Infiltrasjon av gråvann i morene - hygieneaspekt

25.05.2016

Magnus Reiakvam,
Honar Ahmed Said,
Arve Heistad.

Vann- og Miljøteknikk, NMBU

Rensing av gråvann



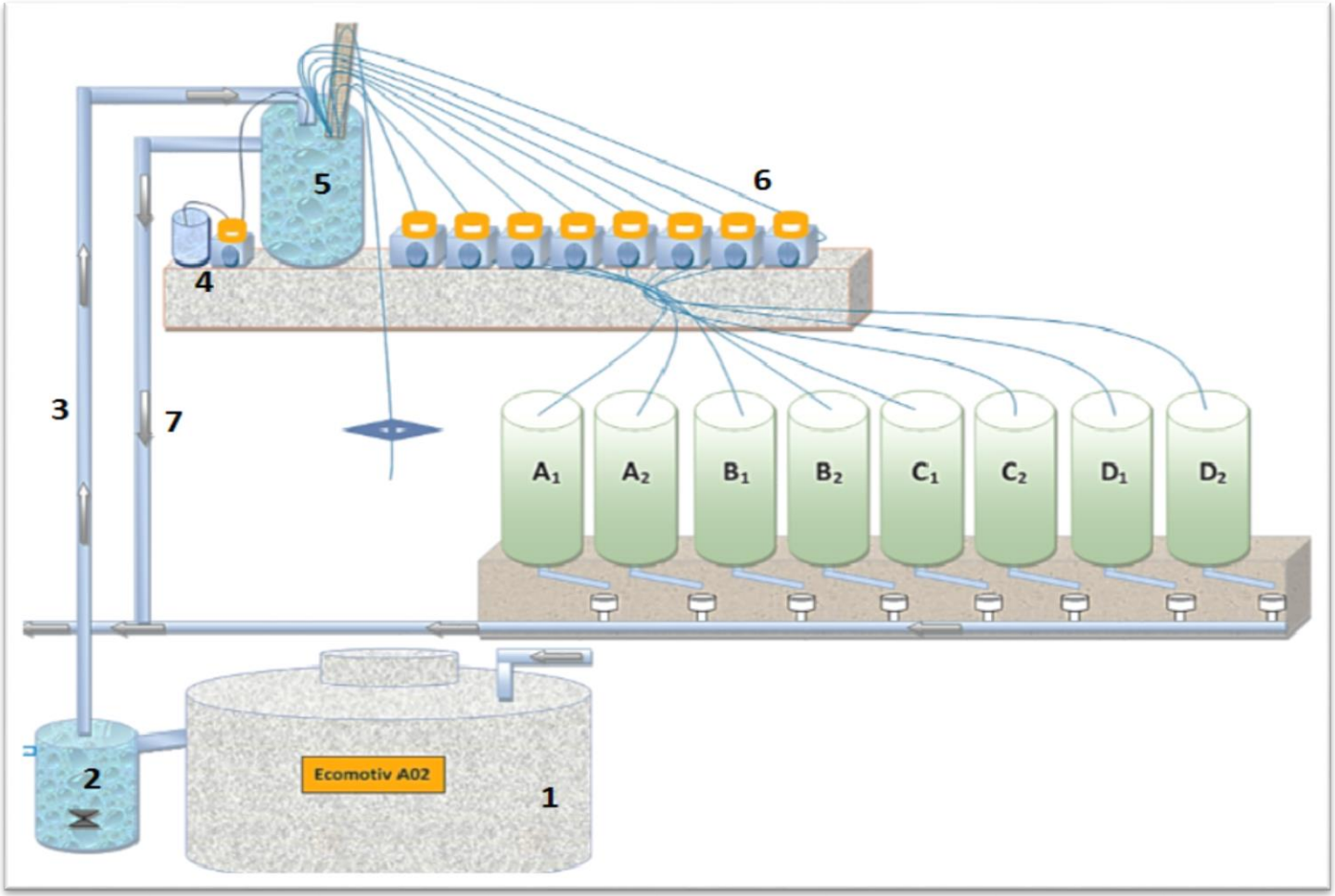
Bilde:www.ecomotive.no

Reinsing av gråvatn

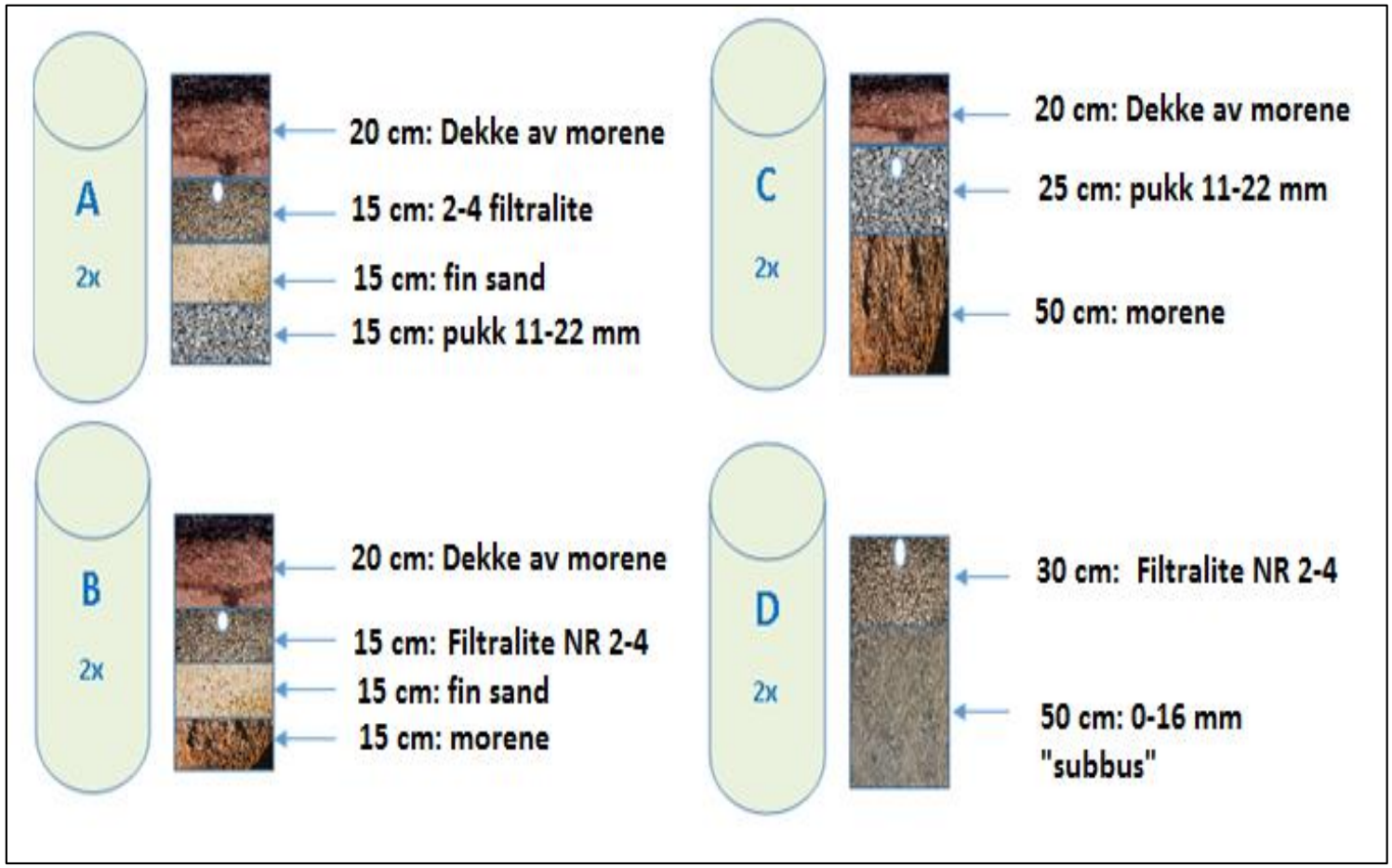
Infiltrasjon av gråvatn i lausmassefilter oppbygde i kolonner

Magnus Reiakvam, Masteravhandling IMT 2016

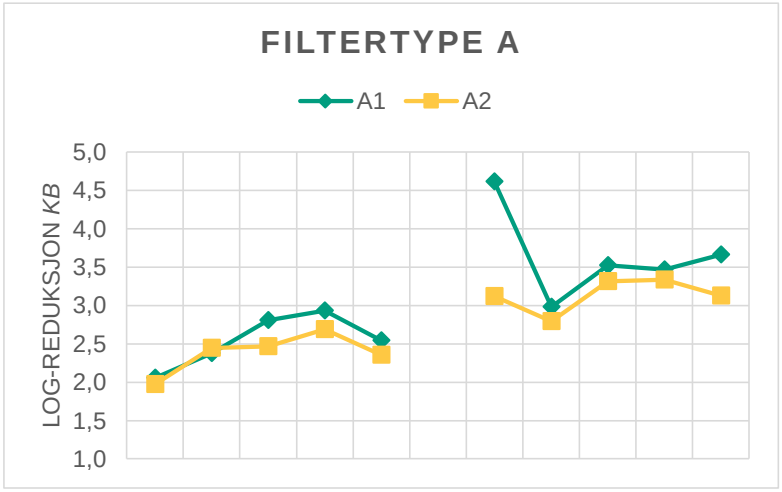
Testanlegg

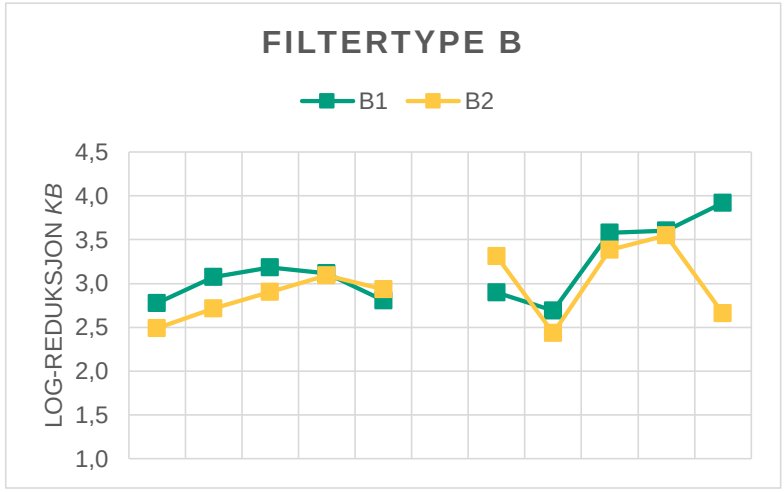


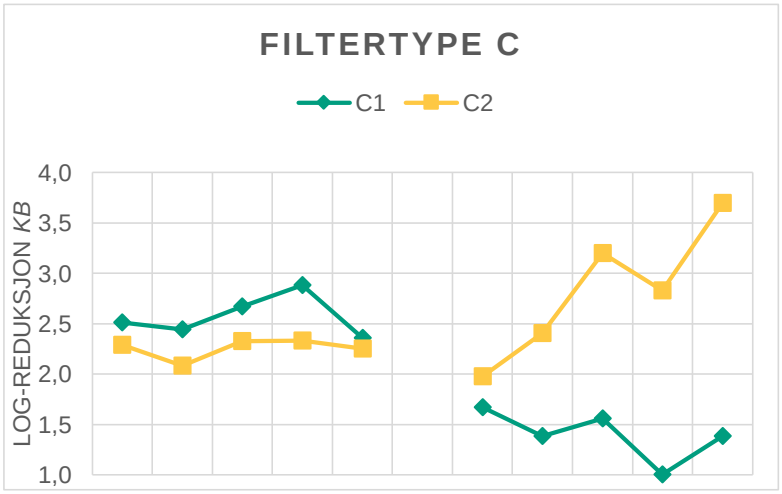
Filteroppbygging

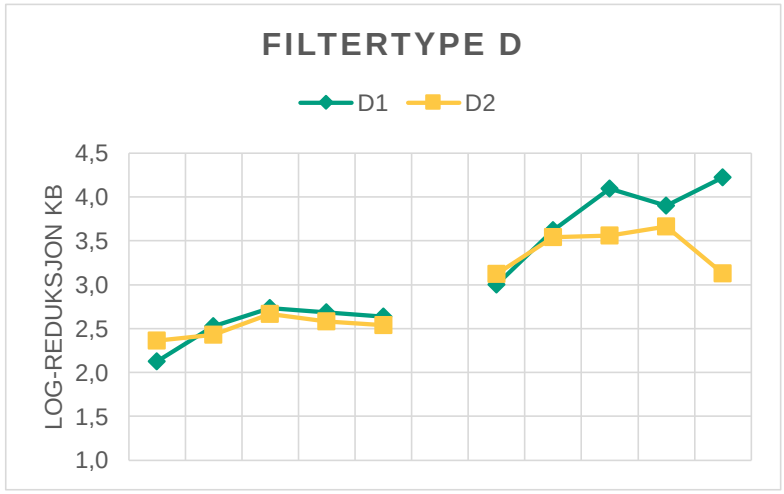


Reinsegrad totale koliforme bakteriar

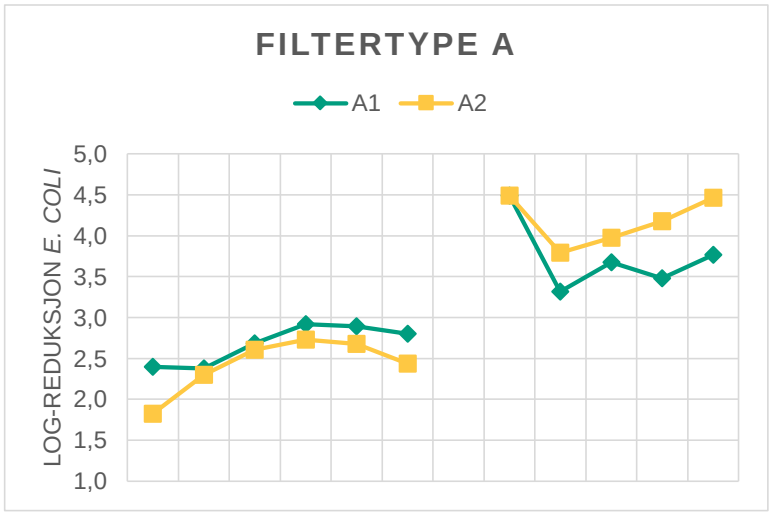


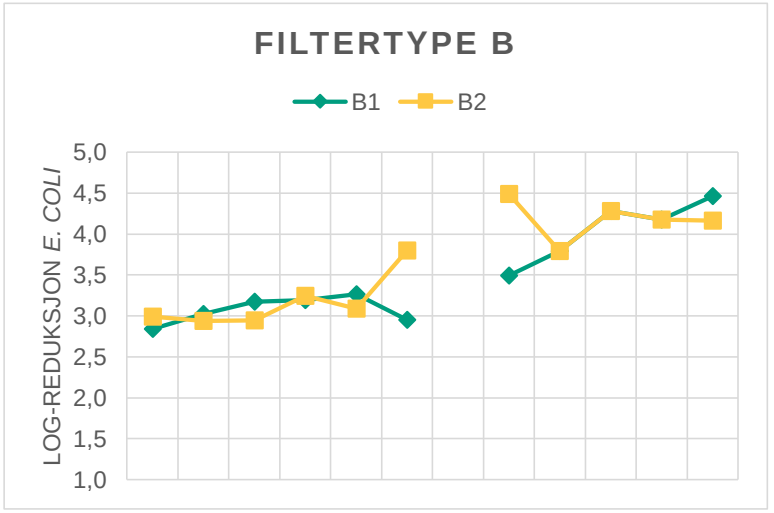


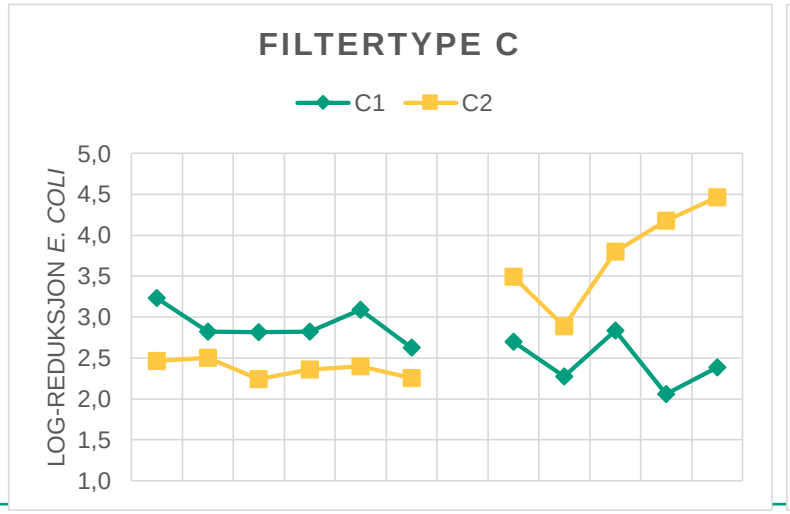


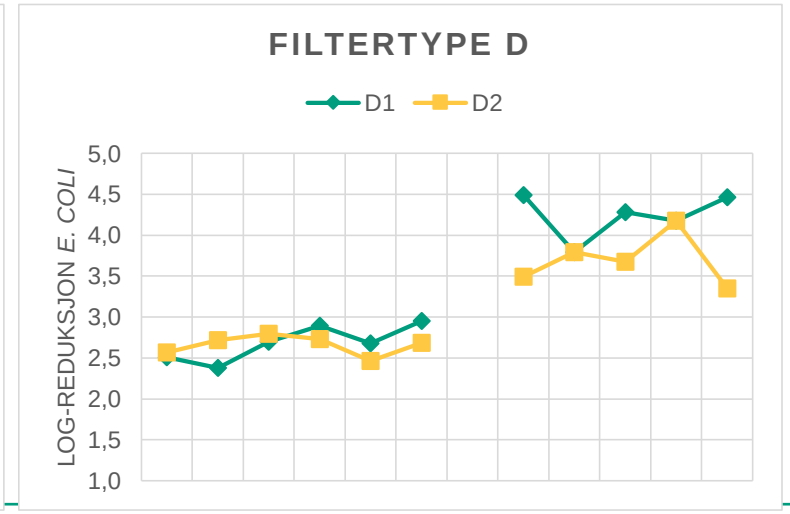


Reinsegrad *E. coli*

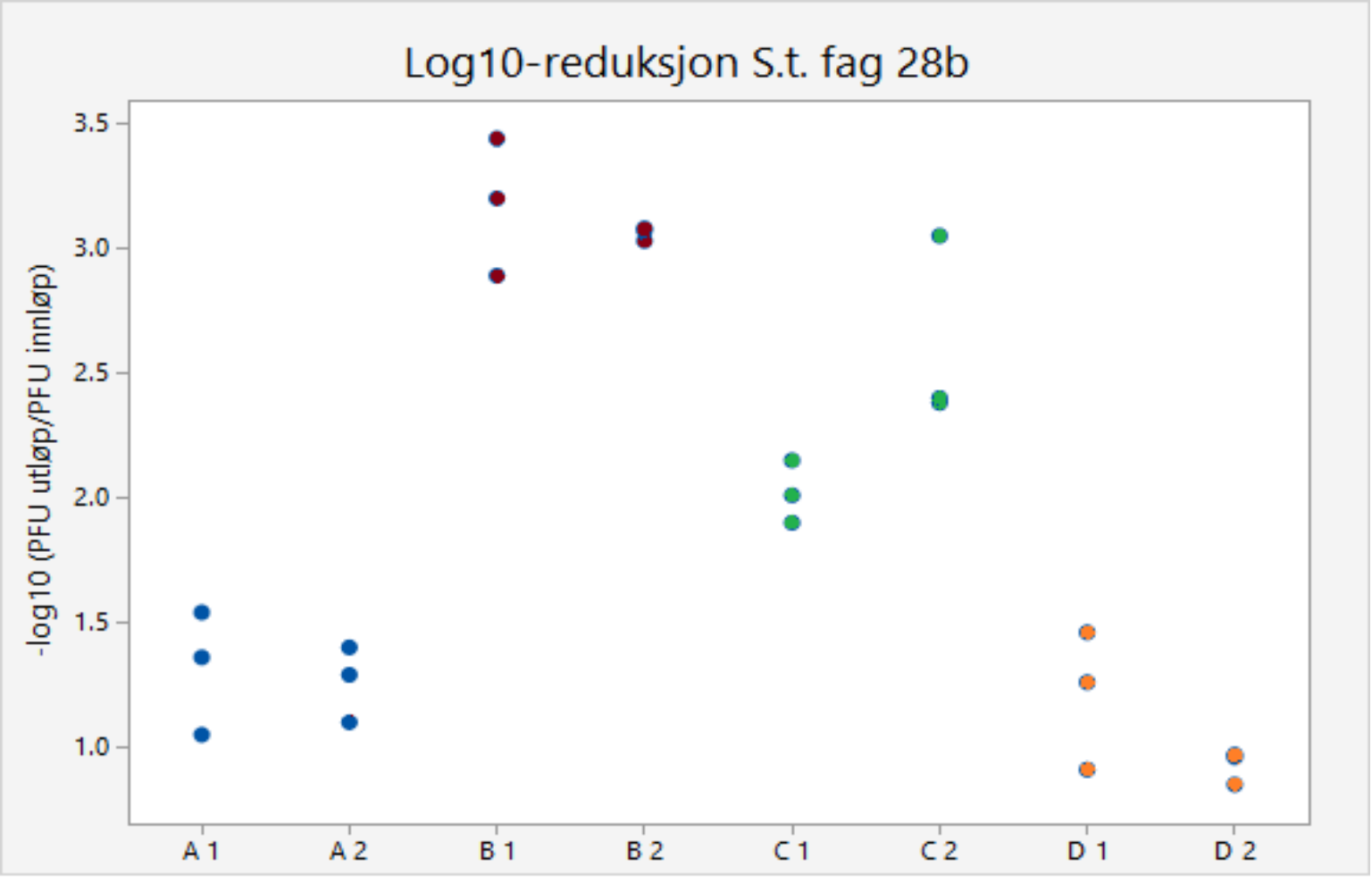








Reinsegrad *Salmonella typhimurium* fag 28b



Oppsummering resultat

- Log-reduksjon *E. coli* i kvar testperiode: 2,4 – 3,2 ; 3,7 – 4,2
- Log-reduksjon totale koliforme i kvar testperiode: 2,4 – 3,0 ; 2,8 – 3,6
- Alle filter hadde i praksis lik reinseevne for BOF, fosfor, SS.
- Reduksjonen av modellvirus varierte mellom ca. 1 – 3,5 log.

Konklusjon

- Alle filtertypar hadde om lag lik evne til å fjerne indikatorbakteriar
- Filtera med lokal lausmasse synte klart best reinseevne for modellviruset *Salmonella typhimurium* fag 28b
- Forvitra lausmassar gir god virusreduksjon
- God reinseevne for indikatorbakteriar garanterer ikkje god reinseevne for virus

Takk til:

- Ecomotive (oppdragsgivar og finansiering), Jostein Grevsgård, Melesse Moges og Daniel Todt
- IKBM (Rannei Tjåland og Else Aasen) for bidrag til virusanalyser
- Rettleiarar, Arve Heistad og Fasil Eregno

Transport i grunnvannssonen

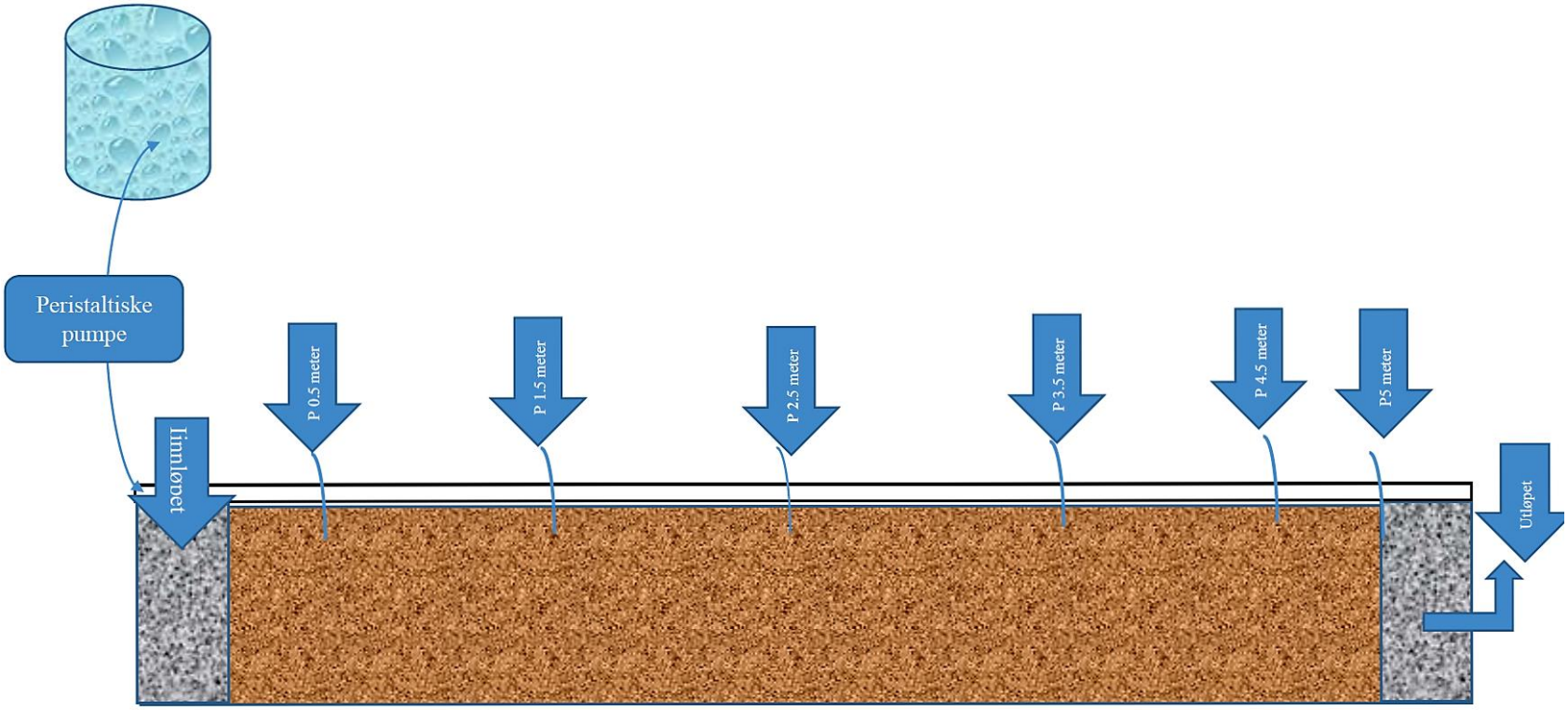
Honar Ahmed Said, Masteravhandling IMT 2016

Fjerning av mikroorganismer i mettesone i morenejord

- Bestemme reduksjon i mikroorganismers konsentrasjon som funksjon av oppholdstid og transportavstand i mettet sone i morenejord

- Inaktiveringseksperimenter ble utført for tre forskjellige temperaturer i området fra 4 til 20 ◦C

Forsøk oppsettet



Spesifikasjon for rennen

Spesifikasjoner for rennen		
Parameter	Enhet	Verdi
Lengde på rennen	m	6
Tverrsnittareal på konstruksjonen	m^2	0.2
Tverrsnittareal i mettetsone	m^2	0.148
Helning(gardinet)	m	0.0188
Porøsitet		0.3
Porehastighet	m/time	0.27
Volumstrøm	(l/dag eller ml/min)	11.52 eller 0.8

Forsøk oppsettet

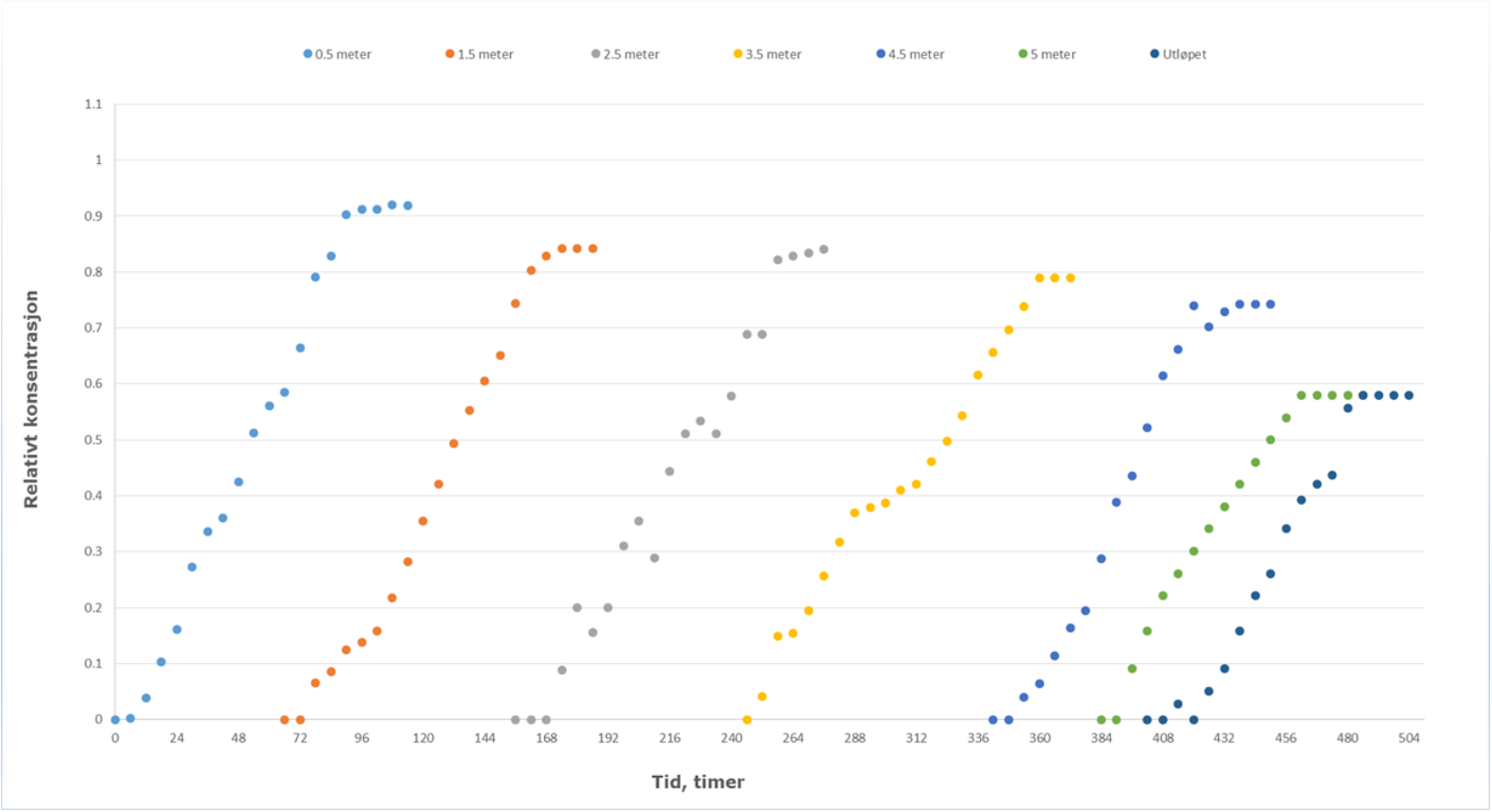




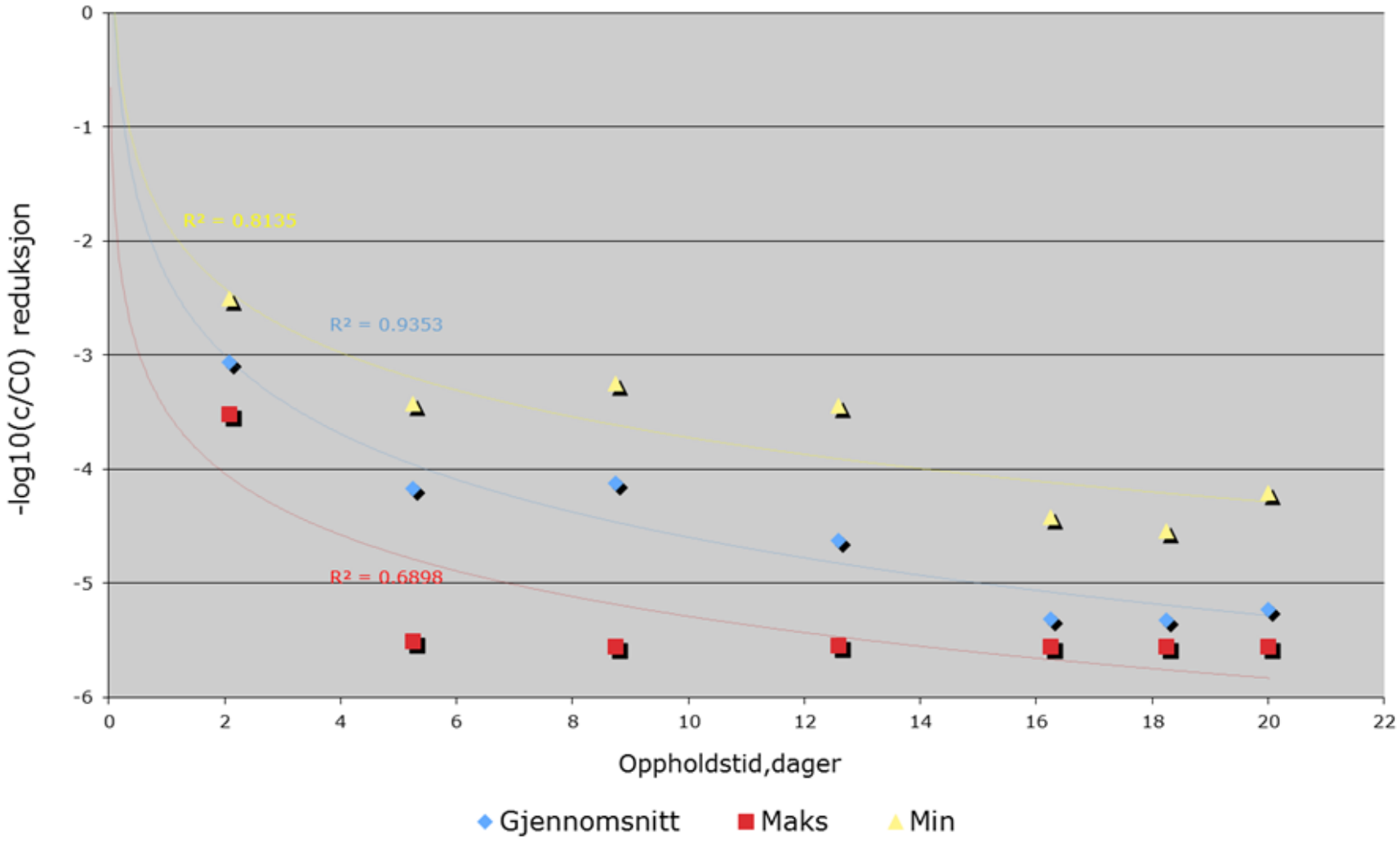
Avløpsvann

Grunnvann		Behandlet gråvann		Rågråvann	
Liter	%	Liter	%	Liter	%
29,5	49,16	29,5	49,16	1	1,66

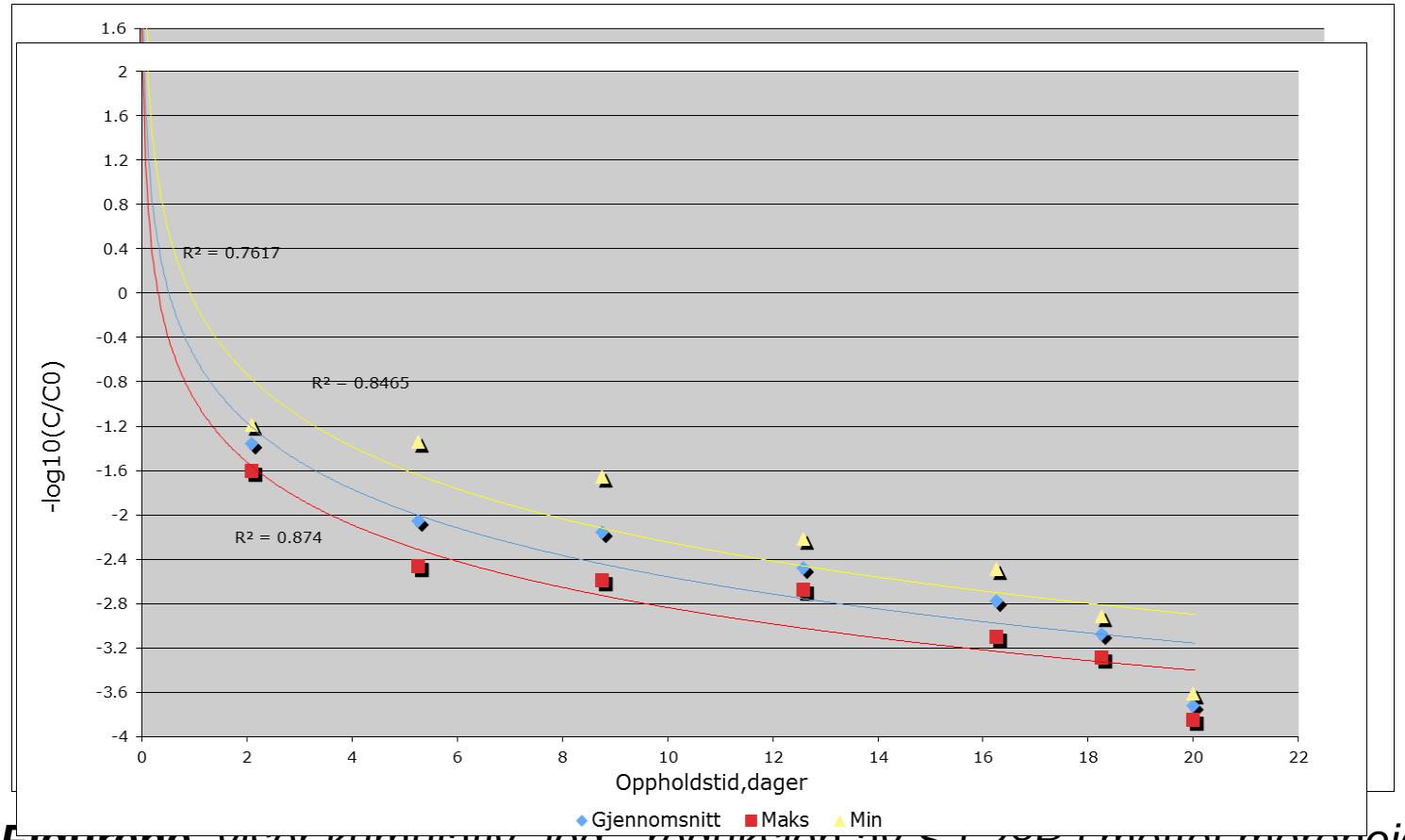
Gjennombruddskurvene(NaCl)



$-\log_{10}$ reduksjon E.coli



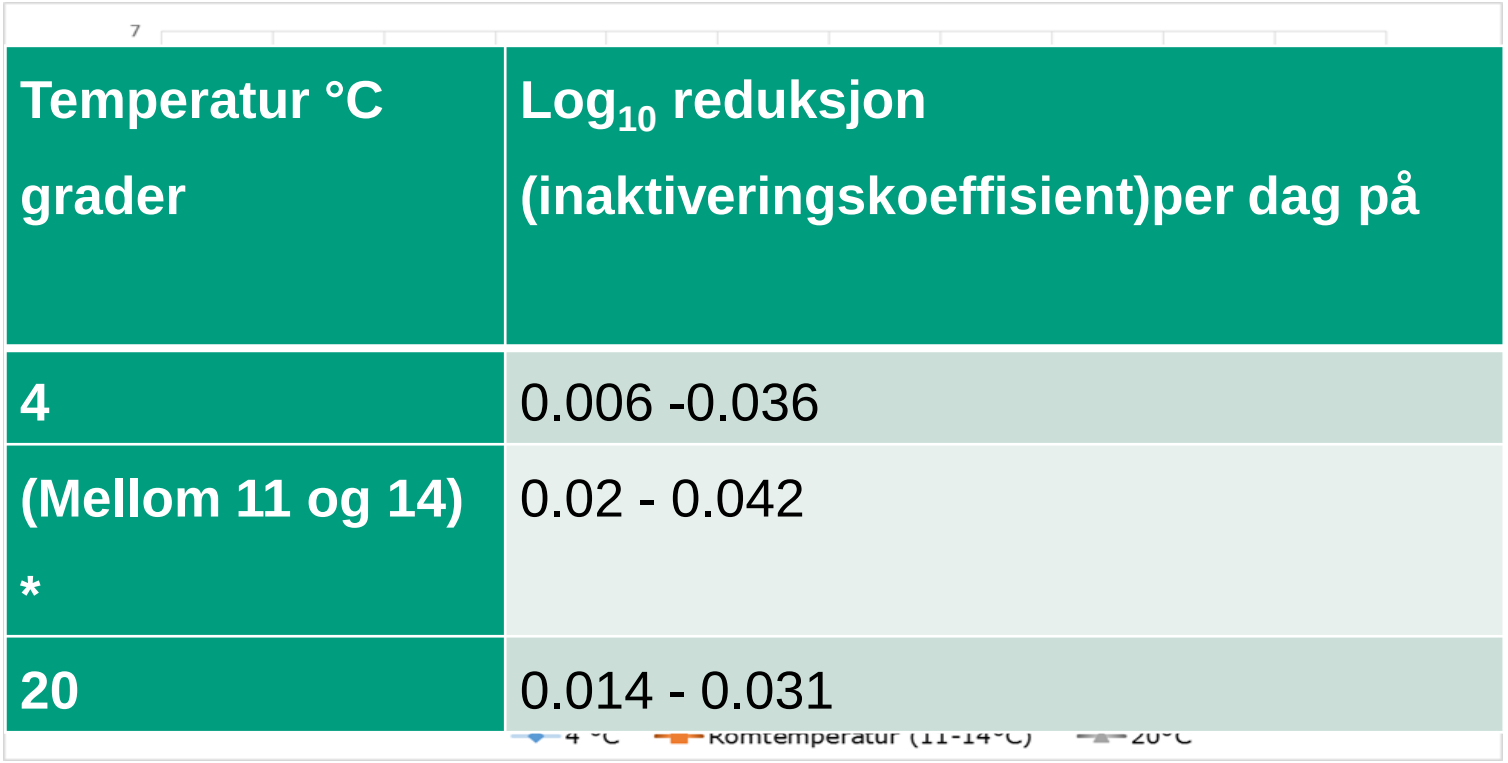
-log_{10} reduksjon *S.t 28B*



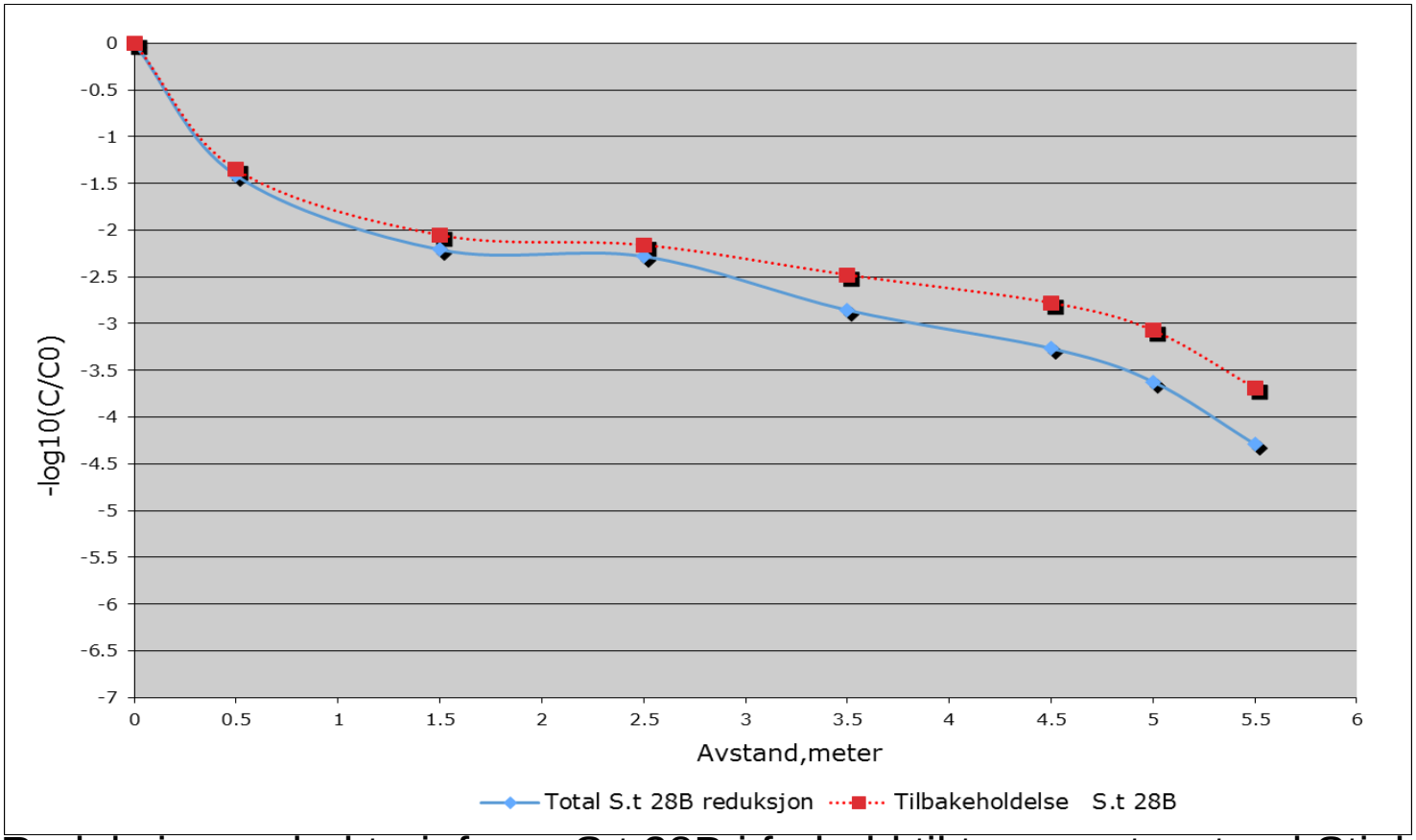
***Figurene**. viser kumulativ -log$_{10}$reduksjon av S.t 28B i mettet morenejord som funksjon av avstand . Gult linje representerer minimum, blått linje representere gjennomsnittet og rødt linje representere maksimum tilbakeholdelse*

Inaktivering

Temperatur °C grader	Log_{10} reduksjon (inaktiveringskoeffisient)per dag på
4	0.006 -0.036
(Mellom 11 og 14) *	0.02 - 0.042
20	0.014 - 0.031



Kurvene viser inaktiveringsforløpet ved de forskjellig temperaturene for inaktivering av bakteriofager Salmonella typhimurium S.t 28B i løpet av 20 dager.



Reduksjon av bakteriofager S.t 28B i forhold til transportavstand Stiplet rød linje representerer reduksjonen knyttet til tilbakeholde mens heltrukken linje blå representerer total reduksjon (inkludert bare inaktivering) basert på gjennomsnittet.

Totalt fjerning av bakterier

Det er oppnådd en totalt fjerning med hensyn på E.coli på over 5 $\log_{10}$ over en transportavstand på 5 meter og en oppholdstid på 20 døgn

- Våre resultater tyder på at morenejord anvendt i forsøket var effektive ved fjerning av bakterie. Størst fjerning oppnås de første meterne av transportstrekningen Etter bare 0.5 meter oppnådd ca. 3 $\log_{10}$ med hensyn til E.coli.
- Log10 (C / C0) = 0.21 x t
- Log10 (C / C0) = 0.55 x L

Fjerning av virus (bakteriofager S.t 28B)

- Over 4 $\log_{10}$ totalt fjerning oppnådd en transportavstand på 5 meter morenejord og en oppholdstid på 20 døgn, hvorav:
- 3.7 $\log_{10}$ ble redusert ved filtreringen
- 0.6 $\log_{10}$ ble redusert ved inaktivering

- Størst fjerning oppnås de første meterne av transportstrekningen. Etter bare 0.5 meter oppnådd over 1.3 log10 med hensyn til S.t28B. Dette gjør at en kan si at bakteriofager er et bedre indikator enn E.coli for fjerning av virus

Takk for din oppmerksomhet

