

Technical University of Denmark



## Kvantificering af forureningsflux til et vandløb ved hjælp af point velocity probes (PVP)

Rønde, Vinni Kampman; Sonne, Anne Thobo; McKnight, Ursula S.; Devlin, John F.; Bjerg, Poul Løgstrup

*Published in:*  
ATV vintermøde 2015

*Publication date:*  
2015

*Document Version*  
Også kaldet Forlagets PDF

[Link back to DTU Orbit](#)

*Citation (APA):*  
Rønde, V., Sonne, A. T., McKnight, U. S., Devlin, J. F., & Bjerg, P. L. (2015). Kvantificering af forureningsflux til et vandløb ved hjælp af point velocity probes (PVP). I ATV vintermøde 2015 ATV Jord og Grundvand.

**DTU Library**  
Technical Information Center of Denmark

---

### General rights

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal

If you believe that this document breaches copyright please contact us providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

## KVANTIFICERING AF FORURENINGSFLUX TIL ET VANDLØB VED HJÆLP AF POINT VELOCITY PROBES (PVP)

Ph.d.-studerende Vinni K. Rønne, DTU Miljø  
Ph.d.-studerende Anne T. Sonne, Assistent Professor Ursula S. McKnight,  
Professor John F. Devlin, Professor Poul L. Bjerg  
DTU Miljø  
vikar@env.dtu.dk

Brug af Point Velocity Probes (PVP) til kvantificering af grundvandshastighed samt forureningsflux er blevet undersøgt. PVPen er en metode til direkte bestemmelse af grundvandshastighed på centimeterskala og er baseret på en mini-sporstoftest (Labaky *et al.*, 2007). Metoden har ikke tidligere været benyttet til kvantificering af interaktion mellem grundvand og vandløb eller forureningsflux.

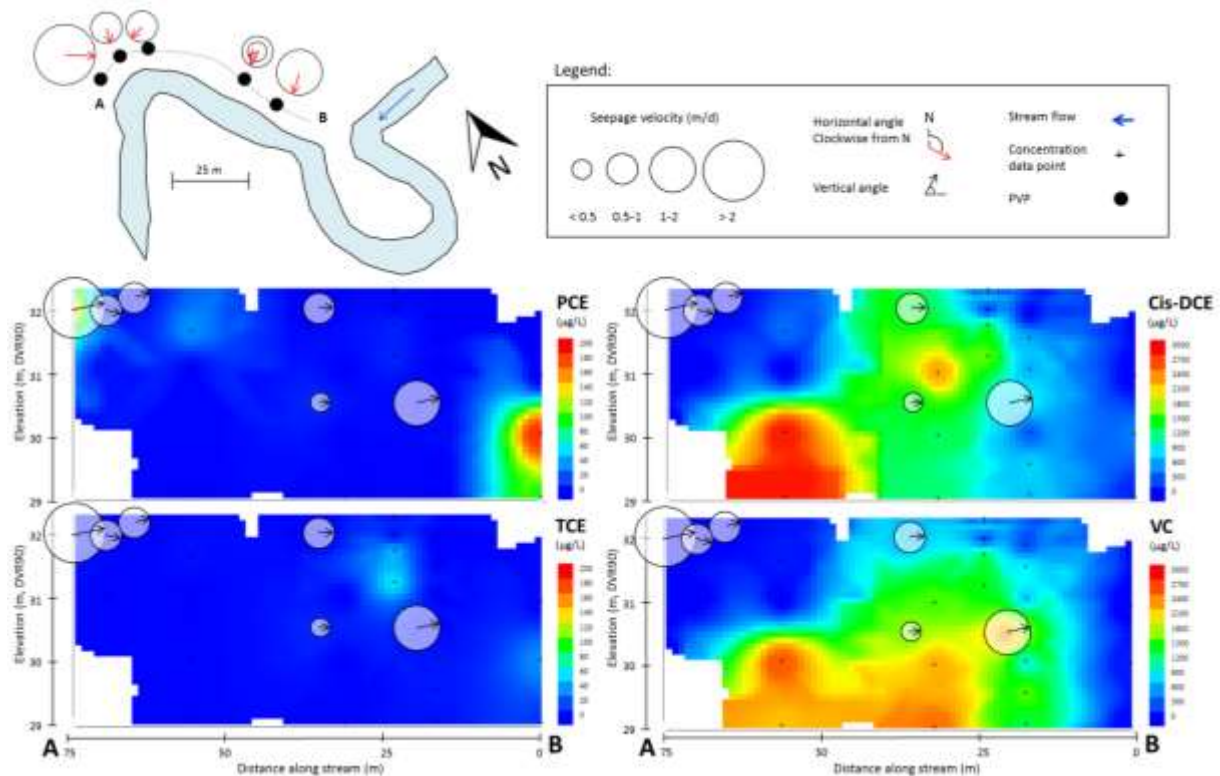
122 saltinjektioner blev udført i 14 PVPer installeret 2-4 m.u.t. langs brinken af Grindsted Å. Åen er ca. 10 m bred og 1,7 m dyb. PVP'erne blev installeret i et område, hvor åen er påvirket af Grindstedværkets fabriksgrund, 1,5 km nord for åen, samt muligvis forurening fra Grindsted losseplads, 2 km syd for åen.

Resultater fra injektionerne viser at grundvandet strømmer til åen med en porevandshastighed på mellem 0,1 og 3 m/d. Disse tal stemmer godt overens med porevandshastigheder fundet ved hjælp af hhv. temperaturprofilering og foreløbige beregninger med Darcy's lov. Forskelle kan skyldes forskel i skala knyttet til de tre metoder, samt usikkerheder forbundet med de estimerede hydrogeologiske parametre. Sidstnævnte grund gør sig ikke gældende for PVPen, da denne ikke benytter estimater af hydraulisk ledningsevne og hydraulisk gradient.

For at kvantificere forureningsfluxen blev porevandshastigheder fra PVPerne kombineret med grundvandskoncentrationer af chlorerede ethener samt BTEX. Meget høje koncentrationer af nedbrydningsprodukterne cis-DCE og vinyl klorid (VC) blev målt over en strækning på 50 m, hvilket indikerer at en langt den største del af forureningen er koncentreret i en smal, stærkt reduceret kerne indlejret i forureningsfanen.

Foreløbige estimater af forureningsfluxen for VC, total mængde chlorerede ethener samt benzen er mindre end forureningsfluxen beregnet ud fra den målte koncentration i åen (Rønne, 2014). Således tyder det på en underestimering af forureningsfluxen. Udover store rummelige variationer i grundvandshastigheder og forureningskoncentrationer er to mulige grunde for underestimeringen: 1) kernen af forureningsfanen befinder sig dybere end de dybeste målinger; 2) ingen PVPer er installeret i zonen med de højeste koncentrationer, hvor grundvandshastigheden muligvis er højere end i zoner med lavere koncentration.

For at forbedre estimatet af forureningsfluxen er der behov for målinger i større dybde. Derudover vil det være relevant at estimere den hydrauliske konduktivitet fra slugtests før der eventuelt installeres yderligere PVPer. På trods af denne konklusion demonstrerer dette studie PVPens høje potentiale for kvantificering af grundvandshastiger nær vandløb samt forureningsfluxer.



**Figur 1:** Koncentrationer af chlorerede ethener samt porevandshastigheder langs Grindsted Å. Cirkler angiver porevandshastigheden, mens sorte og røde pile angiver hhv. den vertikale og horisontale strømning.

#### Reference:

Labaky, W., Devlin, J. F., and Gillham, R. W. (2007). Probe for measuring groundwater velocity at the centimeter scale. *Environmental Science and Technology*. 41(24):8453-8458.

Rønne, V.K. (2014). Quantification of aquifer-stream contaminant mass discharge using Point-Velocity Probes (PVP) at the stream reach scale (Grindsted, Denmark). Master's thesis, DTU Environment, Technical University of Denmark.