

Måling af næringsstoffer i drænvand med Sorbisense

Sorbisense er en metode til måling af gennemsnitlige stofkoncentrationer i vand. Videncentret for Landbrug har afprøvet metoden til måling af koncentrationen af nitrat i fire dræn i 2012.

Promilleafgiftsfonden for landbrug



Den Europæiske Union ved Den Europæiske Fond for Udvikling af Landdistrikter og Ministeriet for Fødevarer, Landbrug og Fiskeri har deltaget i finansieringen af projektet.

Indhold

- [Princippet i Sorbisense](#)
- [Praktiske forhold](#)
- [Forløb for afprøvningen](#)
- [Resultater af afprøvningen](#)

Sorbisense-metoden er udviklet af firmaet Sorbisense A/S. For at undersøge om metoden kan være et anvendeligt alternativ til udtagning af punktprøver i dræn, har Videncentret for Landbrug afprøvet metoden på to drænudløb og i to drænbrønde. Undersøgelsen er forløbet over tre måneder, og metoden er sammenlignet med udtagning af 5-7 vandprøver i perioden. Undersøgelsen er gennemført på grundlag af en bevilling fra Ole Heye's Fond.

De overordnede erfaringer fra afprøvningen:

- Udstyret er nemt at håndtere.
- Sorbisense har omtrent givet samme gennemsnitlige nitratkoncentration over tre måneder som udtagning af 5-7 punktprøver.
- I afprøvningen havde få punktprøver (2-3) været tilstrækkeligt til at kunne give samme gennemsnit som Sorbisense. I det tilfælde vil Sorbisense ikke være hverken et bedre eller billigere alternativ.
- Hvis metoden udvikles til også at kunne give et bud på vandgennemstrømningen i drænet, bliver den meget interessant. Firmaet bag Sorbisense arbejder i øjeblikket på dette.
- Ved anvendelse i drænbrønde er det pt. kun muligt at måle på udløbsvandet fra drænbrønden. Der bør udvikles en metode, som muliggør måling på vand i et indløbsrør til brønden.

Metoden virker altså lovende, men om Sorbisense er en mere velegnet metode end punktmålinger vil blandt andet afhænge af det antal punktmålinger, der er nødvendigt for at få et korrekt gennemsnit. I den konkrete afprøvning havde få punktmålinger været tilstrækkeligt og også billigere.

Men er alternativet en detaljeringsgrad med for eksempel ugentlige målinger har metoden sandsynligvis potentiale. For at understøtte dette, bør der dog laves mere detaljerede undersøgelser, end den vi har gennemført.

[Til top](#)

Princippet i Sorbisense

Ideen bag Sorbisense er, at metoden via fastmonteret udstyr, skal kunne give et mere retvisende gennemsnit af f.eks. næringsstofkoncentrationer, end der kan opnås ved udtagning af punktprøver. Den essentielle del af udstyret er en såkaldt SorbiCell (se billede 1), som monteres på prøvestedet. Efter en vis periode fjernes SorbiCell'en og sendes til analyse ved et laboratorium hos firmaet Sorbisense. Laboratoriet returnerer derefter en værdi for den gennemsnitlige koncentration af stoffet i vandet for den periode, hvor cellen har været monteret.

[Til top](#)

Praktiske forhold

Montering af Sorbisense-udstyret i henholdsvis drænudløb og drænbrønde er beskrevet i billede 2 og 3.

Udstyret er bedst udviklet til drænudløb og ikke i samme grad til drænbrønde. I drænbrøndene fungerede udstyret ved nedsækning af en snor med en metalkugle i enden, hvor SorbiCell'en var placeret. Kuglen fulgte så vandstrømningen, hvilket medførte at kun udløbsvand kunne måles og ikke indløb, hvilket i nogle tilfælde kan være en mangel.



Billede 1. SorbiCell. Sorbicell'en indeholder et materiale, som kan adsorbere det stof (f.eks. nitrat), man er interesseret i at kende koncentrationen af. Cellen indeholder desuden et sporstof, der opløses proportionalt i det vand, der passerer cellen. Efter en periode fjernes cellen fra målestedet, og

den gennemsnitlige koncentration beregnes ud fra den akkumulerede mængde adsorberet stof og "svindet" i sporstoffet (sorbisense.dk). Foto: Morten Palsgaard, Sorbisense A/S.



Billede 2: "Socket" til montering på drænudløb. Det vandrette rør monteres på udløbet. Sorbicellen sidder i den lodrette "beholder". Foto: Morten Palsgaard, Sorbisense A/S.



Billede 3: Til montering i drænbrønd kan anvende en metalkugle på wire som vist på billedet. Wiren fastgøres øverst i drænbrønden. Sorbicellen sidder fast i metalkuglen, som gør at sorbicellen, grundet vandets strømningskraft, bliver i det rør, hvor den "smides" ind. Problemet ved dette princip er, at det kun kan anvendes til måling på udløbet fra en brønd og ikke i indløbet. Foto: Morten Palsgaard, Sorbisense A/S.

[Til top](#)

Forløb for afprøvningen

I afprøvningen blev Sorbisense-udstyret installeret i to frie drænudløb og i to brønde i januar 2012. Derefter blev nitratindholdet monitoreret frem til april 2012 med hhv. Sorbisense og ved udtagning af vandprøver. I tabel 1 findes en oversigt over den samlede afprøvningsperiode, samt antallet af udtagne vandprøver og delperioder for sorbisense-udstyret.

Tabel 1.

Periode	Vandprøver	Sorbisense
	Antal prøver	Antal delperioder
Brønd 1 12/1-19/4	6	4
Brønd 2 12/1-19/4	6	4
Udløb 1 12/1-19/4	5	3
Udløb 2 16/1-20/4	7	2

[Til top](#)

Resultater af afprøvningen

Figur 1-4 viser resultater af alle målinger for de fire prøvesteder.

En sammenligning af gennemsnittene opnået med de to forskellige metoder (figur 5) viser, at anvendelse af Sorbisense har givet stort set samme

gennemsnit for alle stederne som udtagning af vandprøver. Afprøvningen tyder derfor på, at Sorbisense kan være lige så velegnet som udtagning af 5-7 vandprøver til estimering af et gennemsnit for en periode på tre måneder.

Der er en lille tendens til, at der med Sorbisense er målt lidt lavere værdier end gennemsnit af punktmålingerne. Det bemærkes, at forskellene mellem de målte nitratkoncentrationer fra gang til gang har været meget små i begge dræn og begge udløb.

Ideen med Sorbisense er, at metoden skal give et mere retvisende billede af koncentrationen over en periode end udtagning af vandprøver. Da de to metoder i undersøgelsen har givet omtrent samme gennemsnit er der ikke grundlag for at vurdere, om den ene metode er bedre end den anden. Samtidig giver afprøvningens omfang heller ikke mulighed for at vurdere, hvor godt det "rigtige" gennemsnit rammes. Dette ville kræve sammenligning med gennemsnittet ved kontinuerte koncentrationsmålinger.

En sådan sammenligning er foretaget i Holland af Rozemeijer et al. (2010), som har testet Sorbisense-metoden i forhold til kontinuert prøvetagning i overfladevand (figur 6) og i forhold til ugentlige punktpøver i dræn (figur 7). Forfatterne konkluderer, at Sorbisense-metoden er i stand til at give et pålideligt bud på de gennemsnitlige koncentrationer.

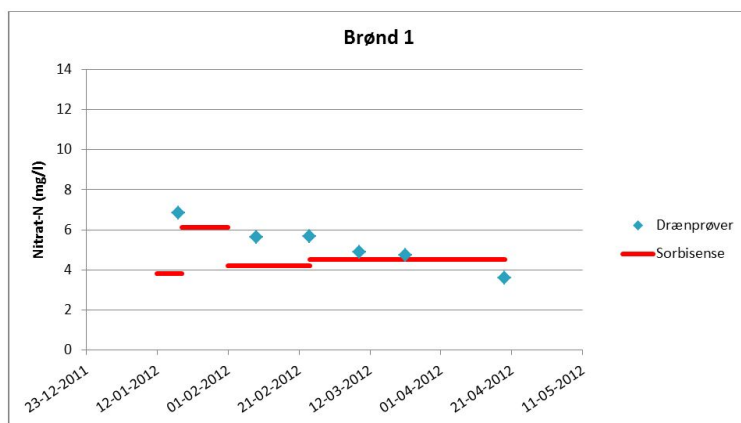
Resultater fra VFL's afprøvning samt resultaterne fra Rozemeijer et al. (2010) tyder dermed på, at Sorbisense-metoden er i stand til at give et retvisende gennemsnit for koncentrationen over en periode. Afprøvningen tyder imidlertid også på, at relativt få punktmålinger ville kunne gøre det samme.

For de fire dræn synes nitrat-N-koncentrationen at ligge ret stabilt perioden igennem, og 2-3 punktmålinger ville kunne have givet omtrent samme gennemsnit som Sorbisense-metoden. Havde koncentrationen varieret mere gennem perioden, kunne Sorbisense muligvis have givet et bedre billede af koncentrationen end få punktmålinger.

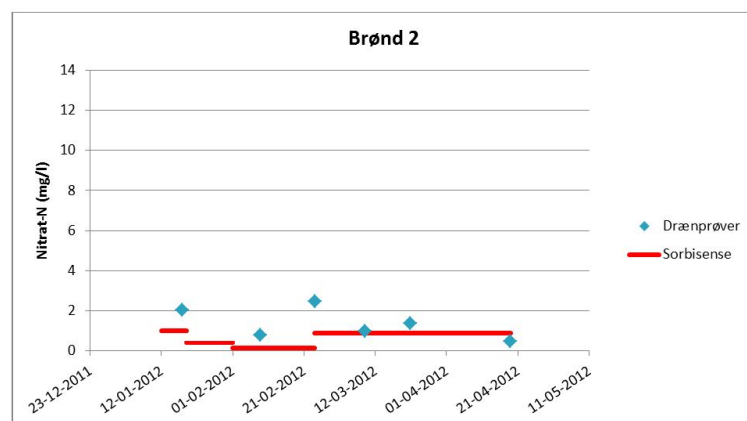
Flere detaljerede undersøgelser af sammenhængen mellem Sorbisense og kontinuerte koncentrationsmålinger i dræn kunne være interessant for at få yderligere dokumentation af metoden.

I øjeblikket kan Sorbisense kun anvendes til bestemmelse af en tidsvægtet koncentration. Det er målet med metoden, at den med tiden også skal kunne give et bud på vandgennemstrømningen gennem drænet.

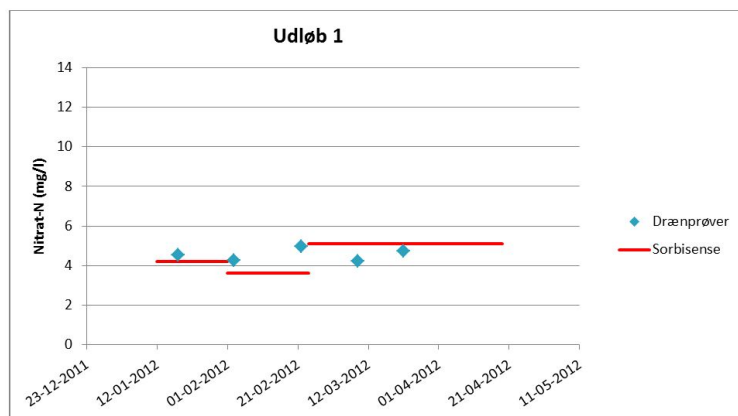
I dag findes kun meget dyre løsninger til måling af den samlede afstrømning gennem et dræn, så hvis det bliver muligt at estimere afstrømningen billigere via Sorbisense-metoden, har metoden efter vores vurdering et stort potentiale. Sorbisense A/S arbejder i øjeblikket på at udvikle dette.



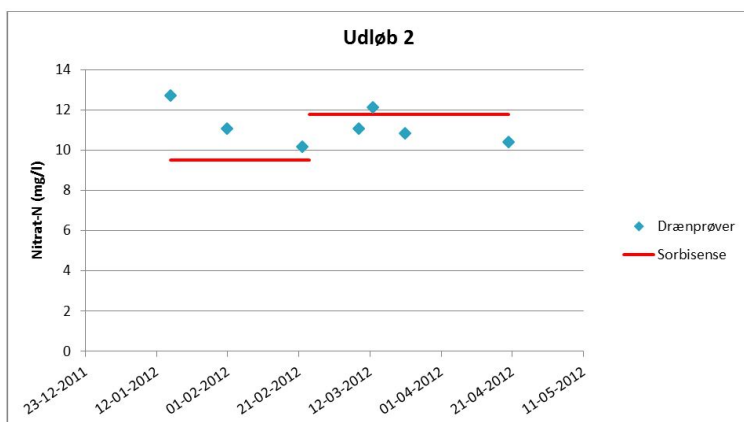
Figur 1. Målt nitrat-N ved hhv. drænpøver og Sorbisense i brønd 1. Stregen for Sorbisense angiver gennemsnittet for den periode den enkelte Sorbicell har siddet i.



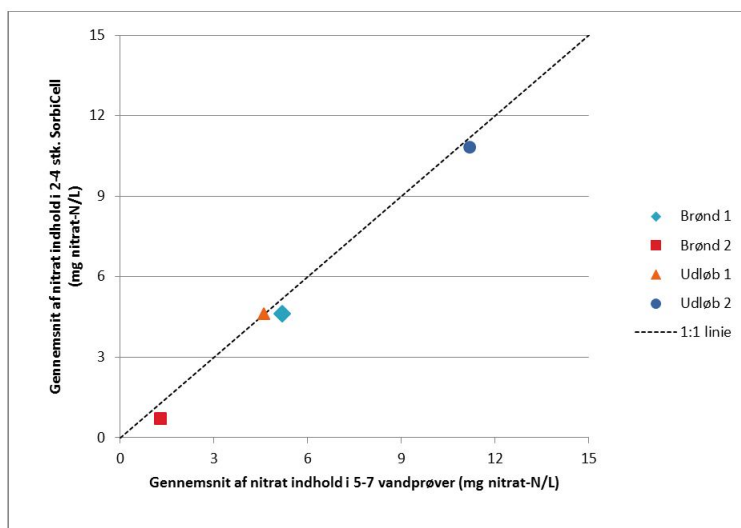
Figur 2. Målt nitrat-N ved hhv. drænpøver og Sorbisense i brønd 2. Stregen for Sorbisense angiver gennemsnittet for den periode den enkelte Sorbicell har siddet i.



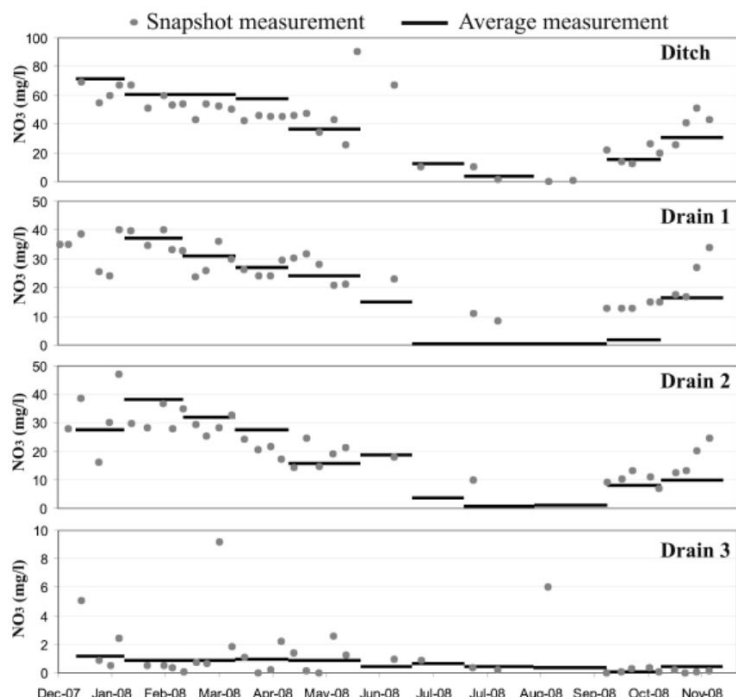
Figur 3. Målt nitrat-N ved hhv. drænrøver og Sorbisense i udløb 1. Stregen for Sorbisense angiver gennemsnittet for den periode den enkelte Sorbicell har siddet i.



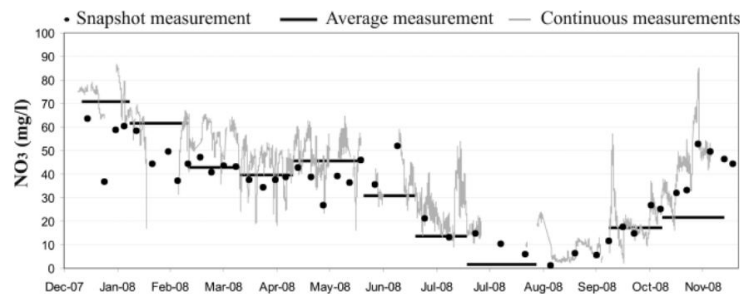
Figur 4. Målt nitrat-N ved hhv. drænrøver og Sorbisense i udløb 1. Stregen for Sorbisense angiver gennemsnittet for den periode den enkelte Sorbicell har siddet i.



Figur 5. Sammenhæng mellem gennemsnit af vandprøver (x-aksen) og gennemsnit via SorbiCell (y-aksen). 1:1-linien viser den sammenhæng, der ville være, hvis der var målt det samme via vandprøver og via Sorbiceller. Idet punkterne ligger tæt på linien har der i afprøvningen der god overensstemmelse mellem de to metoder.



Figur 6. Nitrat i fire dræn ved henholdsvis punktmålinger (snapshot measurements) og Sorbisense (average measurements). Resultater fra



Rozemeijer et al. (2010).

Figur 7. Nitrat i overfladevand ved henholdsvis punktmålinger (snapshot measurements) og Sorbisense (average measurements) og kontinuerte målinger (continuous measurements). Resultater fra Rozemeijer et al. (2010).

[Til top](#)

Litteratur:

Rozemeijer, J., van der Velde, Y., de Jonge, H., van Geer, F., Broers, H.P. og Bierkens, M. (2010): Application and evaluation of a new passive sampler for measuring average solute concentrations in a catchment scale water quality monitoring study. Environ. Sc. Technol.