UNIVERSITY OF COPENHAGEN

Københavns Universitet

Vurdering af omkostningseffektiviteten ved minivådområder med infiltrationsmatrice

Jacobsen, Brian H.; Gachango, Florence Gathoni

Publication date:
2013

Document version
Også kaldet Forlagets PDF

Citation for published version (APA):
Jacobsen, B. H., & Gachango, F. G. (2013). *Vurdering af omkostningseffektiviteten ved minivådområder med infiltrationsmatrice*. Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi, Københavns Universitet. IFRO Dokumentation Nr. 2013/1

Download date: 16. Oct. 2026

INSTITUT FOR FØDEVARE- OG RESSOURCEØKONOMI
KØBENHAVNS UNIVERSITET

IFRO Dokumentation

Vurdering af omkostningseffektiviteten ved minivådområder med infiltrationsmatrice

Brian H. Jacobsen
Florence G. Gachango

2013 / 1

IFRO Dokumentation 2013 / 1

Vurdering af omkostningseffektiviteten ved minivådområder med infiltrationsmatrice

Forfattere: Brian H. Jacobsen, Florence G. Gachango

Udarbejdet efter opdrag af rådgivningsfirmaet Orbicon.

Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi
Københavns Universitet
Rolighedsvej 25
1958 Frederiksberg
www.ifro.ku.dk

INSTITUT FOR FØDEVARE- OG RESSOURCEØKONOMI
KØBENHAVNS UNIVERSITET

SAGSNOTAT

19. MARTS 2013

Vedr.: **Vurdering af omkostningseffektiviteten ved minivådområder med infiltrationsmatrice**

Sagsbehandler: Brian H. Jacobsen og Florence G. Gachango

SEKTION FOR MILJØ OG
NATURRESSOURCER
INSTITUT FOR FØDEVARE- OG
RESSOURCEØKONOMI
ROLIGHEDSVEJ 25
DK-1958 FREDERIKSBERG C.

TLF 35336800
DIR 3533 6892

Brian@foi.ku.dk

Institut for Fødevare- og Ressourceøkonomi (IFRO) er blevet kontaktet af Orbicon (Jacob P. Jacobsen) med henblik på, at foretage en omkostningseffektivitetsanalyse for et hypotetisk minivådområde. Formålet med minivådområdet er, at fjerne både kvælstof (N) og fosfor (P). De data, der anvendes omkring projektets tilbageholdelseseffekt af N og P investering samt vedligehold, er leveret af Orbicon (Orbicon 2012). Formålet med denne analyse er, at vurdere omkostningseffektiviteten ved etablering af minivådområder med infiltrationsmatriser, og vurdere denne i forhold til andre virkemidler, der indgår i de fremsatte Vandplaner og i analyser af omkostninger ved yderligere N-reduktioner (10.000 tons N).

Notatet starter med en kort gennemgang af baggrundsdata, derefter følger en vurdering af omkostningseffektivitet i forhold til N og P under forskellige forhold. Der afrundes med en vurdering af omkostningseffektiviteten set i forhold til andre virkemidler.

1. Grundlag for analysen

Analysen er baseret på et hypotetisk minivådområde omfattende et opland på 80-100 ha. Minivådområdet udgør ca. 0,1 ha eller 1.000 m² (se tabel 1). I dette minivådområde tilledes vandet et sand- og sedimentfang, inden det når frem til matricebassinet, der er på 250 m². Derefter løber vandet gennem et sumpareal ud i en fladere sø- og sumpareal (dybde under 1 meter) og har udløb fra en ”sø”flade (dybde over 1 meter). Vandet løber afslutningsvist tilbage til et dræn eller en grøft. Konceptet adskiller sig således fra andre

minivådområder (Charlotte Kjærsgaard, 2012), hvor vådområdet er omkring 1 ha eller 1 % af oplandets omfang. Der er omvendt også mange sammenligningspunkter, idet der i begge metoder anvendes filtermatricer (Supreme, 2013).

Som det fremgår af tabel 1 udgør investeringen ca. 250.00 kr. og dertil kommer en række løbende omkostninger i form af tilsyn, vedligehold og reinvesteringer i matriser. Der vil her være en del forskel i investeringsomkostningerne, alt afhængig af om der kan opnås stordriftsfordele ved aftalen, hvis der etableres f.eks. 10 tilsvarende anlæg af samme firma. Ligeledes kan der i forhold til drift og vedligehold, opnås stordriftsfordele. Priserne for anlæg kan således godt variere fra ca. 200.000 til 260.000 kr.

Indkomsttabet ved udtagning af areal er sat til 3.400 kr. pr. ha baseret på det direkte indkomsttab i 2010-2012 inkl. tab af harmoniareal. Udgangspunktet her er imidlertid det direkte indkomsttab, der svarer til forpagtningsværdien i området, idet det antages, at indbetaling af enkeltbetalingsstøtte opretholdes (hvilket dog ikke altid er sikkert).

Tabel 1. Grundoplysninger omkring minivådområder med infiltrationsmatriser

1	Samlet opland	80-100 ha
2	Vådområde (= areal taget ud af produktion)	0,1 ha
3	Værdi af areal taget ud af produktion (2010-2012)	3.400 kr. / ha / år
4	Investering i minivådområde (konsulent og anlæg) Forventet levetid	Ca. 260.000 kr. (2012) 20 år
5	Løbende omkostninger: Tilsyn (5 timer á 900 kr.) Vedligehold (håndmand og rendegraver) Reinvesteringer i matricer m.m. (fra år 4-6)	 4.500 kr./år 6.300 kr./år 9.000 kr./år
6	Oplysning om N-effekt: - Reduktionseffekt - Samlet effekt af område grundet minivådområde Oplysning om P-effekt - Reduktionseffekt - Samlet effekt af P i område grundet minivådområde	 40 - 60 % 50 % = 500 kg N/år 70 – 80 % 70 % = 35 kg P/år

Noter:

Ad punkt 4: Investering dækker konsulent (kr. 55.000,-) og anlægsinvestering og – etablering (kr. 205.810) i 2012 priser. Priserne er baseret på tilbud fra konsulent og entreprenør på anlæg af et fuldskala minivådområde med flismatrise (TYPE I), med en kapacitet svarende til et opland på 80-100 hektar.

Ad punkt 5: Tilsyn: Dækker omkostninger til ét årligt tilsyn, evt. af Landbokonsulent inkl. kørsel, udlæg og notat.
Vedligehold: Dækker omkostninger til generelt vedligehold (græsslåning/ rørskær, opgravning af grøfter, bortgravning og bortskaffelse af materiale fra sandfang mv.) med håndmand og rendegraver (7 timer/ år).
Reinvestering i matrise: Orbicon forventer funktionen af matrisen nedsættes efter 4-6 år, og at opgravning, udbringning, nyt materiale (hugget flis) og genetablering, beløber sig til 9.000 kr. pr. år.

Ad punkt 6: N: Overvågning af de 3 test-anlæg med matriser giver reduktioner fra 40 og 60 % N/ år.
P: Overvågning af de 3 test-anlæg med matriser giver reduktioner mellem 70 og 80 % P/ år.

Retentionseffektiviteten for N og P vil efter anlægstype og opland variere (Orbicon, 2012), og er her sat til forskellige niveauer, for at belyse effekten af forskellige reduktionseffekter på omkostningerne pr. kg N eller P.

2. Omkostninger

De årlige omkostninger er beskrevet i tabel 2. Investeringen er omregnet til en årlig omkostning over 20 år med en rente på 3 %.

Som det fremgår af tabel 2 udgør anlægsinvesteringer og reinvesteringer en større post end indkomstabet, og derfor er der i denne vurdering også taget højde for stordriftsfordele i forhold til driften og vedligehold. De samlede omkostninger er opgjort til 26.185 – 37.520 kr. pr. år. Hvorvidt det er muligt at opnå de stordriftsfordele, som er anslået af Orbicon, vil fremtiden naturligvis vise.

Tabel 2. Omkostninger ved minivådområder (kr. pr. år)
omregnet til en årlig omkostning over 20 år med en rente på 3 %

	Omkostninger med stordrifts-fordele	**Omkostninger uden stordriftsfor-dele**
De samlede omkostninger	**Kr. /år**	**Kr. /år**
Konsulent omkostning	2.520	3.590
Anlægsinvestering	11.025	13.780
Tab af indkomst fra vådområde	340	340
Tilsyn	3.150	4.500
Vedligehold	3.150	6.300
Reinvesteringer	6.000	9.000
Samlet indkomsttab	**26.185**	**37.500**

Kilde: Egne beregninger baseret på oplysninger fra Orbicon (2012)

I tabel 3 er angivet omkostningseffektiviteten ved forskellige niveauer for N-tilbageholdelse. Der regnes med 2 niveauer for N-tilbageholdelse, nemlig 40 % og 60 % baseret på angivelser i Orbicon (2012).

Det er således muligt at beregne omkostninger ved at fjerne et kg N, idet det antages, at der ikke er nogen fosforeffekt. Som det fremgår, udgør omkostningerne 63-94 kr. pr. kg N afhængigt af effektivitet og mulige stordriftsfordele. Indkomsttabet i minivådområdet betyder således meget lidt for den samlede omkostningseffektivitet, mens udgift til anlægsinvestering og reinvesteringer udgør den største del af de samlede omkostninger.

Minivådområder kan imidlertid også tilbageholde fosfor, og denne effekt kan også værdisættes og indregnes. Dette sker ved, at der sættes en værdi for at fjerne et kg fosfor. I denne analyse er det antaget, at 70-80 % af fosforen fjernes, svarende til henholdsvis 35 og 40 kg P pr. år.

For at inddrage fosforværdien i den økonomiske analyse skal den fjernede fosfor have en værdi. I dette tilfælde sættes prisen til 500 kr. pr. kg P, svarende til omkostningen for at fjerne et kg P ved etablering P-ådale.

Tabel 3. Omkostningseffektivitet (kr./kg N)

N-effektivitet	40 %	50 %	60 %
Omkostningseffektivitet uden P effekt	**(kr./kg N)**		
Uden stordriftsfordele	**94**	**75**	**63**
Med stordriftsfordele	**65**	**52**	**44**
Omkostningseffektivitet med P effekt			
P-fjernelse (%)	70 %		80 %
P-fjernelse (kg P)	35		40
Omkostning efter fradrag af P værdi *)	**(kr./kg N)**		
Uden stordriftsfordele	**50**		**29**
Med stordriftsfordele	**22**		**10**

*) Note: Værdi af fosforreduktion = 500 kr./kg P

Som det fremgår af tabel 3 betyder indregning af en skyggepris for P på 500 kr. pr. kg P, at omkostningerne pr. kg N falder, da fosforeffekten tager en del af omkostningerne. Omkostningseffektiviteten falder til 29 - 50 kr./ kg N alt efter fosforeffekt (70 – 80 %). Det skal noteres, at såfremt minivådområdet etableres i et område uden behov for P-reduktion, vil det være værdierne i den øverste halvdel af tabel 3, der er gældende for omkostningseffektiviteten, idet fosforreduktionen ikke har nogen skyggeværdi. Opgørelsen viser også, at omkostningseffektiviteten stiger, hvis der indregnes stordriftsfordele ved både etablering, drift og vedligehold. I den situation falder omkostningen til 10-22 kr. pr. kg N.

Endelig er der i tabel 4 foretaget en sammenligning mellem minivådområder med infiltrationsmatriser baseret på de antagelser, der er nævnt ovenfor, og så en række andre virkemidler placeret på forskellige niveauer for retention (25, 58 og 80 %) (Jacobsen, 2012). Retentionen er den andel af kvælstoffet, der forlader rodzonen, som ikke når vandmiljøet, idet det bliver omdannet undervejs. Virkemidler placeret på arealer med lav retention har derfor den største effekt. Vådområder adskiller sig fra de andre virkemidler ved, at der ikke er nogen efterfølgende retention, hvorfor effekten er den direkte vandløbseffekt.

Grundlæggende er omkostningseffektiviteten ved minivådområder på niveau med, eller lidt under en række andre virkemidler, når der tages udgangspunkt i, at de andre virkemidler placeres på lokaliteter med en gennemsnitlig retention. De fleste virkemidler vurderes som omkostningseffektive, hvis de placeres hvor retentionen er lav. Sammenlignet med den placering er minivådområder konkurrencedygtige, hvis der kan sikres en N-tilbageholdelse på over 60 %. Omvendt er minivådområder mere omkostningseffektive, hvis alternativet for andre virkemidler er en placering hvor

N-retentionen er 80 %. Hvis de traditionelle vådområder ses over en 20 årig tidshorisont (og ikke 50 år som i tabel 4), giver det en omkostning på 8.720 kr./ ha, svarende til 75-80 kr./ kg N, hvilket er på samme niveau som minivådområder. Såfremt det er muligt, at opnå stordriftsfordele ved etablering og drift, vil minivådområder være et omkostningseffektivt virkemiddel, set i forhold til andre virkemidler, baseret på en placering med gennemsnitlig retention.

Tabel 4. Omkostningseffektivitet for minivådområder med infiltrationsmatricer sammenlignet med andre virkemidler (kr./ kg N)

N-retention	25 %	Gns. ca. 58 %	80 %
Minivådområder		**63 - 94**	
Mellemafgrøder	68 – 98	121 – 176	254 – 369
Yderligere efterafgrøder	15	26	55
Reduceret N-norm - reduktion med yderligere 10 %.	56	100	210
Skærpelse af udnyttelseskravet for udvalgte typer af husdyrgødning [1)]		86	
Generel skærpelse af udnyttelseskravet [1) 7)]		68	
Skærpelse af udnyttelseskravet efter afgasning (20 % / 50 %) [2)]		93 - 98	
Afbrænding af husdyrgødning (20 % / 50 %) [2)]		89 - 111	
Energiafgrøder: Niveau 1 (+35.000 ha) Niveau 2 (+468.300 ha)	34 80	61 133	128 280
Vådområdeprojekter ud over Grøn Vækst		55 *	
Permanent udtagning af lavbundsjord	54	97	204
Udtagning af højbundsjord: Niveau 1 Niveau 2 (+ red. af DE) [3)]	44 – 74 74 – 103	79 – 132 132 - 184	166 – 277 277 – 386
Etablering af skov	58 - 121	103 – 217	216 – 456

* beregnet over en 50 årig periode.
Kilde: Jacobsen, 2012.

Konklusion

Fordelen ved minivådområder er, at de lokalt kan fjerne meget kvælstof og fosfor uden der skal udtages store arealer. I denne analyse er udgangspunktet et hypotetisk minivådområde, med en filtermatrise, der har et lille areal (0,1 ha) i forhold til oplandet på ca. 80-100 ha. Dette giver virkemidlet en større fleksibilitet og hurtigere implementeringshastighed end traditionelle vådområder, da det ofte tager lang tid for mange lodsejere at blive enige.

Analysen af omkostningseffektiviteten viser, at vådområdernes effektivitet og drifts- og anlægsbudget er vigtige parametre at optimere på, mens indkomsttabet pr. ha kun har mindre betydning. Omkostningseffektiviteten er beregnet til 63- 94 kr. pr. kg N når fosfor ikke indregnes. Indregning af fos-

for til 500 kr. pr. kg P reducerer omkostningseffektiviteten i forhold til N til 29 – 50 kr. pr. kg N.

Set i forhold til andre virkemidler, så er minivådområder på niveau med en række andre virkemidler, og det er hverken det billigste eller det dyreste. Det vurderes således, at prisen på et kg N, der fjernes ved brug af minivådområder med infiltrationsmatrice, er på niveau med traditionelle vådområder. Indregnes fosforeffekten, er virkemidlet mere omkostningseffektivt end en række andre virkemidler, men en reel vurdering kræver, at fosforeffekten også indregnes ved vurdering af omkostningerne af andre virkemidler. Såfremt det er muligt at opnå størrelsesøkonomiske fordele ved at etablere disse minivådområder, vil det gøre virkemidlet mere omkostningseffektivt.

For at kunne konkurrere med andre virkemidler med en god placering og stor N-effekt, så kræves der som minimum, at minivådområder har en høj effektivitet. For at minivådområder skal blive yderligere konkurrencedygtige så kræves det, også at der udvikles stordriftsfordele med anlæg, drift og vedligeholdelse. Hvis det derudover kan anlægges hvor fosforfjernelse er påkrævet, vurderes det som et omkostningseffektivt virkemiddel.

Kilder:

Jacobsen, B.H. (2012a). Analyse af omkostningerne ved en yderligere reduktion af N-tabet fra landbruget med 10.000 tons N. Notat udarbejdet for N-udvalget. Juni 2012. Fødevareøkonomisk Institut, KU.

Jacobsen, B.H. (2012b). Skyggepris på P. Notat til energistyrelsen. Fødevareøkonomisk Institut, KU.

Kjærsgaard, C. Konstruerede vådområder. Folketingets Fakta høring 17. september. 2012. Århus Universitet.

Orbicon (2012): Resultaterne af Hedeselskabets projekt vedrørende etablering og test af minivådområder. Sept. 2012. http://www.minivaadomraader.dk/media/Minivådområder_Vækst_4_2012.pdf

SupremeTech (2013) SupremeTech projektet. http://www.supremetech.dk/SUPREMETECH.htm