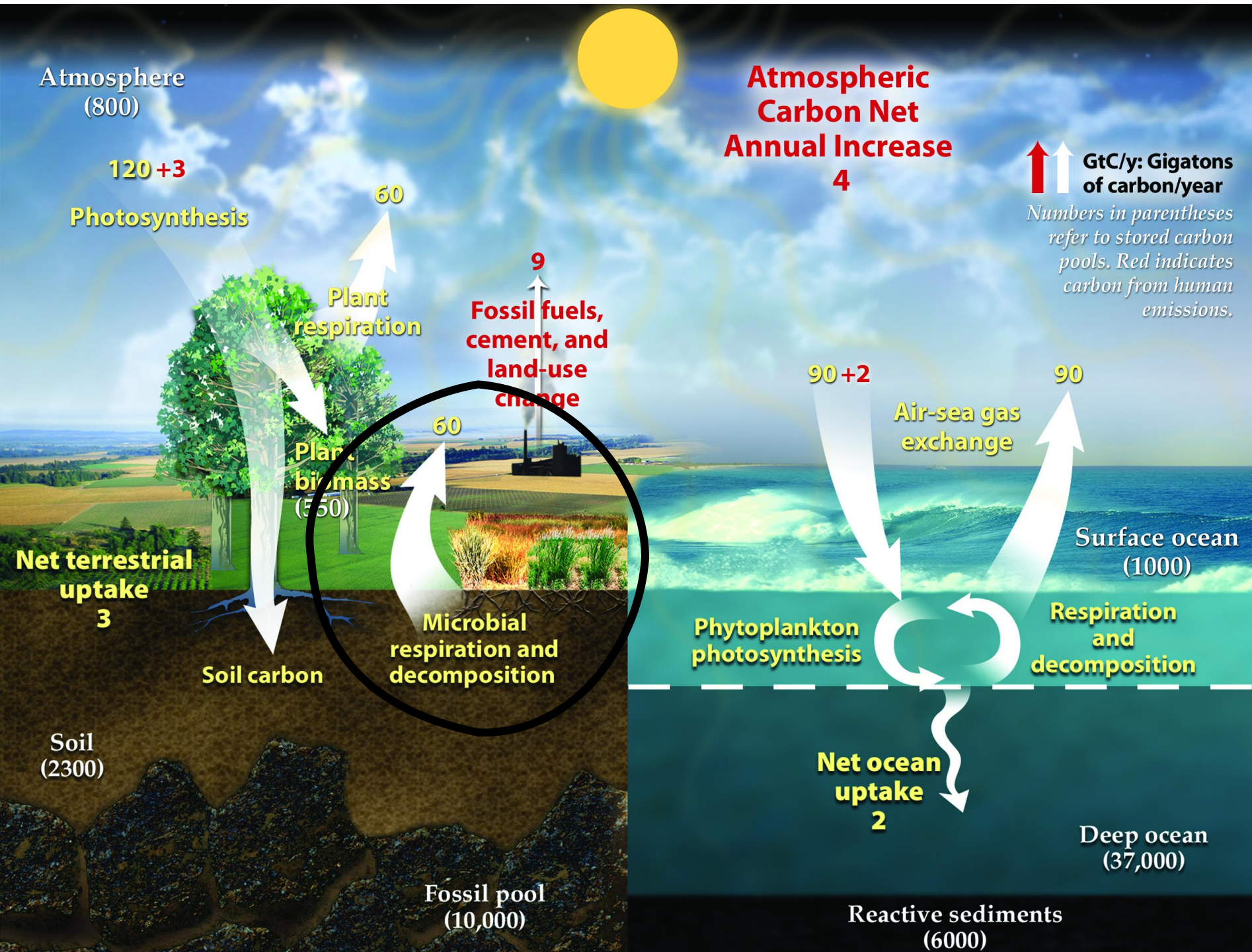
Nya jordar i stadsmiljö





Nya jordar i stadsmiljö

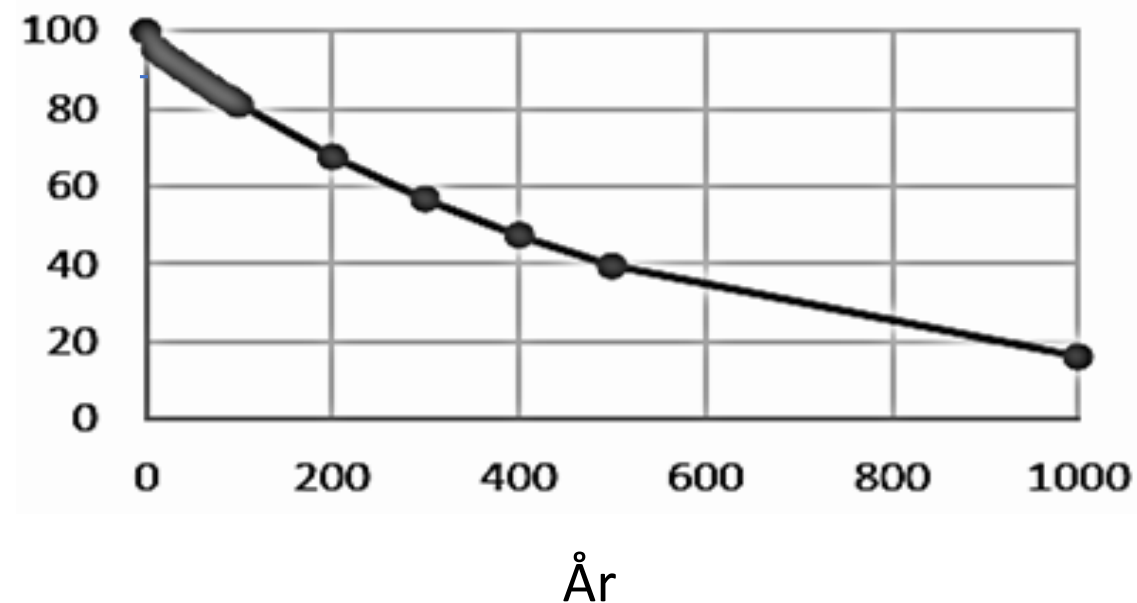




Källa: U.S. DOE, Biological and Environmental Research Information System. - <http://earthobservatory.nasa.gov/Features/CarbonCycle/>

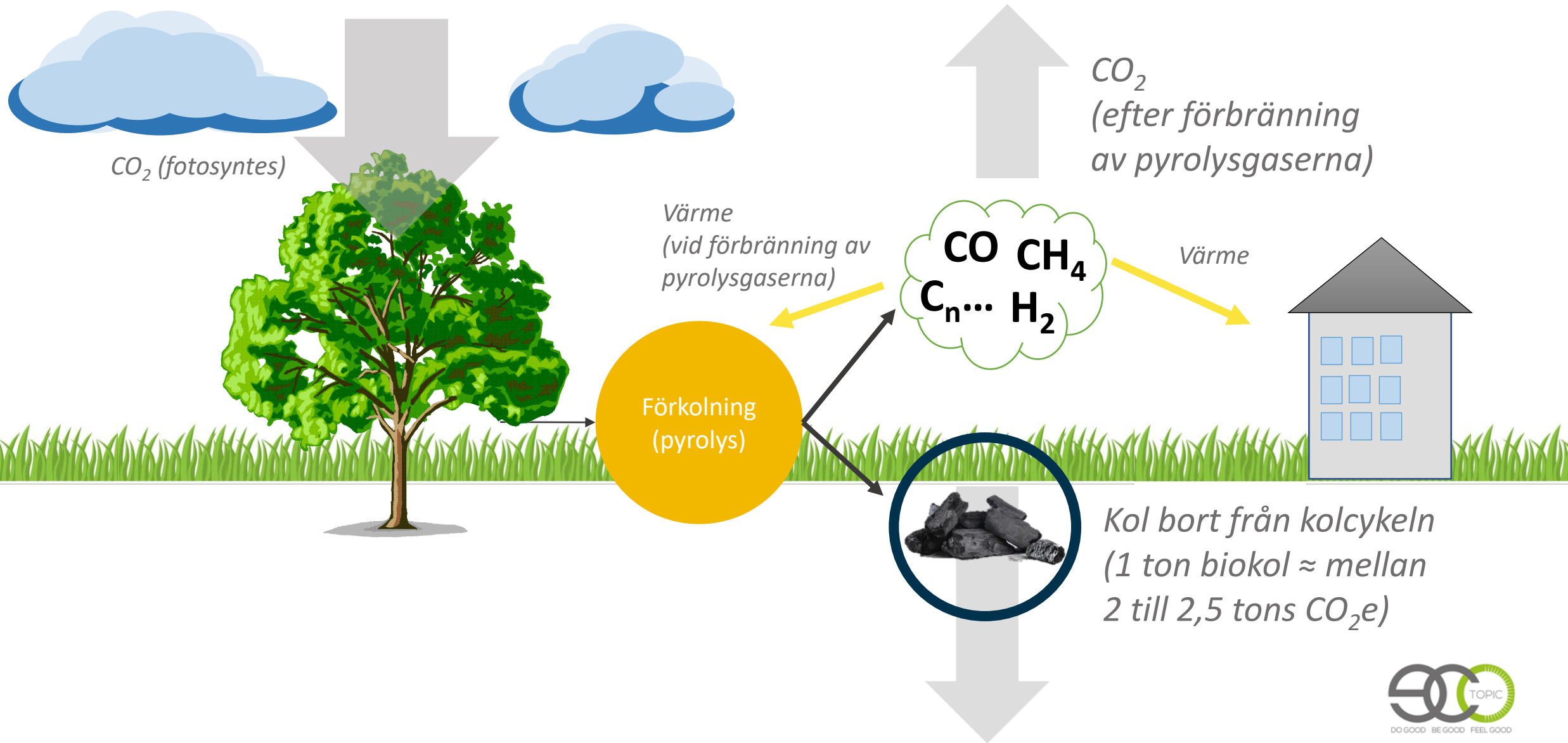
Biokolets potential som kolsänka 100 – 1000 år

% kol
i biokol



Wang, J., Xiong, Z. & Kuzyakov, Y., 2016. Biochar stability in soil: meta-analysis of decomposition and priming effects. *GCB Bioenergy*. 8(3), pp 512–523..

Sen 2018 klassas biokol som en NET-teknologi av FN.



Biokolbetong, med stöd från VINNOVA:s
utlysning Innovativa Startups



VINNOVA
Sveriges innovationsmyndighet

 **Biokol-**
produkter

Tack!



www.ecotopic.se



www.biokolprodukter.se



www.biokol.org

jonatan@ecotopic.se