



NaturErhvervstyrelsen

Vedrørende drænvandsundersøgelser i vinterhalvåret 2011/12

DCA - Nationalt Center for
Fødevarer og Jordbrug

Dato: 8. maj 2012

Direkte tlf.: 8715 7685
E-mail:
susanne.elmholt@agrsci.dk

Afs. CVR-nr.: 31119103
Reference: sel

Side 1/7

Videncentret for landbrug (VfL) har i løbet af vinterhalvåret 2011/12 gennemført et større antal drænvandsmålinger fordelt over hele landet. Drænvandsmålingerne omfatter målinger af koncentrationen af nitrat og total kvælstof og der er ikke foretaget bestemmelse af vandføringen. Resultater fra disse undersøgelser blev fremlagt på et pressemøde d. 17. april 2012 (se http://www.landbrugsinfo.dk/Planteavl/Goedskning/Naeringsstoffer/Kvaelstof-N/Kvaelstofudvaskning/Sider/Pressemoeede-koncentration-kvaelstof-i-draenvand_pl_12_857.aspx).

NaturErhvervstyrelsen har d. 2. maj 2012 anmodet DCA - Nationalt Center for Fødevarer og Jordbrug om at vurdere validiteten af disse undersøgelser ved at besvare en række spørgsmål, som er markeret med kursiv herunder.

Besvarelserne er udarbejdet af Charlotte Kjærgaard og Finn Pilgaard Vinther, begge seniorforskere ved Institut for Agroøkologi, Aarhus Universitet.

Med venlig hilsen

Susanne Elmholt
Seniorforsker, koordinator for myndighedsrådgivning



Spørgsmål 1. Har DCA kendskab til hvorvidt prøverne er udtaget repræsentativt i forhold til forskellige landskabs- og jordtyper?

Svar: VfL har udtaget drænvandsprøver fra i alt 234 drænoplande, dækkende forskellige geologiske regioner, jordtyper, landskabselementer og afgrøder. I forhold til geografisk fordeling er der en overvægt af prøver fra Nordjylland (51%), mens resten af prøverne fordeler sig på Vestjylland (6%), Østjylland + Fyn (26%), Sjælland + Lolland-Falster (17%). Der er udtaget prøver fra såvel højbund (47%) som lavbund (38%) og fra jordtyperne JB1-3 (39%), JB 4-6 (46%), JB 7-9 (11 %), JB 11 (4%). I forhold til afgrøder er den procentuelle fordeling af prøver korn/bar jord (22%), korn/vintersæd (26%), korn/efterafgrøde (17%), korn/vinterraps (5), vinterraps/vintersæd (4), frøgræs (2,6), kløvergræs (10), vedv. græs (1,7), majs (3,8), sukkerroer (0,85). I forhold til det eksisterende, begrænsede datagrundlag for drænvandsmålinger (i alt er forfatterne bekendt med historiske tidsserier fra 40-50 drænoplande med data af meget varierende kvalitet, heraf er under halvdelen nyere data), er det forfatterens vurdering, at prøvelokaliteterne sikrer en væsentligt forbedret dækning i forhold til georegioner, landskabselementer, jordtyper og dyrkningsforhold.

Spørgsmål 2. Hvis ja til spørgsmål 1, er prøverne udtaget repræsentativt?

Svar: Hovedparten af drænvandsprøverne er udtaget fra frit drænudløb (44%) og drænbrønde (47%) og en mindre del fra grøfter, kanaler, pumpestation og vandløb. Prøverne er udtaget som punktmålinger på tre udtagnings-tidspunkter (november, januar, marts), dækkende vinterafstrømningen. Prøvetagningen er udført efter anvisning (både i forhold til tidspunkt for udtagning samt udtagningsmetode) fra Aarhus Universitet, Bioscience (tidligere DMU) og er foretaget af enten planteavlskonsulent (61%) eller landmand (39%). Udtagning af punktprøver vil for lokaliteter med forholdsvis konstant drænafstrømning (typisk for lavbundslokalitet) forventes at være repræsentative for den gennemsnitlige kvælstofkoncentration, der udvaskes fra lokaliteten, hvilket også understøttes af de tilsyneladende små variationer i målt kvælstofkoncentration mellem de tre udtagnings-tidspunkter. For højbundslokaliteter (særligt leret moræne), karakteriseret ved store tidlige og rumlige variationer i drænafstrømning, vil punktprøver typisk ikke være repræsentative for hele afstrømningssæsonen. Sammenholdes punktprøver med vandføringer kan punktprøver give indikationer om niveau for kvælstofudvaskning, der er dog ikke i VfL undersøgelsen foretaget bestemmelse af vandføring i dræn.

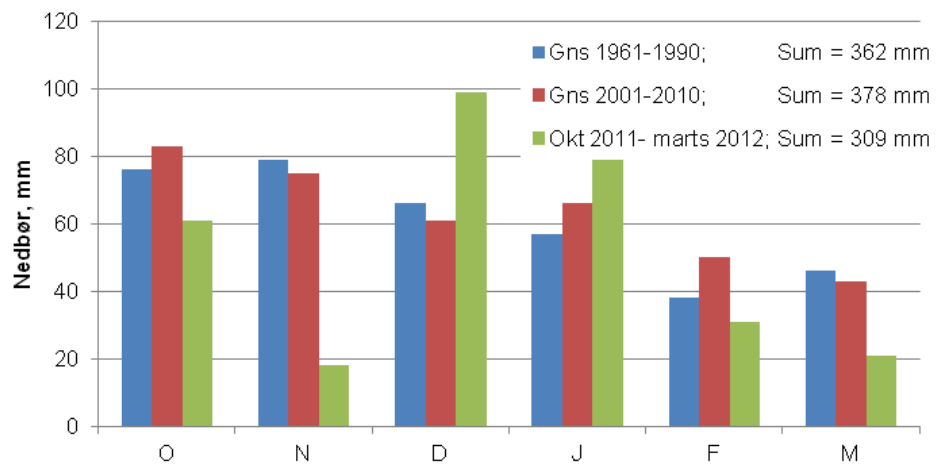
Spørgsmål 3. Bør der i sådanne prøver tages højde for årstidsvariation?

Svar: Der bør ved drænprøvetagning som udgangspunkt altid tages højde for årstidsvariationer i vandføringen og de deraf afledte variationer i kvælstofkoncentrationen. Som nævnt ovenfor er punktmålinger fra lavbundslokalite-

ter med forholdsvis konstant drænastrømning dog oftest repræsentative for den gennemsnitlige kvælstofkoncentration i afstrømningsperioden, mens punktprøver for lokaliteter (særligt leret moræne), karakteriseret ved store tidslige og rumlige variationer i drænastrømning, ikke vurderes at være repræsentative for hele afstrømningsæsonen. Der bør ved drænavandsprøvetagning altid foretages samhörende målinger af vandføringen, således at målte koncentrationer kan sammenholdes med mængden af vand, der afstrømmer.

Spørgsmål 4. Har vinteren 2011/12 været repræsentativ rent nedbørsmæssigt med en våd december, en våd januar og en tør februar, og hvilken betydning kan det have for resultatet af prøverne?

Svar: Figuren herunder viser DMI's opgørelser (http://www.dmi.dk/dmi/index/danmark/maanedens_vejr_-_oversigt.htm) af nedbør i vinterhalvåret (oktober - marts) i gennemsnit af årene 1961-1990 ("normal"), den seneste 10-års periode 2001-2010, samt det aktuelle vinterhalvår oktober 2011 - marts 2012. Det ses for det første, at der er afvigelser mellem den såkaldte normalnedbør og den seneste 10-års periode, og for det andet, at nedbørsfordelingen i vinterperioden 2011/12 afviger markant fra både den normale fordeling og fordelingen i de seneste 10 år, med specielt lav nedbør i november, men også lavere i oktober, februar og marts, og højere i december og januar.



I figuren er den samlede nedbør (Sum) for perioden angivet, hvor det ses, at nedbøren i 2011/12 har været hhv. 69 og 53 mm lavere end gennemsnittet 2001-2010 og "normalen", eller hhv. 18 og 15% lavere.

Figuren viser gennemsnitsnedbør for hele landet, og som det fremgår af tabellen nedenfor er der tale om betydelige regionale forskelle. Yderst til højre i ta-



bellens er vist, hvorledes den samlede vinternedbør i 2011/12 afviger fra normalen (gns. 1961-1990). Det ses her, at nedbøren i vinteren 2011/12 har været 9-19% lavere end normalen, og at det kun er Bornholm, der har haft noget nær normalnedbør.

Region	Oktober		November		December		Januar		Februar		Marts		Sum okt. - marts		2011/2012 i fht normal, %
	Normal	2011	Normal	2011	Normal	2011	Normal	2012	Normal	2012	Normal	2012	Normal	2011/2012	
Nordjylland	75	69	74	25	62	87	54	73	36	32	44	16	345	302	-12
Midt- og Vestjylland	93	76	94	26	76	123	64	89	42	40	51	30	420	384	-9
Østjylland	74	56	76	20	65	95	57	75	40	28	46	30	358	304	-15
Syd- og Sønderjylland	95	76	98	19	80	127	68	90	43	34	54	23	438	369	-16
Fyn	61	50	67	13	57	89	51	69	36	24	41	15	313	260	-17
Sydsjælland og Lolland/Falster	52	44	61	8	54	74	46	67	31	24	38	12	282	229	-19
København og Nordsjælland	55	45	60	9	55	59	46	78	30	26	39	13	285	230	-19
Bornholm	39	36	74	10	61	109	50	100	31	54	39	12	314	321	2

Generelt må det siges, at fordelingen af nedbøren i vinteren 2011/12 afviger noget fra hvad man kan kalde normalt, med en forholdsvis tør november og våd december og januar. Det skal tilføjes, at der i både januar og februar var længere perioder med frost, hvor der kun i begrænset omfang sker en nedsivning og dermed en reduceret afstrømning via drænen. Den samlede nedbørmængde i perioden har været 10-20% lavere end normalt.

Vfl har udelukkende foretaget målinger af kvælstofkoncentration og ikke vandføring. Om de afvigende klimatiske forhold har direkte betydning for de målte kvælstofkoncentrationer i drænvandsprøverne kan der ikke gives et generelt svar på, idet nedbørsfordelingen og jordens fugtighed har stor indflydelse på såvel de biogeokemiske processer i jorden (mineralisering og denitrifikation), samt aktuelle tabsveje for næringsstoffer. Drænafstrømning forekommer, når grundvandsspejlet stiger til drænniveau eller ved præferentiel strømning i lerede jorde med lav hydraulisk ledningsevne i jordmatricen. Ændringer i nedbørsfordelingen kan ændre forholdet mellem nedsivning til grundvand og afstrømning via drænen. I et forholdsvist tørt efterår vil nedbør ikke i samme grad føre til drænafstrømning, men i stedet bidrage til at en større del af kvælstof fra rodzonen nedvaskes til dybere jordlag, hvor der evt. kan ske kvælstoffjernelse ved denitrifikation. På lerede lokaliteter vil nedbørsintensitet og nedbørsfordelingen i efterårs- og vinterhalvåret desuden have meget stor betydning for den aktuelle udvaskning. Korte perioder med høje nedbørsintensiteter øger graden af præferentiel strømning, hvilket forventeligt vil give lavere kvælstofkoncentrationer (og lavere absolut udvaskning), sammenlignet med samme mængde nedbør over en længere periode med lavere nedbørsintensiteter.

Spørgsmål 5. Har det meget våde efterår i 2011 nogen betydning for resultatet af prøverne?

Svar: Prøvetagningen er foretaget i perioden november 2011 til marts 2012. Prøvetagningen dækker således ikke den første del af afstrømningsæsonen, hvor 2011 var karakteriseret ved en meget våd sensommer (juli-august) og til



dels også september, og et mere tørt efterår (oktober-november). Det kan ikke udelukkes, at der i de tidlige efterårsafstrømninger ville være målt højere næringsstofkoncentrationer end i november-marts målingerne, men disse bør igen ses i forhold til den totale vandafstrømning, der tilsvarende kan forventes at være lavere i de første afstrømningshændelser.

Spørgsmål 6. Hvor mange prøver på et enkelt drænudløb vil være nødvendig for at kunne give et retvisende billede af udvaskningen fra netop det drænudløb, og i hvor mange år bør undersøgelsen foretages?

Svar: For lokaliteter med forholdsvis konstant drænafstrømning kan punktprøver give et retvisende billede af niveauet for næringsstofkoncentration i drænvandet. Prøvetagningen bør dog dække hele perioden for afstrømning, og der bør altid laves samhörørende målinger af vandføringer. Det kan være svært at angive et korrekt bud på det nødvendige antal prøver, når lokaliteten ikke kendes. For nogle lokaliteter vil 3-4 udtagninger gennem afstrømnings-sæsonen give et retvisende gennemsnitligt niveau for næringsstofkoncentrationen, mens der for andre bør være det dobbelte antal prøver. Usikkerheden ved en lav udtagingsfrekvens på den enkelte lokalitet kan dog opvejes af et stort antal målepunkter inden for den geografiske lokalitet.

For lokaliteter med store tidslige og rumlige variationer i drænafstrømningen må det som udgangspunkt anbefales, at der laves kontinuert prøvetagning – dvs. automatisk prøvetagning, der enten er tids- eller flow-proportional, og som dermed sikrer koncentrationsmålinger ved forskellige vandføringer. I tilfælde, hvor vandføringen måles kontinuert, kan udtagning af punktprøver ved høj og lav vandføring dog give en rimelig indikation af udvaskningsniveauet.

Uanset lokalitet og prøvetagningsmetode bør der altid laves samhörørende målinger af vandføring. En høj næringsstofkoncentration kan skyldes en lav vandafstrømning og potentielt give en mindre total udvaskning af næringsstof, sammenlignet med en lokalitet med lavere næringsstofkoncentration men høj vandafstrømning.

Udvaskning af næringsstof vil være bestemt af både dyrkningsmæssige og de naturlige biogeokemiske/hydrologiske forhold på lokaliteten. Udvaskning af næringsstof fra rodzonen vil primært være bestemt af afgrøde, jordtype og klimatiske forhold og vil følgelig variere fra år til år, afhængigt af ændringer i afgrøde og klimatiske forhold. De naturlige biogeokemiske/hydrologiske forhold på lokaliteten er afgørende for omsætning (fx denitrifikation i den kapillære zone over grundvandsspejl/dræn) og transport (nedsivning til grundvand og/eller afstrømning via dræn). Andelen af vinternedbør, der afstrømmer via dræn kan variere meget betydeligt mellem lokaliteter fra 10-100% (igangværende undersøgelser i GUDP-projektet iDRÆN). Nogle lokaliteter kan have naturgivne forhold, der bevirker en naturlig høj omsætning/ reten-



tion af næringsstof – her vil der ikke være store udsving mellem årene, mens kvælstofudvaskningen fra andre lokaliteter vil variere afhængigt af afgrøde, management og klimatiske forhold. For at få et retvisende billede af næringsstofudvaskningen bør der derfor foretages målinger over en periode, der sikrer en tidlig dækning over hele sædskiftet, samt klimatiske variationer.

Spørgsmål 7. Mener DCA at VfL har udtaget tilstrækkeligt med prøver til at drage de offentliggjorte konklusioner?

Svar: På baggrund af det eksisterende særdeles mangelfulde vidensgrundlag for drænaftømning af næringsstoffer, har VfL udtaget drænprøver fra et historisk stort antal lokaliteter, og på den baggrund er der en vis tyngde i datagrundlaget. VfL udtaler sig generelt om niveauet for kvælstofudvaskning og peger på, at der er meget store lokale variationer, at det målte kvælstofindhold i drænvand generelt er minimum 10-20 procent mindre end forventet, og at der på lokaliteter med meget lave målte kvælstofkoncentrationer ikke vil være den forventede effekt af de planlagt virkemidler. Forfatterne er bekendt med gennemsnitstal fra undersøgelsen, men har ikke haft lejlighed til at bidrage med en nærmere analyse af data. Med det eksisterende vidensgrundlag, der ligger til grund for vandplanerne, må vi medgive, at VfL med deres nye data med rimelighed kan anfægte vidensgrundlaget for vandplanerne og dermed den forventede effekt af virkemidler. Det bør dog påpeges, at såvel grundlaget for de beregnede effekter af virkemidler i vandplanerne, samt konklusioner baseret på koncentrationsmålinger fra én afstrømningsæson, er særdeles usikre. VfL's data bidrager til at belyse, at der lokalt mangler viden, der sikrer den mest optimale implementering af virkemidler.

Spørgsmål 8. Mener DCA at prøver udtaget i efteråret 2011/12 kan anses for at være repræsentative for det generelle billede?

Svar: Der vil være behov for prøvetagning over en længere tidsperiode, der dækker variationen i sædskifte og klimatiske forhold både for at få et repræsentativt billede af niveauet for næringsstofftab, men også for at kunne identificere, hvorvidt lave kvælstofkoncentrationer er relateret til dyrkningsmæssige eller naturgivne forhold. Det er desuden væsentligt at der laves samholdende målinger af koncentrationer og vandføringer.

Spørgsmål 9. Kender DCA kriterierne for udvælgelsen af prøvestederne og hvilke metoder der er benyttet. Hvis ja beder vi om en kort beskrivelse af data.

Svar: Forfatterne er ikke bekendt med kriterierne for udvælgelse af prøvesteder, men er bekendt med at landmænd frivilligt kunne tilmelde sig analyseprogrammet.



Afsluttende kommentarer:

- Forfatterne er som nævnt kun bekendt med gennemsnitstal og har ikke haft lejlighed til at bidrage med en nærmere analyse af data
 - Drænvandsmålingerne har udelukkende haft fokus på kvælstof. Efter vores mening bør der fremadrettet også rettes fokus mod fosfor
 - Endelig vil vi gerne gøre opmærksom på, at vi tidligere har beskrevet det manglende vidensgrundlag omkring drænafstrømning
-
-
-