



Remediering av PCB-forurenset jord ved bruk av biokull: opptak av PCB i meitemark, planter og passive prøvetakere

Eksperimentelt arbeid

- Klimaforskningsprosjektet «Biochar as an adaptation strategy for climate change» med midler fra Norsk Forskningsråd
- 2014-2017



NGI



NMBU



Fytotronen



RECETOX

Mål og delmål

- Undersøke om biokull kan remediere PCB som er spiket til en norsk landbruksjord
 - Undersøke forholdet mellom opptak av PCB i meitemark, planter og passive prøvetakere.
 - Sammenligne sorpsjonkapasiteten til to forskjellige typer biokull, ett fra en kontrollert høyteknologisk prosess og det andre fra en ukontrollert prosess.

PCB "spiket" til jord, biokull blandet inn

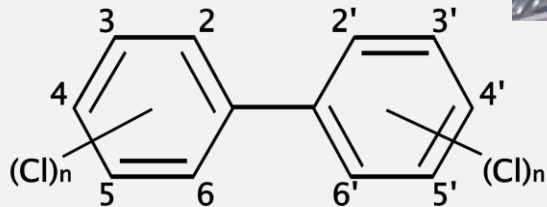


Perlite blandet inn



Passiv prøvetaker

Meitemarker



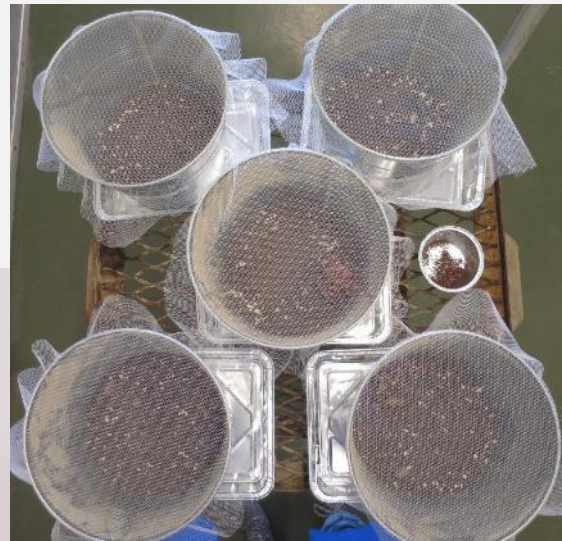
PCB-kongenerer; 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180



Gressfrø



Nepefrø





Potter i vekstrommet på Fytotronen



Potter med neper



Potter med gress

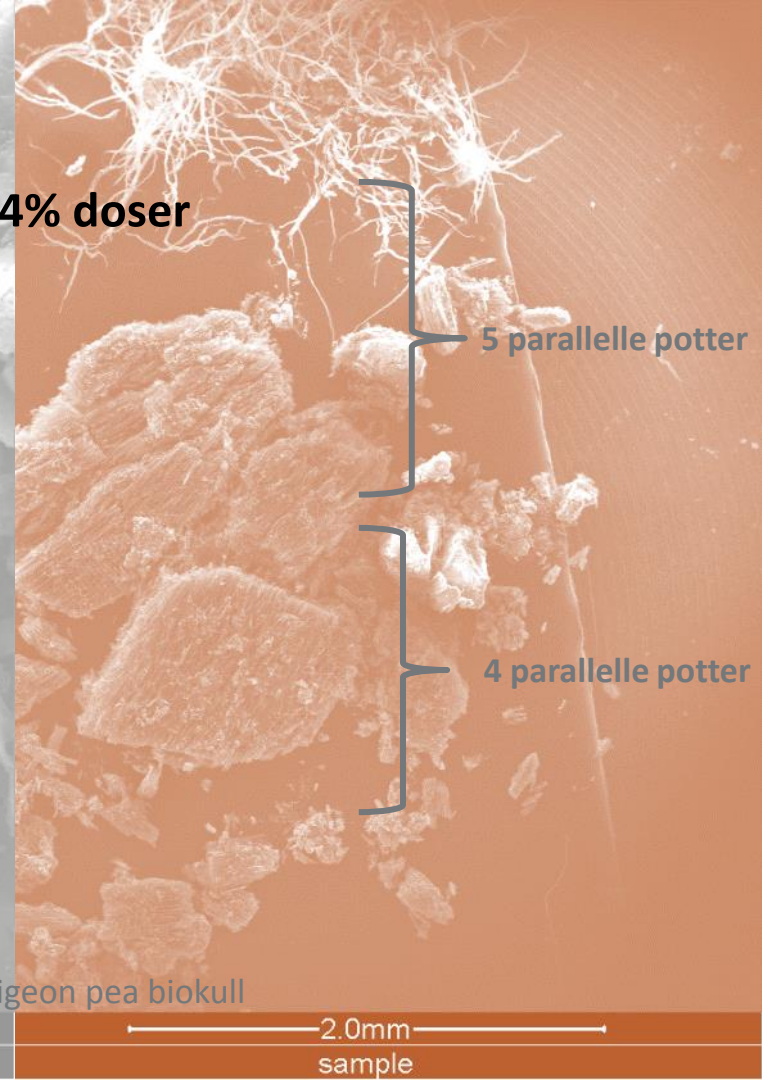
Potteforsøkoppsettet

↗ Potter tilsatt biokull; 0% (kontrollpotter), 1% og 4% doser

- Biokull laget av blandet trespon
- Biokull laget av risskall
- Passive prøvetakere (polyetylen, PE)
- Meitemarker i pottes tilsatt nepefrø
- Gressfrø eller nepefrø

↗ Potter ikke tilsatt biokull (kontrollserie);

- Ikke-spiket jord eller PCB-spiket jord
- Ikke tilsatt biokull men enten:
 - passive prøvetakere
 - meitemarker
 - planter



Bakgrunnsbilde: SEM (scanning electron microscope) bilde av varmeaktivert pigeon pea biokull

Det	HV	WD	Mag
ETD	20.0 kV	13.1 mm	1000x

50.0µm
sample

2.0mm
sample

Hypoteser



Jord-biokull system:

PCB vil binde sterkt til biokullet tilsatt jorden



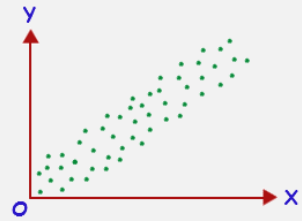
Meitemark, planter og passive prøvetakere:

Biokull vil redusere opptaket av PCB.

Opptaket vil være avhengig av type og dose av biokull.



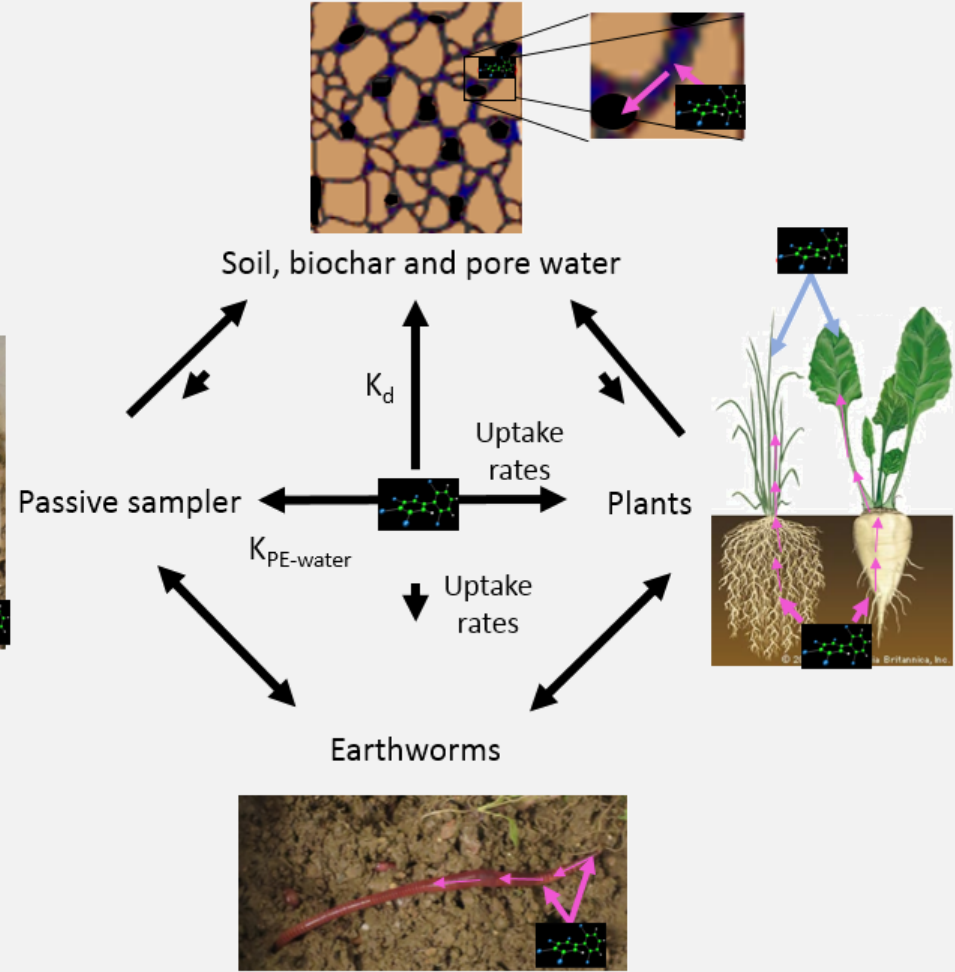
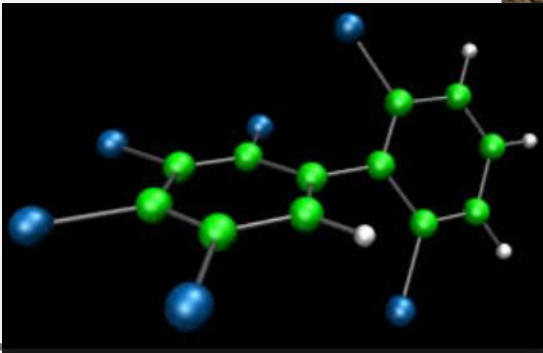
Det vil være en korrelasjon mellom opptak av PCB i planter, meitemarker og passive prøvetakere.



Prosesser

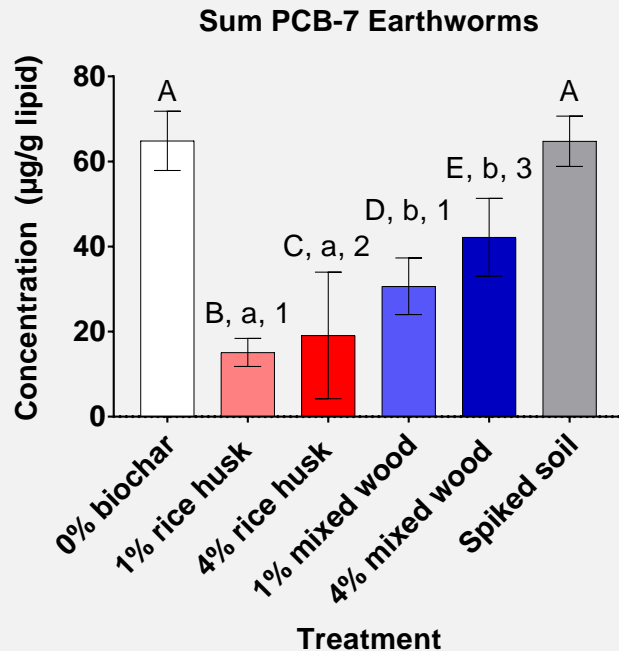
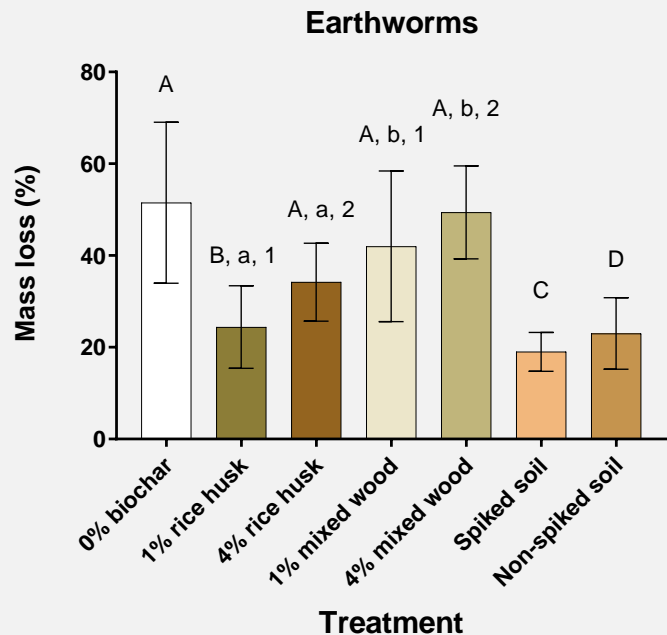
Fordeling av PCB-molekylene

- Molekylstørrelse
- Stereokjemi
 - Planaritet (2D)
 - Ikke-planaritet (3D)
- Vannløselighet
- K_{OW} (oktanol-vann distribusjonskoeffisient)



Figur av PCB-molekyl tatt fra United Nations Industrial Development Program nettside

Resultater - meitemarker

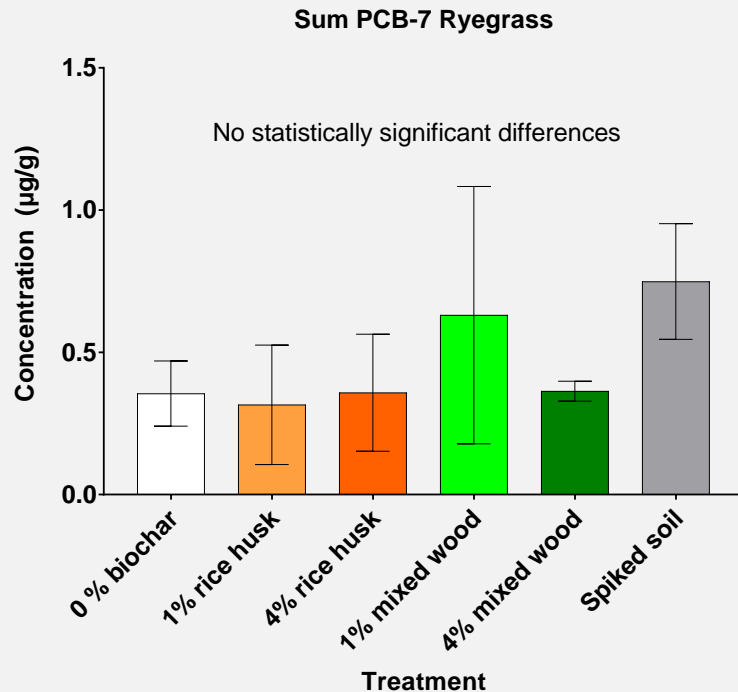
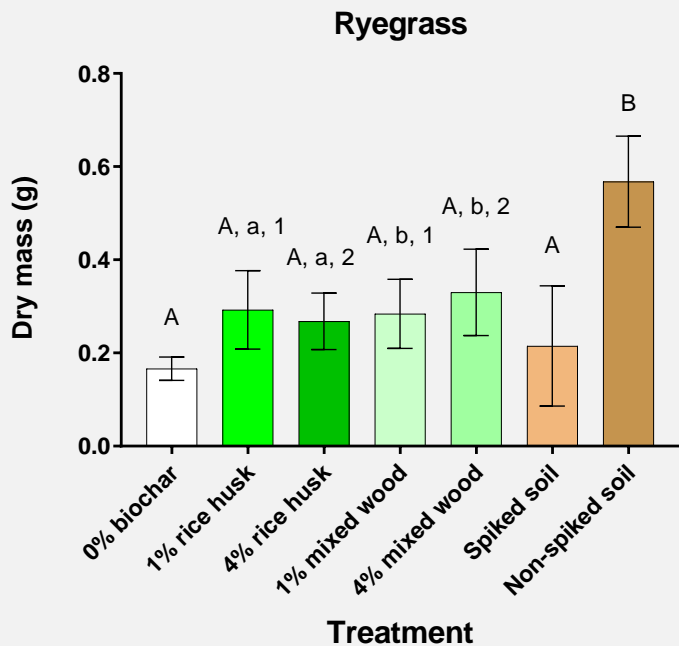


PCB-138 > PCB-153 > PCB-52 > PCB-101 > PCB-118 > PCB-28 > PCB-180

Statistisk signifikans:

A, ... E – sammenlignet med 0%
a, b, – sammenlignet med dose
1, 4 – sammenlignet med type

Resultater - gresstrå

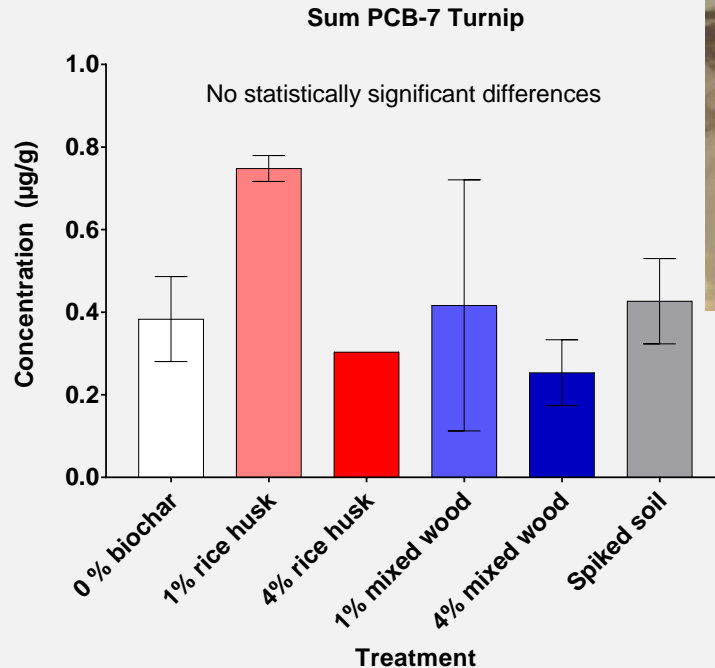
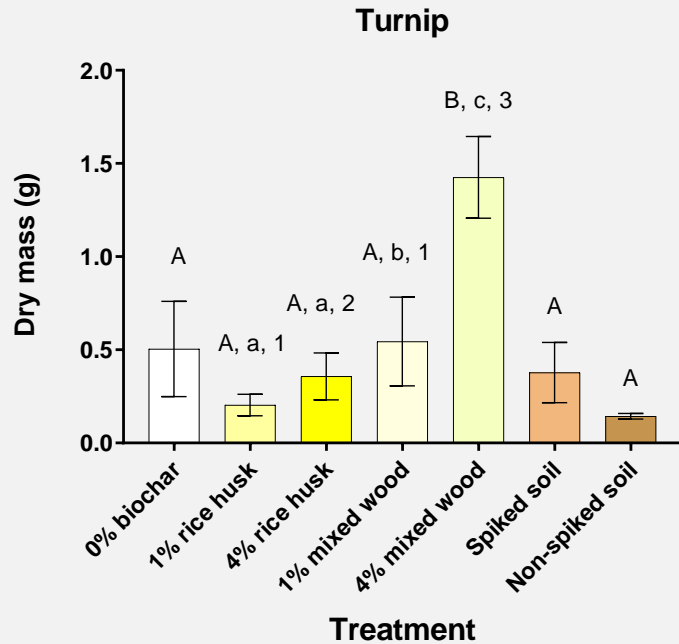


PCB-52 > PCB-28 > PCB-138 > PCB-118 > PCB-153 > PCB-101 > PCB-180

Statistisk signifikans:

A, ... E – sammenlignet med 0%
a, b, – sammenlignet med dose
1, 4 – sammenlignet med type

Resultater - neper

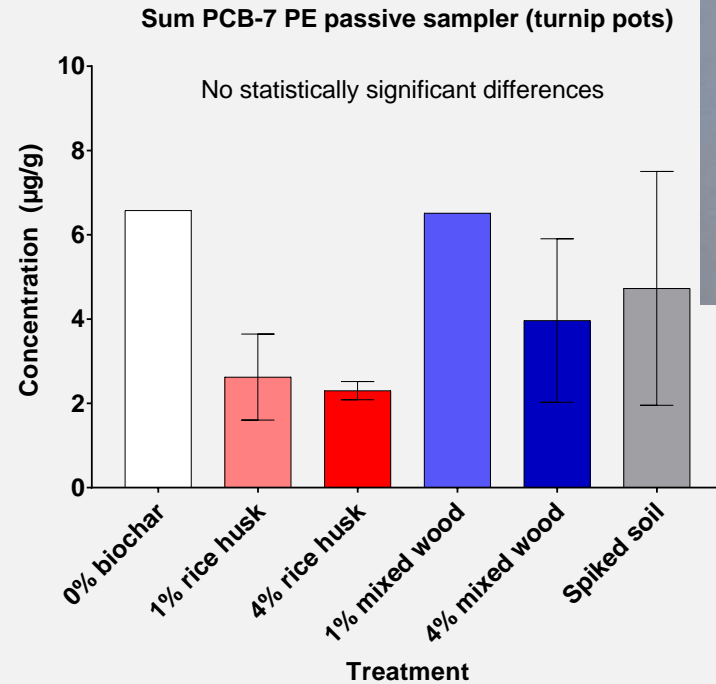
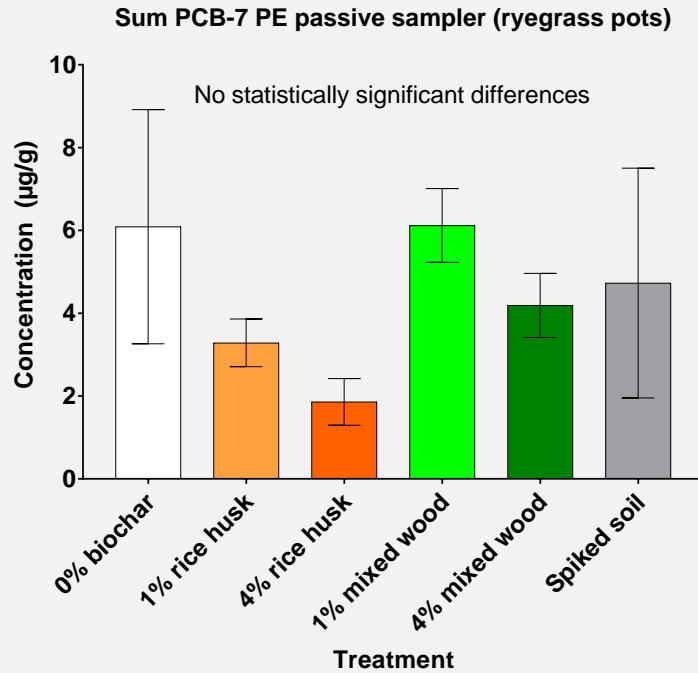


PCB-138 > PCB-52 = PCB-28 > PCB-118 = PCB-153 > PCB-101 = PCB-180

Statistisk signifikans:

A, ... E – sammenlignet med 0%
 a, b, – sammenlignet med dose
 1, 4 – sammenlignet med type

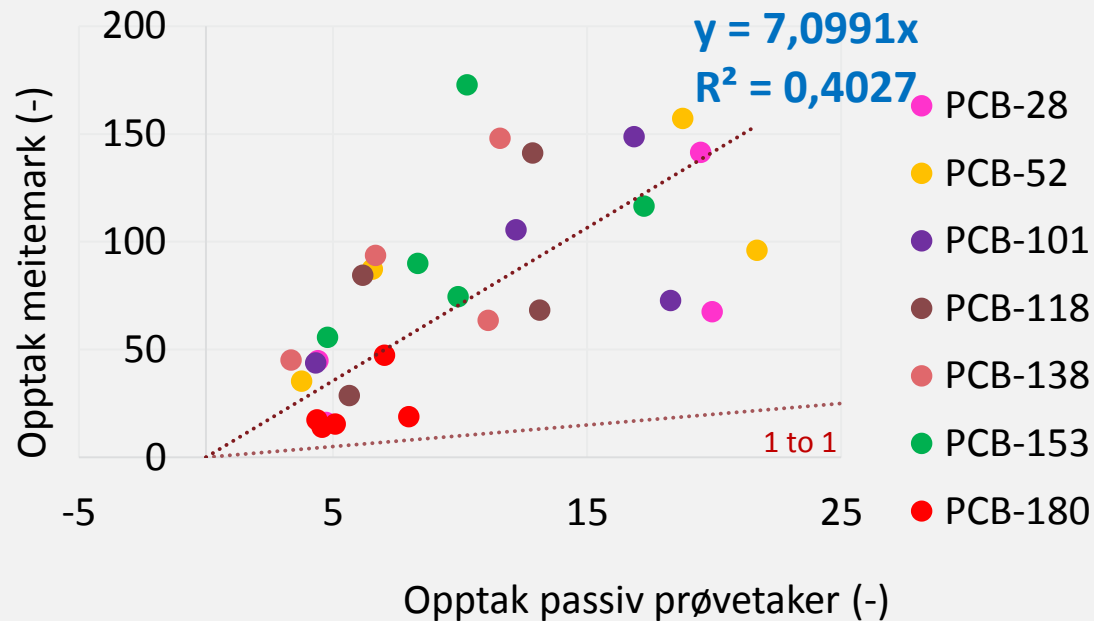
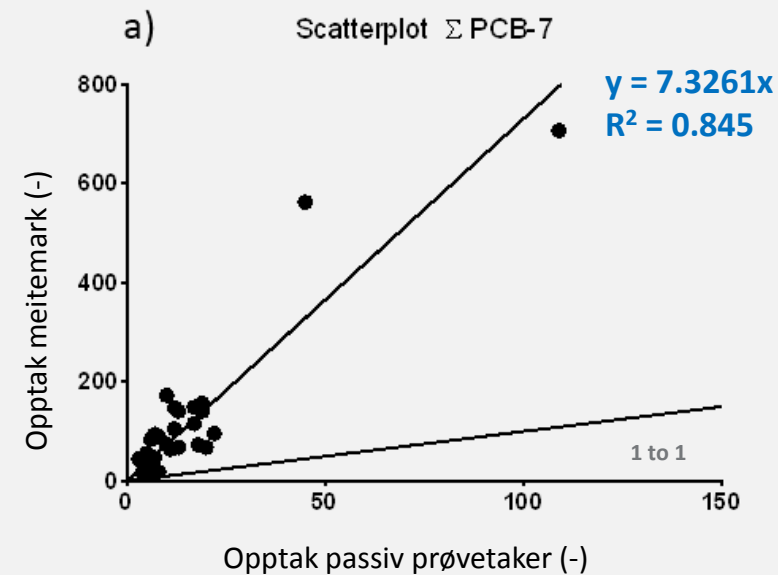
Resultater - passive prøvetakere



PCB-153 > PCB-101 > PCB-52 = PCB-138 > PCB-28 > PCB-180 > PCB-118

Korrelasjoner

"Zoom in" korrelasjons plot Σ PCB-7



Konklusjoner: **bekreftet** / **avkreftet**

Jord: **PCB binder sterkt til biokullet som er tilsatt jorden**

Meitemarker: **Biokull vil redusere opptaket av PCB.**

Opptaket vil være avhengig av **type** og **dose** av biokull.

Gress/neper: **Biokull vil redusere opptaket av PCB.**

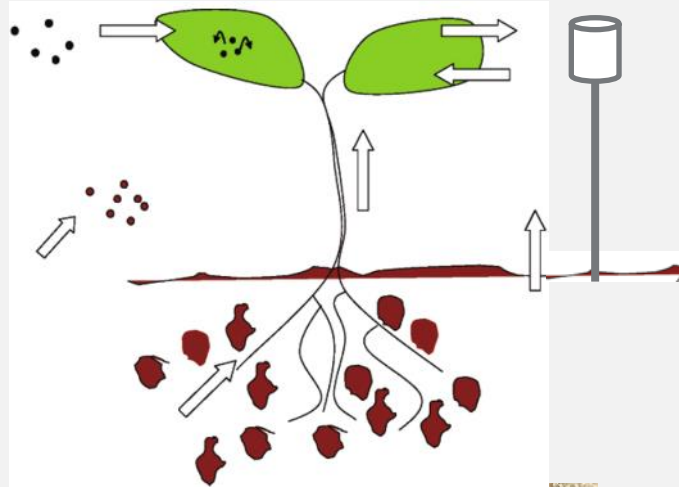
Opptaket vil være avhengig av **type** og **dose** av biokull.

Passive prøvetakere: **Biokull vil redusere opptaket av PCB.**

Opptaket vil være avhengig av **type** og **dose** av biokull.

Det vil være en korrelasjon mellom opptak av PCB i **planter**, **meitemarker** og **passive prøvetakere**.

Fremtidig arbeid





Tusen takk til:

Geir Åsli, Emma Jane Wade, Naiara Berrojalbiz, Dorothea Gilbert, Andreas Smebye, Erlend Sørmo, Gøril Slinde, Cathrine Eckbo, Heidi Knutsen, Paul Cappelen, Amy Oen, Tore Krogstad, Kurt Johansen, Magdalena Rygalska, Ingrid Johansen, Marit Langrekken, Lucie Bielska, Lucia Skulkova, Gerard Cornelissen, Ludovica Silvani, Asbjørn, Knut Breivik og Sarah Hale.

Takk for meg!





#onsafeground