

Resultater fra Miljøstyrelsens moniteringsprogram for kvælstoffølsomme naturtyper i Natura 2000-områderne.

Præsentation af 2017 data

Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi

Dato: 4. juli 2019

Liselotte Sander Johansson & Bettina Nygaard

Institut for Bioscience

Rekvirent:
Miljøstyrelsen
Antal sider: 30

Faglig kommentering:
Rasmus Ejrnæs & Martin Søndergaard
Kvalitetssikring, centret:
Jesper Fredshavn



AARHUS
UNIVERSITET

DCE - NATIONALT CENTER FOR MILJØ OG ENERGI

Tel.: +45 8715 0000
E-mail: dce@au.dk
<http://dce.au.dk>

Indhold

1. Introduktion	3
1.1 Baggrund	3
1.2 Formål	3
2. Terrestriske naturtyper	4
2.1 Datagrundlag	4
2.2 Undersøgelsesmetoder	5
2.3 Resultater og diskussion	7
2.4 Konklusioner	9
3. Små søer/vandhuller	11
3.1 Datagrundlag	11
3.2 Undersøgelsesmetoder	11
3.3 Resultater	12
3.4 Konklusion	21
4. Sammenfatning og konklusioner	23
4.1 Generelle forhold	23
5. Referencer	24
Bilag 1	25
Bilag 2	28

1. Introduktion

1.1 Baggrund

Miljøstyrelsen har formuleret baggrunden for projektet således:

”I Fødevarer- og Landbrugspakken blev det aftalt at udfase reduktionen af de lovpligtige gødskningsnormer, hvilket giver landbruget mulighed for at øge udbringningen af næringsstoffer. På den baggrund blev det besluttet at igangsætte et monitoringsprogram til registrering af en eventuel kvælstofpåvirkning af kvælstoffølsomme naturtyper i Natura 2000-områderne. Monitoringsprogrammet skal sikre, at eventuelle effekter af den mulige merudledning af kvælstof (og fosfor) til kvælstoffølsomme naturtyper kan følges og eventuelle relevante afværgeforanstaltninger kan iværksættes.”

Monitoringsprogrammet skal løbe over tre år (2016-2018) med en årlig prøvetagning på 462 terrestriske lokaliteter og 41 søer. Lokaliteterne er udvalgt blandt de kortlagte forekomster af kvælstoffølsomme naturtyper, der af Miljøstyrelsen i nærværende projekt vurderes at være særligt udsatte for en kvælstofpåvirkning.

Ifølge Miljøstyrelsens projektbeskrivelse har monitoringsprogrammet til formål at følge effekterne af en eventuel merudledning på udvalgte lokaliteter (se nedenfor) med kvælstoffølsom habitatnatur, der potentielt er mest udsatte for en øget næringsstofpåvirkning via overfladeafstrømning og randpåvirkning. Der er således ikke tale om et stikprøvebaseret program, der er repræsentativ for forandringer af den kvælstoffølsomme natur helt generelt.

Da monitoringsprogrammet er planlagt til at forløbe over blot tre år, er der udvalgt parametre fra det eksisterende overvågningsprogram, som vurderes at respondere hurtigt på en næringsstofpåvirkning. På de terrestriske lokaliteter udtages planteprovér til måling af kvælstof (N) og fosfor (P) i løvet og i søerne foretages en fuld naturtypekortlægning suppleret med vandkemiske parametre, herunder N og P.

Miljøstyrelsen (MST og den tidligere Styrelse for Vand- og Naturforvaltning) har udarbejdet monitoringsprogrammet (se bilag 1), udvalgt lokaliteterne og gennemført monitoringen. MST har bedt DCE om at foretage den efterfølgende databehandling og afrapportering.

1.2 Formål

Formålet med dette notat er at afrapportere monitoringsdata fra de to første år, at sammenligne resultaterne og at beskrive ændringerne mellem de to år.

2. Terrestriske naturtyper

2.1 Datagrundlag

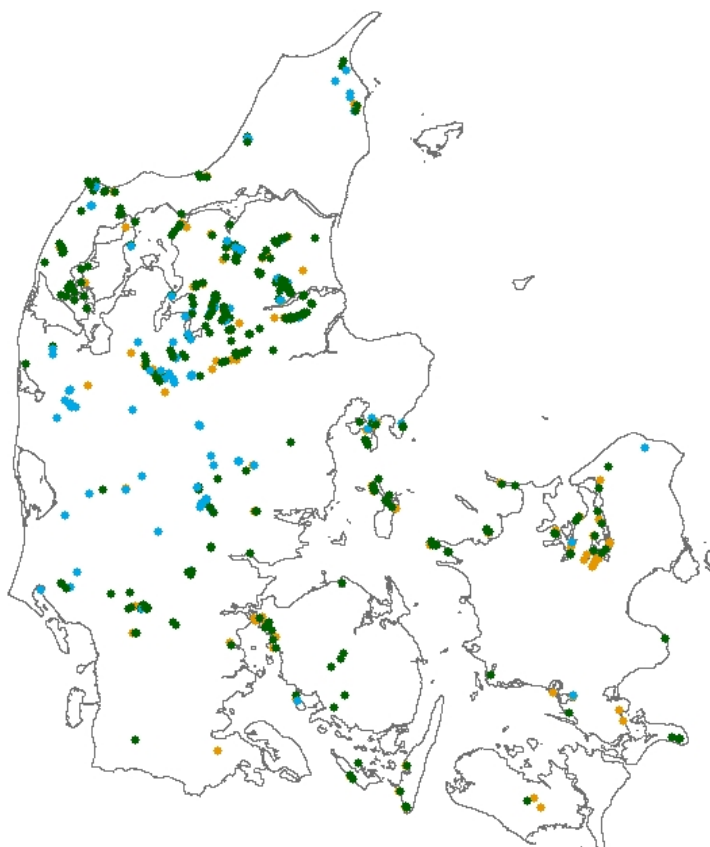
Moniteringen er i 2017 gennemført på 462 terrestriske lokaliteter, heraf er 31 monitoreret to gange med henblik på at vurdere prøvetagningstidspunktets betydning for næringsindholdet i løvet. Af de 462 lokaliteter er 329 gentagelser af lokaliteter fra 2016 monitoreringen, mens resten er nyudpegede lokaliteter med tør hede og surt overdrev.

Lokaliteterne er udvalgt af MST efter følgende kriterier:

- er kortlagt som en habitatnaturtype inden for Natura 2000 områderne i 2010-2011 med en høj, god eller moderat naturtilstand (tilstandsklasse I-III efter Fredshavn 2011),
- er udvalgt som en kvælstoffølsom naturtype, herunder også våd hede, tør hede og sure overdrev samt
- ligger mindre end 10 meter fra et omdriftsareal, som hælder mere end 6 grader ned mod naturarealet.

Da der ikke er tale om et stikprøvebaseret program er der ikke tilstræbt en ligelig fordeling af naturtyperne på lokaliteterne og ej heller en ligelig geografisk fordeling. Eksempelvis er der i 2017 monitoreret tre lokaliteter med våd hede mod 139 med naturtypen rigkær. Placeringen af de terrestriske lokaliteter i kvælstofmonitoreringsprogrammet i 2016-2017 er vist i Figur 1.

Figur 1. Placeringen af de undersøgte terrestriske lokaliteter. Med grøn signatur er vist de 329 lokaliteter, der er undersøgt i både 2016 og 2017, med gult er vist de 108 kasserede lokaliteter, der kun er undersøgt i 2016 og med blå er vist de 133 nye lokaliteter, der kun er undersøgt i 2017



2.1.1 Naturtyper

I 2016-2017 er sammenlagt monitoreret 570 lokaliteter med lysåben terrestriske habitatnaturtyper. Heraf er 329 gentagelser af de samme lokaliteter. I 2017 er inddraget 133 nye lokaliteter med tør hede og surt overdrev, mens 108 lokaliteter (primært med rigkær) fra 2016 udgår af monitoringsprogrammet.

Registreringerne er fordelt på 10 habitatnaturtyper (Tabel 1). For kystklint og -klippe, våd hede, tørt kalksandsoverdrev, tidvis våd eng og hængesæk er monitoreret relativt få lokaliteter, mens der er en god dækning af kalkoverdrev, kildevæld og rigkær i begge år og af tør hede og surt overdrev fra 2017.

Tabel 1. Oversigt over de monitorerede lokaliteter i 2016 og 2017. For hver naturtype er angivet antal lokaliteter, der opfylder kriterierne og udvalgt til at indgå i programmet. For tre lokaliteter fra 2016 mangler angivelse af naturtypen. * tør hede og surt overdrev var ikke angivet som en kvælstoffølsom naturtype i MSTs udvælgelse af lokaliteter i 2016.

Naturtype	Kode	Antal lokaliteter			
		2016 og 2017	2016	2017	Samlet
Kystklint- eller klippe	1230	13	6		19
Våd hede	4010	3			3
Tør hede *	4030			66	66
Tørt kalksandsoverdrev	6120	6	1		7
Kalkoverdrev	6210	100	16	2	118
Surt overdrev *	6230			64	64
Tidvis våd eng	6410	18	4		22
Hængesæk	7140	8	6		12
Kildevæld	7220	43	12		55
Rigkær	7230	138	60	1	199
Ukendt			3		3
Samlet		329	108	133	570

2.2 Undersøgelsesmetoder

Prøvetagningsmetoden er udarbejdet af MST og er beskrevet i bilag 1.

2.2.1 Udlægning af dokumentationscirkler

På hver lokalitet er udlagt to dokumentationscirkler (med en radius på 5 m). Den ene dokumentationscirkel repræsenterer den bedst udviklede og mindst påvirkede del af arealet (omtales som "kontrol"). Som udgangspunkt anvendes dokumentationscirklen fra Natura 2000-kortlægningen.

Den anden dokumentationscirkel repræsenterer den del af arealet, der formodes at blive udsat for en øget gødningspåvirkning fra de tilstødende landbrugsarealer og er udlagt i randzonen (omtales som "rand"). På arealer uden en tydelig randpåvirkning i monitoringsperiodens første år, er dokumentationscirklen udlagt i udkanten af naturarealet, umiddelbart op til det landbrugsareal, hvorfra gødningspåvirkningen kan ske. På arealer hvor randzonen bærer tydeligt præg af en direkte gødningspåvirkning fra den nærliggende mark, er dokumentationscirklen placeret i overgangen mellem den påvirkede randzone og den øvrige habitatnatur.

I begge dokumentationscirkler er foretaget en registrering af randpåvirkning efter den tekniske anvisning til kortlægning af terrestriske, lysåbne habitatnaturtyper (TA-N03, Fredshavn m.fl. 2016) og der er udtaget to planteprøver til

måling af N og P i løvet efter den tekniske anvisning til overvågning af terrestriske habitatnaturtyper (TA-N01, Fredshavn m.fl. 2010).

For de dokumentationscirkler, der stammer fra Natura 2000-kortlægningen, er der indsamlet en artsliste som en del af kortlægningen i 2016-2018, mens der ikke findes informationer om vegetationens sammensætning af arter på de mest påvirkede dele af lokaliteterne (randfelterne).

I dette notat er ikke foretaget analyser af vegetationens artssammensætning i kontrolfelterne.

2.2.2 Registrering af randpåvirkning

På naturarealer, der grænser op til marker i omdrift, kan vegetationen i randzonen bære tydeligt præg af en direkte gødningspåvirkning, der kan erkendes ved en markant mørkere grøn vegetation og forekomst (evt. dominans) af kvælstofelskende arter såsom rajgræs, stor nælde, alm. kvik, vild kørvel og agertidse. Afdrift af sprøjtemidler kan give svidningsskader på vegetationen og der kan afsættes materiale i form af opslemmede lerpartikler (efter vanderosion) eller støv- og sandpartikler (efter vinderosion).

På alle lokaliteter er foretaget en registrering af arealandelen, der er hhv. tydeligt eutrofieret, tydeligt påvirket fra gødsning af naboarealer samt tydeligt påvirket fra sprøjtning af naboarealer. Der er kun foretaget en samlet registrering for både kontrol og randfelter på den enkelte lokalitet.

Da registreringen af randpåvirkning dækker hele lokaliteten forventes der ikke at være sket en reel ændring fra 2016 til 2017 og er dermed ikke undersøgt i dette notat. Randpåvirkningen af arealerne i 2016 er beskrevet i Nygaard og Johansson (2018) og vil blive undersøgt i den afsluttende rapportering af ændringerne gennem den treårige periode.

2.2.3 Måling af N og P i løvet

Prøvetagningsarter

Analyserne af data fra 2016 viste, at der er stor forskel på, hvordan de enkelte plantearter optager næringsstoffer og at forskellene i arternes næringsindhold oversteg de forskelle, der er mellem kontrol og randfelterne (Nygaard og Johansson 2018). Det er således helt essentielt at der indsamles plantemateriale fra den samme art på den enkelte lokalitet, hvilket er præciseret i monitoringsvejledningen. Dette har medført at listen over prøvetagningsarter til løvprøver blev revideret inden dataindsamlingen i 2017 (se Tabel 2).

På hver lokalitet er udtaget to planteprovder inden for hver dokumentationscirkel, dvs. fire prøver pr. lokalitet. Planteprovderne indsamles jævnt i hele dokumentationscirklen og som udgangspunkt af de arter og artsgrupper, der er nævnt i Tabel 2. Prøvetagningen er som udgangspunkt foretaget fra samme art i planteprovder i både kontrol- og randfelter på den enkelte lokalitet og så vidt muligt af samme art som i 2016.

Tabel 2. Artsgrupper til udtagning af planteprøve for de enkelte naturtyper.

Naturtype	Planteprøve
1230	En oprindelig, dansk art af græsfamilien, <i>Poaceae</i> , dog undtaget høje og kraftige græsser, fx tagrør, rørgræs og høj sødgræs.
4010/4030	Revling eller hedelyng, alternativt bølget bunke eller blåtop.
6120	En oprindelig, dansk art af græsfamilien, <i>Poaceae</i> , dog undtaget høje og kraftige græsser, fx tagrør, rørgræs og høj sødgræs.
6210	Alm. hundegræs, rød svingel, klit-svingel, alm. hvene, bølget bunke eller eng-rapgræs.
	Alm. hundegræs, rød svingel, klit-svingel, alm. hvene, bølget bunke eller eng-rapgræs.
6410	Mose-bunke, fløjlsgræs, blåtop eller rød svingel.
7120	<i>Sphagnum fallax</i> , <i>S. magellanicum</i> eller <i>S. papillosum</i> , subsidiært andre tørvemosser.
7140	<i>Sphagnum fallax</i> , <i>S. magellanicum</i> eller <i>S. papillosum</i> subsidiært andre tørvemosser eller <i>Calliergonella cuspidata</i> , <i>Brachythecium rutabulum</i> , <i>B. rivulare</i> , <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> eller <i>Campylium stellatum</i> .
7220/7230	<i>Calliergonella cuspidata</i> , <i>Brachythecium rutabulum</i> , <i>B. rivulare</i> , <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> eller <i>Campylium stellatum</i> , subsidiært en art af bladmos. Hvis der ikke er bladmosser, da fra fløjlsgræs, mose-bunke eller rød svingel

Prøvetagningstidspunkt

Analyserne af data fra 2016 viste en signifikant sammenhæng mellem planternes indhold af kvælstof og fosfor og det tidspunkt planteprøverne er indsamlet. Prøvetagningen i 2016 var forholdsvis sent på året (fra 12. september til 31. oktober) hvor det formodes at planternes optagelse af næringsstoffer er faldende. Næringsindikatorerne (N og P i løvet) fungerer bedst på den tid af året hvor optagelsen af næringsstoffer er størst. Det anbefales derfor at overvågningen foretages i perioden medio juni til medio august. Af praktiske årsager er monitoringen i 2017 også foretaget relativt sent på sæsonen, fra 25. august til 11. oktober.

For at undersøge effekten af prøvetagningstidspunktet er foretaget to indsamlinger af løvprøver med 4-6 ugers mellemrum på 31 udvalgte lokaliteter i 2017.

2.3 Resultater og diskussion

2.3.1 Prøvetagningsart

I 2016 blev der i kvælstofmoniteringsprogrammet indsamlet planteprøver fra sammenlagt 53 arter. I 2017 er antallet reduceret til 36 arter, hvor de hyppigste 10 arter (fx almindelig hundegræs, spids spidmos, hedelyng, fløjlsgræs, mosebunke og revling) står for 90% af prøverne. I 2017 er der indsamlet løvprøver af den samme art i rand- og kontrolfelter for 372 af de 462 lokaliteter, svarende til 81 % af lokaliteterne. Det er en lidt større andel end i 2016 hvor samme art blev registreret i rand- og kontrolfelter på 69% af lokaliteterne (301 ud af 437 lokaliteter).

Analyserne i dette notat er foretaget på parvise målinger af løvprøver udtaget fra samme art.

2.3.2 Prøvetagningstidspunkt

Analyser af data fra 2016 viste, at der er en signifikant sammenhæng mellem planternes indhold af kvælstof og fosfor og det tidspunkt planteprøverne er indsamlet. Det tyder således på at planternes optagelse af næringsstoffer, og særligt kvælstof, falder mod slutningen af vækstsæsonen hvor løvet begynder at henfalde.

I gennemsnit er prøvetagningen fremrykket med 18,2 dage fra 2016 til 2017. For enkelte prøvefelter er prøvetagningstidspunktet rykket op til 58 dage frem.

Vi har undersøgt om der er forskel på næringsindholdet i løvet i planteprøver indsamlet med 4-6 ugers mellemrum på udvalgte lokaliteter med kalkoverdrev (19 lokaliteter) og rigkær (12 lokaliteter). Den tidlige planteprøve blev udtaget fra 25/8 til 27/9 og den sene prøve blev udtaget fra 4/10 til 27/10.

Analyserne viser meget overraskende, at der er et signifikant højere indhold af både kvælstof og fosfor i løvet i planteprøverne fra den sene prøvetagning (oktober), mens der ikke er signifikant forskel på målingerne af N/P ratioen. En opdeling på naturtyper viser, at der ikke er signifikant forskel på målingerne fra den tidlige og den sene prøvetagning for lokaliteterne med rigkær. Der er et signifikant højere indhold af både kvælstof og fosfor i den sene måling for lokaliteterne med kalkoverdrev, hvor alle planteprøver er udtaget fra almindelig hundegræs (Tabel 3).

Tabel 3. Kvælstof og fosforindhold samt ratioen mellem kvælstof og fosforindholdet (N/P ratioen) i løvet fra de to gentagne målinger af planteprøver fra 31 lokaliteter med kalkoverdrev og rigkær. "n" er antal planteprøver og "p" angiver signifikansniveau.

Naturtype	n	N			P			N/P		
		1.	2.	p	1.	2.	p	1.	2.	p
Kalkoverdrev	38	2,55	3,13	***	0,27	0,34	***	10,46	10,21	n.s.
Rigkær	24	2,21	2,17	n.s.	0,26	0,25	n.s.	11,28	11,72	n.s.

2.3.3 Ændringer i løvets indhold af næringsstoffer fra 2016 til 2017

Vi har undersøgt, om der er forskel på løvets indhold af kvælstof og fosfor i planteprøver indsamlet i 2016 og 2017. Analysen er foretaget for løvprøver fra både rand- og kontrolfelter, der er udtaget fra samme art i begge år.

Analyserne viser, at kvælstofindholdet i løvet i er 13,2 % højere i 2017 end i 2016 og at denne forskel er signifikant ($p < 0,001$, t-test). Tilsvarende er fosforindholdet i løvet hele 32,4% højere i 2017 end i 2016 ($p < 0,001$, t-test), mens der ikke er signifikant forskel på ratioen mellem kvælstof- og fosforindholdet i planterne mellem de to prøvetagninger.

Som i 2016 er der målt en meget stor variation i indholdet af kvælstof og fosfor i løvet i de undersøgte prøvefelter. Vi har derfor undersøgt hvilken betydningen naturtypen, feltets placering (kontrol eller rand) og prøvetagningstidspunktet har for de signifikante forskellige målinger af løvets kvælstof- og fosforindhold i 2016 og 2017.

Analyserne viser, at kvælstof- og fosformålingerne er højere i 2017 end i 2016 på tværs af alle naturtyperne. Vi har dog ikke analyseret om der er specifikke naturtyper, hvor dette ikke er tilfældet.

Analyserne viser endvidere, at der ikke er signifikante effekter af prøvetagningens placering (kontrol- eller randfelter) på forskellen mellem målingerne i 2016 og 2017. Der er således målt en stigning i kvælstof- og fosforværdierne i såvel kontrolfelter, der repræsenterer den relativt upåvirkede del af lokaliteterne, som randfelter, der repræsenterer den del af lokaliteterne, der er udsat for gødningspåvirkninger fra de tilstødende landbrugsarealer. Forskellene mellem målingerne i 2016 og 2017 kan således ikke tilskrives at en evt. øget næringspåvirkning i 2017 fortrinsvist er sket i lokaliteternes randzoner.

Analyserne viser, at der er en signifikant effekt af forskellen i prøvetagnings-tidspunktet i hhv. 2016 og 2017 på forskellen i løvets kvælstofindhold mellem de to prøvetagninger. Således er forskellen i kvælstofindholdet større jo længere prøvetagningstidspunktet var fremrykket i 2017 i forhold til 2016 (0,25% per dag, $p < 0.01$). Det hænger sammen med at planternes optagelse af næringsstoffer er størst i vækstsæsonen og aftager henover efteråret (Nygaard og Johansson 2018). Der var til gengæld ingen signifikante effekter af det fremrykkede prøvetagningstidspunkt på forskellen i målingerne af fosfor mellem de to prøvetagninger.

2.4 Konklusioner

Moniteringen er i 2017 gennemført på 462 terrestriske lokaliteter, heraf er 329 gentagelser af lokaliteter fra 2016 moniteringen.

På baggrund af de foreløbige analyser af data fra 2016 (Nygaard og Johansson 2018) er foretaget nogle tilpasninger af lokalitetsudvælgelsen, udvalget af arter til planteprøvetagningen og prøvetagningstidspunktet fra 2016 til 2017:

- Der er udlagt 130 nye lokaliteter med tør hede og surt overdrev, mens et lidt mindre antal lokaliteter med især rigkær og kalkoverdrev er taget ud af moniteringen. Denne justering er foretaget med henblik på at sikre en bedre repræsentation af de mest næringsfølsomme naturtyper.
- Indsamlingen af planteprøver er reduceret fra 53 arter i 2016 til 36 arter i 2017, hvorved de hyppigste 10 arter udgør hele 90% af planteprøverne. Der er endvidere indsamlet planteprøver af den samme art i rand- og kontrolfelter for 81 % af lokaliteterne i 2017 mod 69% i 2016.
- Prøvetagningen i 2016 var forholdsvis sent på året (fra 12. september til 31. oktober). Analyserne af data i Nygaard og Johansson (2018) viste, at der var et signifikant højere næringsindhold i planternes løv i starten af moniteringsperioden end i slutningen. Denne forskel kunne forklares ved at planternes optagelse af næringsstoffer (særligt kvælstof) faldt mod slutningen af vækstsæsonen, hvor løvet begynder at henfalde. Det vurderedes at det sene moniteringstidspunkt i 2016 ville gøre det ekstra vanskeligt at opfange ændringer i planternes optagelse af næringsstoffer i den treårige periode og DCE anbefalede derfor at prøvetagningstidspunktet blev fremrykket til perioden medio juni til medio august. Af praktiske årsager blev moniteringen i 2017 dog foretaget fra 25. august til 11. oktober. I gennemsnit er prøvetagningen fremrykket med 18,2 dage fra 2016 til 2017.

Sammenligningen af data fra 2016 og 2017 data har vist, at der er målt signifikant og væsentligt højere værdier af både kvælstof og fosfor i løvet i 2017 end i 2016. I gennemsnit er de målte kvælstofværdier 13,2 % højere og fosforværdierne 32,4 % højere i 2017. Forskellene er uafhængige af naturtypen og der er signifikant højere værdier i både kontrolfelter og randfelter. Der er til gengæld en signifikant sammenhæng mellem stigningen i planternes indhold af næringsstoffer og det antal dage prøvetagningen er fremrykket fra 2016 til 2017. Således er stigningen i målingerne af kvælstofindholdet større jo længere prøvetagningstidspunktet var fremrykket i 2017 i forhold til 2016. Det hænger sammen med at planternes optagelse af næringsstoffer er størst i vækstsæsonen og aftager henover efteråret.

For at teste effekten af prøvetagningstidspunktet er udtaget planteprøver to gange med 4-6 ugers mellemrum på 31 lokaliteter med kalkoverdrev og rignkær i 2017. På lokaliteterne med kalkoverdrev er planternes (alle planteprøver er udtaget fra almindelig hundegræs) indhold af både kvælstof og fosfor signifikant højere i den sene end i den tidlige prøvetagning. Der er til gengæld ingen signifikant effekt af prøvetagningstidspunktet for lokaliteterne med rignkær. På baggrund af analyserne fra 2016 data var forventningen, at der ville være et lavere indhold af næringsstoffer i løvet ved den sene prøvetagning.

Analyserne i dette notat og i Nygaard og Johansson (2018) peger på, at der er en meget stor variation i planternes indhold af kvælstof og fosfor. Denne variation kan kun delvist forklares ved en kombination af naturtypen, prøvetagningstidspunktet og randpåvirkningen. En del af variation hænger sammen med andre forhold, som eksempelvis klimatiske forhold (fx var 2017 en meget våd sommer), arealanvendelsen (herunder om arealerne græsses), øvrige driftsforhold (herunder om arealerne påvirkes af næringsstoffer fra omgivelserne) og biotiske interaktioner (fx mikroorganismers immobilisering af næringsstoffer i jordbunden). Det kræver således en længere tidsserie for at kunne dokumentere en effekt af ændrede forhold, som fx en øget påvirkning af næringsstoffer.

3. Små søer/vandhuller

3.1 Datagrundlag

Tabel 4 giver en oversigt over de habitatnaturtyper i søer, som Miljøstyrelsen anser for at være kvælstoffølsomme.

Tabel 4 Oversigt over habitatnaturtyper i søer, som af Miljøstyrelsen anses for at være kvælstoffølsomme

Navn	Kode
Kalk- og næringsfattige søer og vandhuller (Lobeliesøer)	3110
Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter ved bredden (Søbred med småurter)	3130
Kalkrige søer og vandhuller med kransnålalger (Kransnålalgesøer)	3140
Brunvandede søer og vandhuller (Brunvandede søer)	3160

MST har udvalgt i alt 41 små søer og vandhuller til at indgå i monitoringen. Kriterierne for deres udvælgelse har været, at de er af en af de typer, der er nævnt i tabel 4, ligger mindre end 10 meter fra landbrugsareal (omdriftsarealer) og at arealet omkring søen hælder mere end 6 grader ned mod naturtypen.

Flere af de udvalgte søer er i 2016 og 2017 bestemt til naturtype 3150 *næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks* og nogle af søerne kan ikke bestemmes til en habitatnaturtype. Selvom søer af disse typer ikke anses for kvælstoffølsomme, jfr. tabel 4, vil de fortsat indgå i programmet, da de i en tidligere kortlægning er bestemt til en af de kvælstoffølsomme typer, der er vist her.

I programmet fokuseres der på udviklingen på den enkelte lokalitet. Der er således ikke tale om et stikprøvebaseret program og der er ikke tale om en ligelig fordeling af naturtyperne blandt de 41 stationer. Der foretages altså ingen ekstrapolering af resultaterne til andre søer.

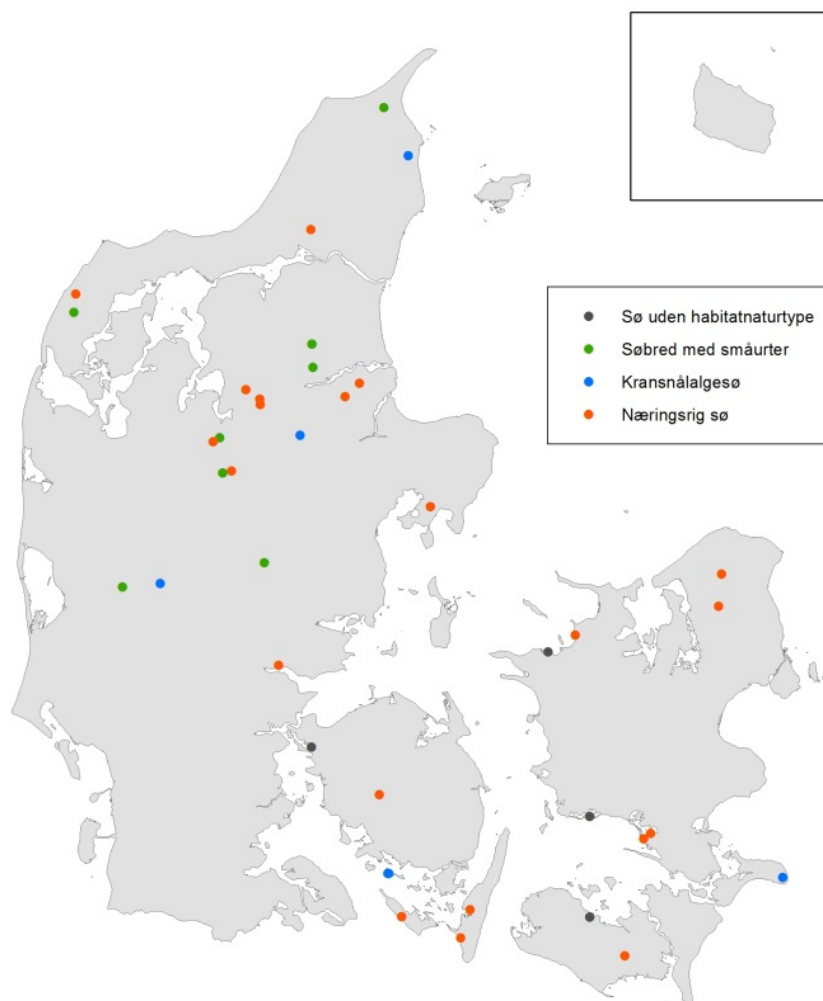
Placering af små søer og vandhuller i kvælstofmonitoringsprogrammet er afbildet i Figur 2.

3.2 Undersøgelsesmetoder

Til analyse af vandkemiske parametre blev der i 2016 taget to prøver; én gang i henholdsvis august og september i hver sø/vandhul. I 2017 er der i hver sø/vandhul taget tre prøver i perioden august-september (oftest to prøver i august og én i september). De enkelte prøver er udtaget i overfladevandet (0,2 meters dybde).

Til indsamling af data til bestemmelse af naturtype og beregning af naturtilstandsindex i små søer og vandhuller (herefter kaldet søer) er der anvendt Teknisk Anvisning nr. S10 version 4 og 5 *Naturtypebestemmelse samt vegetationsundersøgelse, feltmålinger og udtagning af vandprøve til brug ved tilstandsvurdering af søer og vandhuller <5 ha*. (Johansson m.fl., 2015). Denne dataindsamling er foretaget én gang i august (en enkelt sø dog i september i 2016 og en enkelt ultimo juli i 2017). De indsamlede data omfatter oplysninger om arts sammensætning og strukturelle data i søen og i de nære omgivelser (se Fredshavn m.fl., 2009).

Figur 2. Placering af de undersøgte småsøer/vandhuller med angivelse af naturtypen bestemt i 2016. Bemærk at naturtypen for en specifik sø kan være bestemt anderledes i 2017, se tabel 5.



3.3 Resultater

Tabel 5 angiver en oversigt over de undersøgte søer og deres habitatnaturtype, bestemt i henholdsvis 2016 og 2017, sammen med areal og anslået dybde. I afsnit 3.1 er de enkelte naturtyper defineret. Bestemmelserne er foretaget i henhold til habitatnøglen (*Nøgle til identifikation af danske naturtyper på habitatdirektivet*), som findes på Miljøstyrelsens hjemmeside. Det gør sig gældende i både 2016 og 2017, at fire af de undersøgte søer ikke kunne henføres til en habitatnaturtype. Som det fremgår af tabel 5, er den registrerede naturtype for 14 af søerne ændret fra undersøgelserne i henholdsvis 2016 og 2017. For 11 af disse kan en ændring i bestemmelsen tilskrives en reel ændring i vegetationen, hvor dækningsgraden af nøglegrupperne, i disse tilfælde kransnålgærerne eller de små amfibiske planter er ændret i en grad, så typebestemmelsen har ændret sig fra f.eks. 3150 til 3140 (se tabel 5) eller omvendt. For de resterende tre søer, hvor søen ikke er registreret med samme type de to år, og hvor søen har ændret sig fra type 3100 eller 3150 til 3160, er det mere uklart, hvad der ligger til grund for dette. Farvetallet i disse tre søer lå på samme niveau i 2016 og 2017.

Tabel 5. Oversigt over søerne i dette projekt med søtype bestemt i 2016 og 2017 samt størrelse og dybde i hver sø. ¹⁾Udtørret i 2017, naturtype ikke bestemt

Observationsstednr	Observationsstednavn	Naturtype		Areal (ha)	Dybde (m)
		2016	2017		
1000197	Ålvand 3	3150	3150	0,09	0,5-1
2000145	NATUR-SØ-IDNR 2742244	3140	3150	0,09	0,5-1
2000165	NATUR-SØ-IDNR 8396698	3130	3130	0,14	1-1,5
7000081	SMEDESTED SØ	3150	3150	4,6	>2
11000022	GYRUP GÅRD SØ	3130	3130	3,64	1,5-2
15000123	SØ 10249 AMT ST	3130	3130	0,3	1-1,5
15000160	NATUR-SØ-IDNR 2942066	3150	3150	0,9	0,5-1
15000933	20-soe-0009	3130	3130	0,03	1-1,5
15000937	20-soe-0014	3130	3130	0,03	1-1,5
15000971	223-soe-104	3150	3150	0,06	1-1,5
17002222	30-SV120	3150	3140	0,12	0,5-1
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV	3150	3150	0,73	1,5-2
18000885	30-SV032	3150	3140	0,14	0,5-1
19000019	BREDMOSE VIBORG	3130	3130	2,2	1-1,5
19000105	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT ST	3130	3130	0,04	
19000117	NATUR SØ 07C38	3150	3140	0,02	1-1,5
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE	3130	3130	0,61	1-1,5
21001851	NATUR SØ 24D35 ¹⁾	3150	-	0,28	1-1,5
21006521	30-SV155	3140	3140	0,17	1-1,5
21006526	Engetved Sø, vestbassin	3130	3130	2,9	1,5-2
23001056	3-186-011-OP05	3150	3160	0,16	0,5-1
25000918	NATUR SØ 42A61	3140	3140	0,28	1,5-2
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST	3130	3130	1,16	1-1,5
29000526	67-soe-101	3150	3140	0,15	0,5-1
43000056	NATUR SØ 96-8	3100	3100	0,09	0,5-1
45001283	FYN0108430001	3150	3130	0,17	<0,5
47000237	NATUR SØ 111-33	3150	3150	0,05	0,5-1
47001076	60760_Tc04	3150	3150	0,01	<0,5
47001078	5-109-009-OP05	3140	3140	0,02	1-1,5
47001080	5-109-015-OP05	3140	3140	0,02	0,5-1
47001094	5-111-070-OP05	3150	3140	0,02	<0,5
49000319	6-117-005-OP05	3150	3130	0,15	0,5-1
51000177	BJERGENE. MOD SYD	3150	3150	0,08	0,5-1
51000526	135-soe-006	3100	3100	0,33	>2
52000139	LANGEBJERG GRAVSØ AMT ST	3150	3140	7,1	>2
54000433	7-143-023-OP05	3100	3160	0,07	1-1,5
57000305	NATUR SØ 169-002	3150	3160	0,13	1-1,5
60000179	NATUR SØ 171-002	3140	3140	0,04	0,5-1
60000814	7-148-003-OP05	3150	3130	0,07	<0,5
62000070	NATUR SØ 173-003	3100	3100	0,5	1,5-2
64000068	NATUR SØ 177-003	3150	3100	0,5	1-1,5

3.3.1 Vandkemi

Der blev foretaget analyser af totalkvælstof, totalfosfor, klorofyl a, alkalinitet, farvetal og pH i august og september. Resultaterne af disse målinger ses af bilag 2. Resultaterne for totalkvælstof og totalfosfor fra 2016 er ikke vist, da de er behæftede med analysefejl (se Larsen m.fl., 2018).

For at få et billede af forskellen i næringsstofniveauet mellem 2016 og 2017 gives der i det følgende en kort overordnet beskrivelse af forskellen i resultaterne af klorofylmålinger for de to år. Der er ikke foretaget nogen sammenligning af resultater for totalkvælstof og totalfosfor pga. de før nævnte analysefejl i 2016. Det skal understreges, at det på grundlag af målinger fra to år ikke er muligt at vurdere, om en forskel er et udtryk for en signifikant udvikling. Klorofylmålingerne i august 2017 viser, at for præcist halvdelen af søerne er koncentrationen af klorofyl mindre i 2017 end i 2016 og for den anden halvdel er den større. I september har 29 af søerne en lavere koncentration af klorofyl i 2017 end i 2016, og for 12 søer er det omvendt. Resultaterne indenfor 2017 alene viser i nogle tilfælde en stor spredning på resultaterne; i syv af søerne er der en faktor 20 eller mere i forskel mellem de laveste og de højeste resultater. Dette vidner om de store sæsonforskelle, der kan forekomme i de enkelte søer og illustrerer samtidig vanskeligheden ved at påvise eventuelle ændringer på baggrund af dette monitoringsprogram.

Median-, minimums- og maximumsværdier samt 25- og 75% fraktilen af de analyserede kemiske parametre i henholdsvis august og september, 2017 for de enkelte naturtyper er vist i figur 3. For august 2017 er der anvendt et gennemsnit af resultaterne fra de to prøver. De tilsvarende figurer for 2016 er vist i Nygaard og Johansson, 2018.

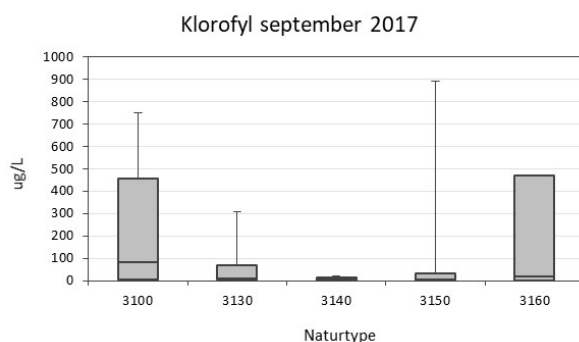
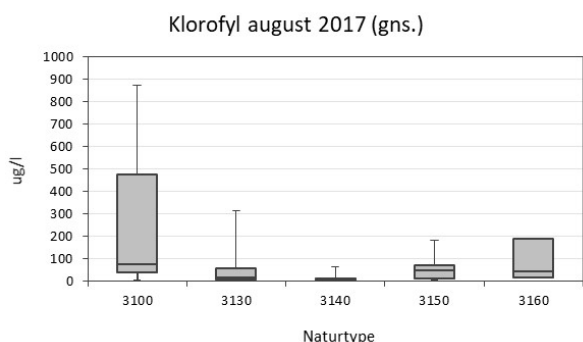
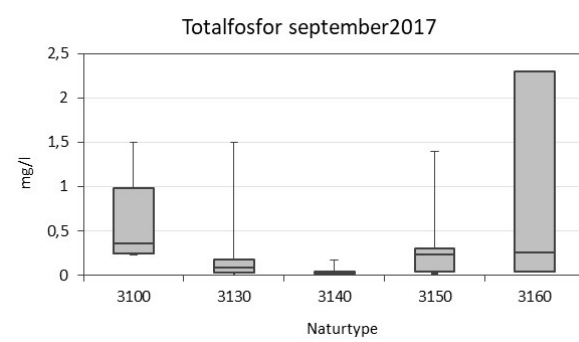
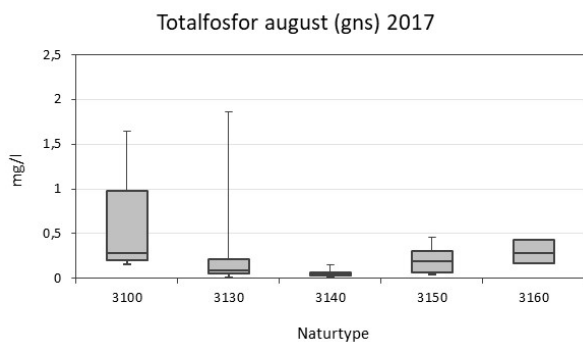
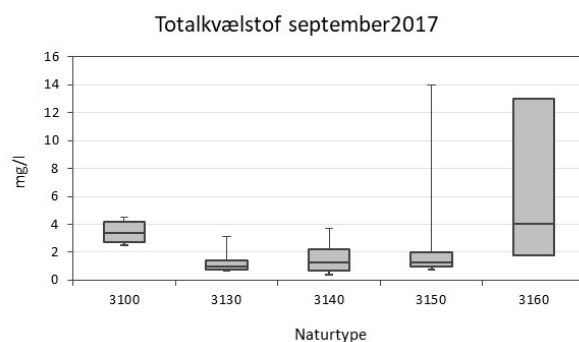
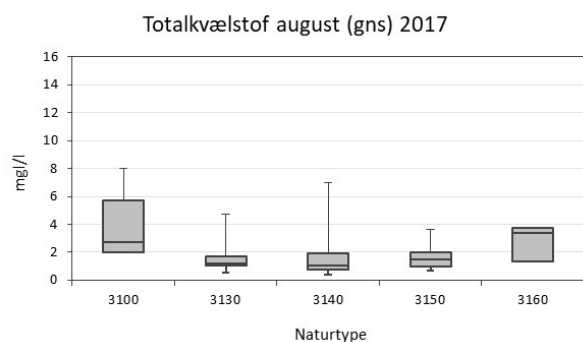
Koncentrationen af totalkvælstof i de fire søer uden naturtype (3100) varierede mellem 2 og 9 mg/l (fleste under 5 mg/l) i august og september 2017. Medianen lå på ca. 3 mg/l i begge måneder. Blandt søer af type 3130 (13 stk.) var koncentrationen mellem 1 og 5 mg/l, de fleste i den lavere ende, idet medianen var ca. 1 mg/l. Medianen for kransnålgæsøer (type 3140, 11 stk.) lå også på dette niveau, de enkelte målinger varierede mellem 1 og 9 mg/l; de fleste under 2 mg/l. Koncentrationen af totalkvælstof i søer af type 3150 (9 stk.) var generelt en smule højere (1,3-1,5 mg/l); i de fleste søer mellem 1 og 6 mg/l. To af søerne lå udenfor dette spænd, idet koncentrationerne var hhv. 7 og 14 mg/l. Koncentrationen i de brunvandede søer (3160), hvoraf der kun findes tre, varierede mellem 1 og 13 mg/l.

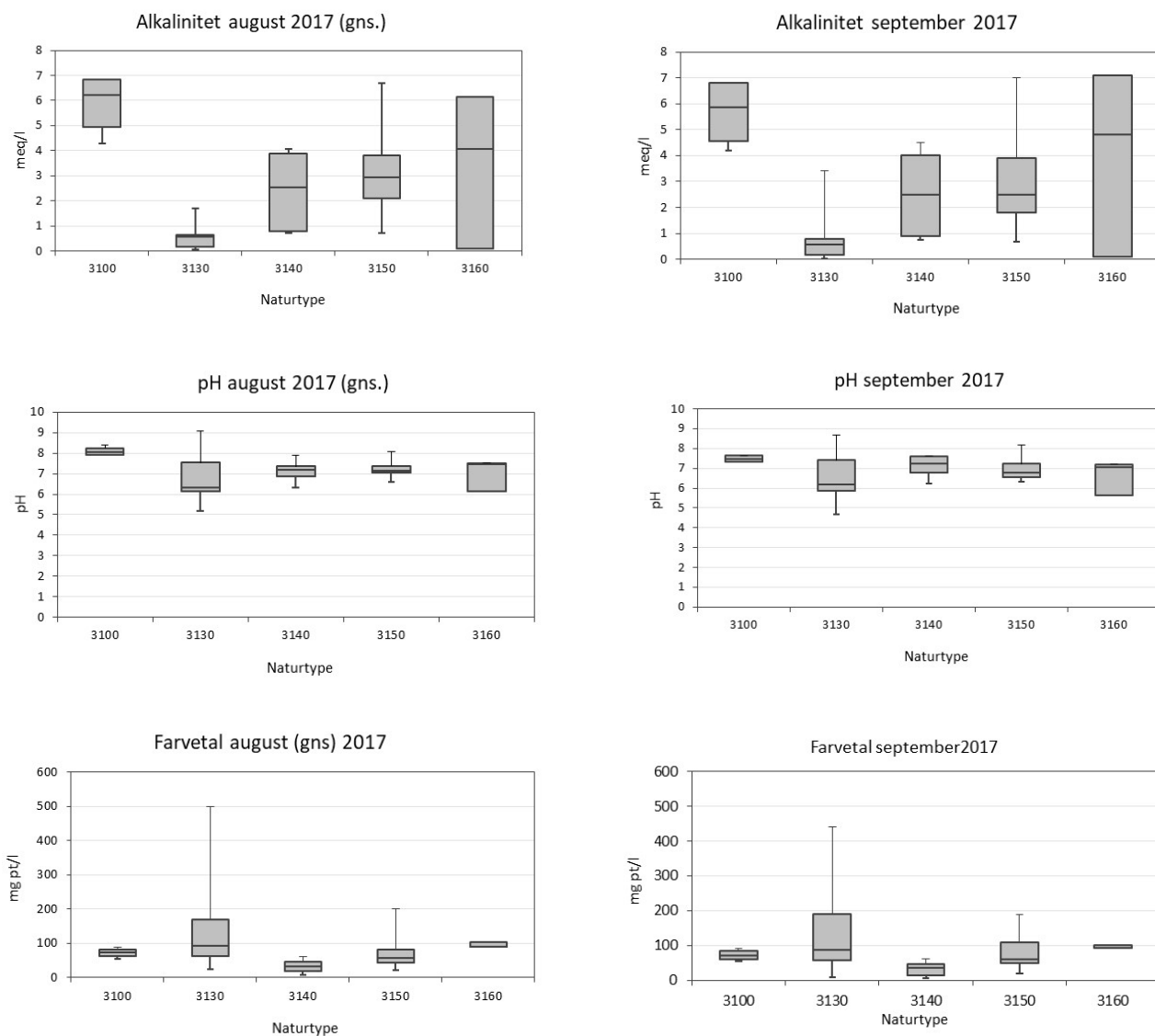
Totalfosforkoncentrationen i søerne uden naturtype lå i de fleste tilfælde under 0,5 mg/l; for en enkelt sø varierede værdierne mellem 1 og 2,3 i august og september. Medianen var omkring 0,3 mg/l. I søer af type 3130 lå de fleste værdier under 0,1 mg/l (median=0,09 for både august og september). En enkelt sø af denne type skilte sig ud og lå noget højere end de øvrige - mellem 1 og 2,8 mg/l. I kransnålgæsøerne var niveauet noget lavere; medianværdierne var 0,05 og 0,03 i henholdsvis august og september. I søer af type 3150 var medianerne af fosforkoncentrationen omkring 0,2 mg/l og totalt set varierede værdierne mellem 0,02 og 1,4 mg/l. I de brunvandede søer varierede resultaterne mellem 0,04 og 2,3 mg/l.

Klorofylkoncentrationen i de fire 3100-søer varierede meget, idet den lå mellem 3 og 875 µg/l i august og september, med en median på ca. 70-80 µg/l i begge måneder. Blandt søer af type 3130 (13 stk.) var der enkelte målinger, der lå over 200 µg/l, men de fleste målinger var under 50 µg/l (median 11-17 µg/l). Søer af type 3140 (11 stk.) havde generelt relativt lave klorofylkoncentrationer. En enkelt sø havde en koncentration på 41-90 µg/l, men ellers lå alle målinger under 20 µg/l med en median på 7 i både august og september. Klorofylkoncentrationen i søer af type 3150 (9 stk.), varierede mellem 5 og 890 µg/l, med en median på henholdsvis 46 µg/l i august og 6 µg/l i september. De brunvandede søer udviste ret stor variation i klorofylkoncentrationen, idet den varierede mellem 3 og 470 µg/l.

Alkaliniteten i de fire søer uden naturtype var relativt høj, den lå omkring 4-7 meq/l; medianværdien var ca. 6 mmol/l. Medianværdierne for type 3140 og 3150 lå på omkring 2,5-3 mmol/l, i både august og september. For begge typer set under ét, varierer værdierne generelt mellem 1 og 4 mmol/l, nogle ligger dog under 1 mmol/l og et par stykker på 5-7 mmol/l. Alkaliniteten i søer af type 3130 ligger relativt lavt; næsten alle værdier ligger under 1 mmol/l og medianen for denne type var ca. 0,6 i både august og september. I to af de brunvandede søer var alkaliteten høj (4-7 mmol/l), mens den for den ene af søerne var lav; omkring 0,1 mmol/l.

pH-værdierne lå ret ensartet i de fleste søer, medianværdierne var mellem 7 og 8, bortset fra søer af type 3130, hvor medianværdierne var 6,3 og 6,2 i henholdsvis august og september. Samtidig er det dog en 3130-sø, der samlet set havde den største pH-værdi, ca. 9 i alle tre målinger.





Figur 3. Median-, minimums- og maksimumsværdier samt 25- og 75% fraktiler for de analyserede kemiske parametre i 40 af de 41 undersøgte søer i henholdsvis august (gennemsnit af to prøver) og september 2017. Prøverne til analyse er taget et enkelt sted i søen i overfladevandet (0,2 m). Antal søer af hver naturtype: 3100: 4; 3130: 13; 3140: 11; 3150: 9, 3160: 3 .

I nogle af søerne er der foretaget analyse af kemiske parametre før 2017. Enten som en del af overvågningsprogrammet for naturtyper eller af søprogrammet i NOVANA. For at sammenligne næringsniveauet i søerne i 2017 med tidligere års data er der i tabel 6-8 givet en oversigt over koncentrationerne af henholdsvis totalkvælstof, totalfosfor og klorofyl i 2017 og i tidligere år.

Koncentrationer af både næringsstofferne (totalkvælstof og totalfosfor) samt klorofyl (der er et omtrentligt udtryk for fytoplanktonmængden) kan variere betragteligt henover året (se bilag 2). Med resultater fra kun to måneder pr. år, vurderes det at være mest reelt at se på værdierne for de enkelte måneder. Forholdene i de enkelte måneder kan dog også variere og resultaterne fra hver af målingerne være svære at sammenligne. I 2017 repræsenterer resultaterne for august et gennemsnit for de to målinger foretaget i denne måned. For mange af prøverne taget før 2016 er der tale om blandingsprøver, som repræsenterer hele søens vandsøjle, mens prøver fra 2016 og 2017 som nævnt stammer fra søens overfladevand. Derudover kan man, ud fra de præsenterede resultater, ikke udlede nogen udviklingstendens mellem årene. Dels pga. de

nævnte forskelle i prøvetagningsmetoder mellem årene og dels fordi der i mange tilfælde kun er foretaget målinger i få år i den enkelte sø.

Tabel 6. Totalkvælstof i søer, hvor der er foretaget målinger før 2016 i august og/eller september. Resultater markeret med gråt er fremkommet ved analyse af en dybdeintegreret blandingsprøve et enkelt sted i søen, resten stammer fra overfladeprøver (0,2 meters dybde) et enkelt sted i søen.

Totalkvælstof (mg/l)												
Observations-												
stednr.	Observationsstednavn	1993	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2012	2013	2014	2017
August												
2000165	NATUR-SØ- IDNR 8396698						1,2					1,4
7000081	SMEDESTED SØ					0,73						0,67
11000022	GYRUP GÅRD SØ					3,1						4,7
15000123	SØ 10249 AMT ST			3,1								1,2
15000160	NATUR-SØ- IDNR 2942066						1,2					3,1
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV				1,3							1,8
19000019	BREDMOSE VIBORG			2								1,0
19000105	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT ST					1,9						2,4
19000117	NATUR SØ 07C38						6,1					3,2
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE				1,4							1,7
21001851	NATUR SØ 24D35						1,7					0,17
25000918	NATUR SØ 42A61						0,28					0,75
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST						0,99				1,3	0,98
43000056	NATUR SØ 96-8						1,5					9
47000237	NATUR SØ 111-33						1,2					3,6
52000139	LANGEBJERG GRAVSØ AMT ST		0,27			0,32		0,24				0,37
September												
11000022	GYRUP GÅRD SØ									1,9		0,7
15000123	SØ 10249 AMT ST			3,1		2,7			1,4			1
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV											0,76
19000019	BREDMOSE VIBORG			1,5	1,3				1			0,78
19000105	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT ST.									1,6		1,9
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE											0,96
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST				1,8							3,1
52000139	LANGEBJERG GRAVSØ AMT ST	0,43				0,16		0,25				0,38

Tabel 7. Totalfosfor i søer, hvor der er foretaget målinger før 2016 i august og/eller september. Resultater markeret med gråt er fremkommet ved analyse af en dybdeintegreret blandingsprøve et enkelt sted i søen, resten stammer fra overfladeprøver (0,2 meters dybde) et enkelt sted i søen.

Totalfosfor (mg/l)												
Observationsstednr.	Observationsstednavn	1993	2003	2004	2005	2006	2007	2009	2012	2013	2014	2017
August												
2000165	NATUR-SØ- IDNR 8396698						0,029					0,041
7000081	SMEDESTED SØ					0,057						0,038
11000022	GYRUP GÅRD SØ					0,2						0,38
15000123	SØ 10249 AMT ST			0,3								0,19
15000160	NATUR-SØ- IDNR 2942066						0,066					0,42
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV				0,068							0,46
19000019	BREDMOSE VIBORG			0,66								0,33
	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT											
19000105	ST					0,14						0,22
19000117	NATUR SØ 07C38						0,031					0,014
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE				0,068							0,11
21001851	NATUR SØ 24D35						0,017					0,084
25000918	NATUR SØ 42A61						0,021					0,03
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST						0,005				0,007	0,012
43000056	NATUR SØ 96-8						0,15					2,3
47000237	NATUR SØ 111-33						0,29					0,25
	LANGEBJERG GRAVSØ AMT											
52000139	ST		0,02			0,026		<0,01				0,022
September												
11000022	GYRUP GÅRD SØ					0,12				0,34		0,37
15000123	SØ 10249 AMT ST			0,32					0,11			0,18
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV				0,23							0,42
19000019	BREDMOSE VIBORG			0,5					0,57			0,32
	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT											
19000105	ST.									0,16		0,16
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE				0,13							0,1
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST						0,005					0,003
	LANGEBJERG GRAVSØ AMT											
52000139	ST	0,03				0,032		0,014				0,033

Tabel 8. Klorofyl a i søer, hvor der er foretaget målinger før 2016 i august og/eller september. Resultater markeret med gråt er fremkommet ved analyse af en dybdeintegreret blandingsprøve et enkelt sted i søen, resten stammer fra overfladeprøver (0,2 meters dybde) et enkelt sted i søen.

Klorofyl a (µg/l)		1993	2003	2004	2005	2006	2007	2012	2013	2014	2016	2017
Observationsstednr.	Observationsstednavn											
August												
7000081	SMEDESTED SØ					15					15	6,7
1100022	GYRUP GÅRD SØ					120					400	245
15000123	SØ 10249 AMT ST			120							21	11
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV				67						130	72
19000019	BREDMOSE VIBORG			200							35	56
19000105	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT ST.					250					160	315
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE				57						640	48
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST						9,5			2,2	58	2,1
52000139	LANGEBJERG GRAVSØ AMT ST		4,2			3					12	6,5
September												
1100022	GYRUP GÅRD SØ					80			170		450	310
15000123	SØ 10249 AMT ST			160				63			33	11
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV				70						220	81
19000019	BREDMOSE VIBORG			110				69			41	70
19000105	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT ST.								120		480	220
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE				190						330	86
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST						4,9				22	1,1
52000139	LANGEBJERG GRAVSØ AMT ST	9				8					11	12

3.3.2 Naturtilstand

Resultater af beregning af naturtilstanden i 2016 og 2017 for de enkelte søer er vist i Tabel 9. Naturtilstanden er beregnet i henhold til Fredshavn m.fl. (2009) og der henvises i øvrigt til "Bekendtgørelse om klassificering og fastsættelse af mål for naturtilstanden i internationale naturbeskyttelsesområder" - BEK nr. 945 af 27/06/2016. (Miljø- og Fødevareministeriet, 2016).

Tabel 9. Oversigt over naturtilstanden i de undersøgte søer, for data indsamlet i 2016 og 2017. Naturtilstanden er beregnet jfr. Fredshavn m.fl. (2009). Jo højere værdi, des gunstigere anses tilstanden for at være. For søer, der ikke kan henføres til en naturtype (3100) foretages ikke beregning af naturtilstand. *) Udtørret i 2017, ingen data.

Observations- stednr	Observationsstednavn	Naturtype		Naturtilstand	
		2016	2017	2016	2017
1000197	Ålvand 3	3150	3150	0,70	0,62
2000145	NATUR-SØ- IDNR 2742244	3140	3150	0,46	0,43
2000165	NATUR-SØ- IDNR 8396698	3130	3130	0,64	0,64
7000081	SMEDESTED SØ	3150	3150	0,68	0,61
11000022	GYRUP GÅRD SØ	3130	3130	0,54	0,56
15000123	SØ 10249 AMT ST	3130	3130	0,48	0,51
15000160	NATUR-SØ- IDNR 2942066	3150	3150	0,77	0,58
15000933	20-soe-0009	3130	3130	0,63	0,66
15000937	20-soe-0014	3130	3130	0,75	0,75
15000971	223-soe-104	3150	3150	0,72	0,69
17002222	30-SV120	3150	3140	0,42	0,36
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV	3150	3150	0,77	0,76
18000885	30-SV032	3150	3140	0,79	0,35
19000019	BREDMOSE VIBORG	3130	3130	0,57	0,52
19000105	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT ST	3130	3130	0,69	0,74
19000117	NATUR SØ 07C38	3150	3140	0,70	0,49
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE	3130	3130	0,63	0,60
21001851	NATUR SØ 24D35*)	3150	-	0,61	-
21006521	30-SV155	3130	3140	0,50	0,63
21006526	Engetved Sø, vestbassin	3130	3130	0,63	0,65
23001056	3-186-011-OP05	3150	3160	0,55	0,77
25000918	NATUR SØ 42A61	3140	3140	0,59	0,47
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST	3130	3130	0,66	0,79
29000526	67-soe-101	3150	3140	0,45	0,53
43000056	NATUR SØ 96-8	3100	3100	-	-
45001283	FYN0108430001	3150	3130	0,74	0,46
47000237	NATUR SØ 111-33	3150	3150	0,73	0,75
47001076	60760_Tc04	3150	3150	0,75	0,63
47001078	5-109-009-OP05	3140	3140	0,76	0,69
47001080	5-109-015-OP05	3140	3140	0,66	0,70
47001094	5-111-070-OP05	3150	3140	0,53	0,74
49000319	6-117-005-OP05	3150	3130	0,72	0,53
51000177	BJERGENE. MOD SYD	3150	3150	0,72	0,75
51000526	135-soe-006	3100	3100	-	-
52000139	LANGEBJERG GRAVSØ AMT ST	3150	3140	0,74	0,57
54000433	7-143-023-OP05	3100	3160	-	0,52
57000305	NATUR SØ 169-002	3150	3160	0,72	0,60
60000179	NATUR SØ 171-002	3140	3140	0,66	0,71
60000814	7-148-003-OP05	3150	3130	0,64	0,56
62000070	NATUR SØ 173-003	3100	3100	-	-
64000068	NATUR SØ 177-003	3150	3100	0,53	-

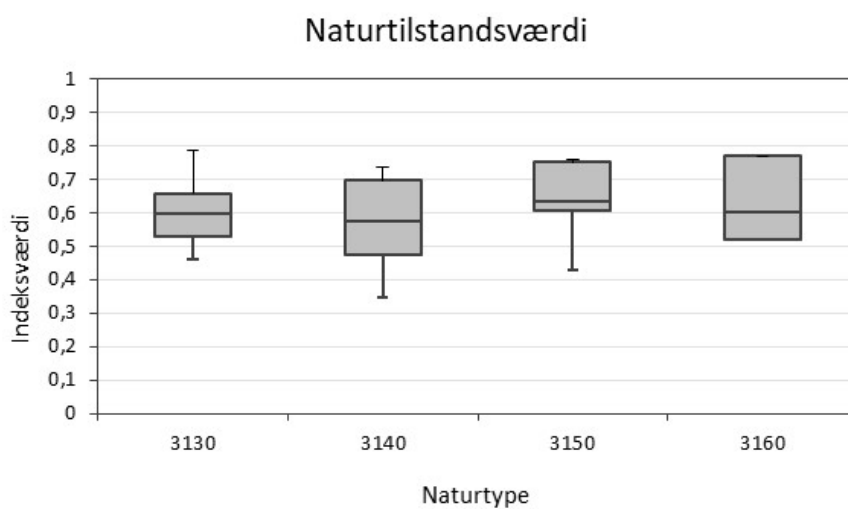
Der beregnes ikke naturtilstand for søer, der ikke kan henføres til en naturtype (type 3100).

Naturtilstanden er knyttet til den bestemte naturtype, så det er kun muligt at sammenligne naturtilstanden beregnet i en sø i henholdsvis 2016 og 2017, hvis søen er bestemt til samme naturtype i de to år. Som før nænt er der 23 af de 41 søer, der opfylder dette kriterium. Generelt er ikke den store forskel i naturtilstandsindekset mellem de to år i de enkelte søer, hvor naturtypen er den

samme i 2016 og 2017 og kun for en enkelt sø er der en forskel i naturtilstanden mellem de to år; det drejer sig om søen med observationsstednr. 15000160, hvor naturtilstandsindexet var 0,77 i 2016 og 0,58 i 2017, hvilket svarer til en tilstand på henholdsvis "god" og "moderat". Som for de kemiske parametre er det ikke muligt ud fra to undersøgelser at udtale sig om en eventuel udvikling i naturtilstanden fra 2016 til 2017.

En oversigt over resultaterne af naturtilstanden fra 2017 i de undersøgte søer fordelt på de tre søtyper ses i figur 4. Medianen af naturindeksværdierne for alle fire sønaturtyper var meget tæt på 0,6 og langt de fleste værdier lå mellem 0,5 og 0,8, hvilket kan oversættes til en naturtilstand på moderat eller derover (Fredshavn m.fl., 2009).

Figur 4. Median-, minimums- og maximumsværdier samt 25- og 75% fraktiler for de beregnede naturtilstandsværdier (beregnet iflg. Fredshavn m.fl., 2009) i søer undersøgt i 2017. Antal søer af hver naturtype: 3130: 13; 3140: 11; 3150: 9; 3160:3. Søer, der ikke kan henføres til en naturtype eller hvor kortlægning ikke fandt sted (5 stk.) er ikke inkluderet.



3.4 Konklusion

Der er foretaget analyse af vandkemi i prøver indsamlet fra 41 søer i august og september 2016 og 2017 og der er foretaget kortlægning af naturtypen i de enkelte søer. For at få et indtryk af søernes næringsindhold fra perioden før de øgede gødningsnormer trådte i kraft, er resultater fra tidligere år også præsenteret for nogle af søerne. For at tage højde for årstidsvariationen er det kun resultaterne fra prøver taget samme måneder i hvert år, som er præsenteret. Et mere dækkende billede af sommergennemsnitlige værdier kræver prøvetagninger fra hele vækstsæsonen (maj-september). For at opnå et mere repræsentativt billede af hele søens vandvolumen i de dybeste af de undersøgte søer (>1-1,5 m), ville det endvidere være fordelagtigt at tage en ekstra prøve længere nede, ud over overfladeprøven. P.t. findes der kun data for to år i dette monitoringsprogram og der kan endnu ikke vurderes nogen udviklingstendens i de vandkemiske parametre eller naturtilstanden i søerne. Observerede ændringer i næringsniveauet i en given sø kan heller ikke alene tilskrives en eventuel ændring i næringsstofforsyningen fra oplandet til den enkelte sø. Årtil-år variationer i klimatiske forhold (primært nedbør), biologiske forhold i søerne og disses interaktioner med vandkemiske forhold kan også have en stor indflydelse på næringsstofniveauet.

Ud fra de foreliggende data er det ikke muligt at fastsætte en "baseline" for den enkelte sø, altså en "før-situation". Man må også forvente, at mange søer allerede er påvirkede af menneskelige aktiviteter, da søerne er udvalgt fordi

de ligger i et allerede påvirket område (afsnit 2.1). Endvidere kendes omfanget af tilledningen af næringsstoffer til søens opland før 2016 ikke, og det er indtil videre ukendt, hvor meget "ekstra" kvælstof, der er tilført fra oplandet til den enkelte sø som følge af de øgede kvælstofnormer. Udviklingen kan følges i den enkelte sø ved sammenligning mellem resultater i de måneder (mere end to års målinger - jfr. ovenstående), hvor målingerne bliver foretaget, men som sagt vil en ændring i kvælstofniveauet ikke kunne tilskrives ændringer i udbringningen af kvælstof alene. Derudover kan man ikke nødvendigvis forvente at se ændringer i plantesamfundet (som spiller en stor rolle i bestemmelse af naturtype og tilstandsvurdering) umiddelbart efter en ændring i næringstilførslen. Der vil være en vis træghed i systemet.

4. Sammenfatning og konklusioner

4.1 Generelle forhold

Da monitoringsprogrammet har til formål at følge effekterne af en eventuel merudledning på udvalgte lokaliteter af udvalgte naturtyper, er der en række begrænsninger i hvilke konklusioner, der kan drages ud fra de indsamlede data. I modsætning til et stikprøvebaseret overvågningsprogram er det således ikke muligt at sige, hvilken effekt den øgede gødningsnorm har på den kvælstoffølsomme natur helt generelt.

Kvælstofmonitoringsprogrammet skal sikre at "effekter af den mulige merudledning af kvælstof (og fosfor) til kvælstoffølsomme naturtyper kan følges og eventuelle relevante afværgeforanstaltninger kan iværksættes". Vi vurderer, at der er en række forhold, der gør det vanskeligt at opfange eventuelle ændringer i naturtypernes tilstand som følge af en forøget gødningsnorm på naboarealerne inden for blot tre år. Naturtypernes aktuelle tilstand afspejler de påvirkninger, naturarealerne har været udsat for gennem en længere tidsperiode og ofte gennem årtier. Og effekten af en påvirkning vil ikke nødvendigvis føre til umiddelbare ændringer i tilstanden, idet der er en vis træghed i systemet. De næringsstoffer, der er tilgængelig for planternes vækst, er ikke blot udtryk for den årlige tilførsel, men afspejler ophobningen af årtiers tilførsel af næringsstoffer fra luften, overfladevand, drænvand, afdrift fra naboarealer og direkte gødkning. Den eventuelt øgede direkte påvirkning fra naboarealerne kan derfor ikke forventes at føre til en signifikant forøget optagelse af næringsstoffer inden for den treårig periode, kvælstofmonitoringsprogrammet rækker over.

For søernes naturtilstand mangler viden om før-situationen (baseline), da monitoringen er gennemført efter ændringerne af gødningsnormerne er trådt i kraft. Det er endvidere ukendt i hvilket omfang de udvalgte søer har været genstand for menneskelige påvirkninger tidligere.

Endelig mangler der i skrivende stund viden om hvor meget "ekstra" kvælstof, der er tilført de undersøgte lokaliteter (og søernes opland) som følge af de øgede kvælstofnormer, idet gødningsregnskaberne opgøres pr. ejendom. Det vil blive undersøgt, om det er muligt at fremskaffe denne viden. I bekræftende fald vil den blive anvendt i den sidste afrapportering, som omfatter data fra alle tre år, 2016, 2017 og 2018.

5. Referencer

Fredshavn, J., Jørgensen, T.B., Moeslund, B. (2009): Beregning af naturtilstand for vandhuller og mindre søer. Tilstandsvurdering af Habitatdirektivets søtyper. Danmarks Miljøundersøgelser, Aarhus Universitet. 38 s. - Faglig rapport fra DMU nr. 706.

Fredshavn, J., Ejrnæs, R. & Nygaard, B. (2016): Kortlægning af terrestriske, lysåbne habitatnaturtyper. Teknisk anvisning nr. N03. Aarhus Universitet DCE Nationalt Center for Miljø og Energi/Institut for Bioscience.

Fredshavn, J., Nielsen, K. E., Ejrnæs, R., & Nygaard, B. (2010): Overvågning af terrestriske naturtyper. Teknisk anvisning nr. N01. Aarhus Universitet DCE Nationalt Center for Miljø og Energi/Institut for Bioscience.

Johansson, L. S. (2015): Naturtypebestemmelse samt vegetationsundersøgelse, feltmålinger og udtagning af vandprøve til brug ved tilstandsvurdering af søer og vandhuller <5 ha. Teknisk anvisning nr. S10 Version 4. Aarhus Universitet DCE Nationalt Center for Miljø og Energi/Institut for Bioscience.

Larsen, S. E., Windolf, J., Tornbjerg, H., Hoffmann, C.C., Søndergaard, M., Blicher-Mathiesen, G. (2018): Genopretning af fejlbehæftede kvælstof- og fosforanalyser. Ferskvand. Aarhus Universitet, DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 72 s. - Teknisk rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 110 <http://dce2.au.dk/pub/TR110.pdf>

Miljø- og Fødevareministeriet (2016): Bekendtgørelse om klassificering og fastsættelse af mål for naturtilstanden i internationale naturbeskyttelsesområder. BEK nr 945 af 27/06/2016

Nygaard, B., Johansson, L. S. (2018): Resultater fra Miljøstyrelsens monitoringsprogram for kvælstoffølsomme naturtyper i Natura 2000-områderne. Aarhus Universitet DCE - Nationalt center for Miljø og Energi, Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 26 s.

Teknisk anvisning for kvælstofmoniteringsprogrammet 2016-18

Opgaven omfatter prøvetagning til bestemmelse af N og P i løv samt registrering af randpåvirkninger og anden påvirkning fra landbrugsdrift for de ca. 500 lokaliteter med lysåben natur, der er i risiko for negativ næringsstofpåvirkning via overfladeafstrømning og randpåvirkning.

Metoden for prøvetagning af N og P i løv fremgår af TA-N01, og metoden til registrering af randpåvirkning og anden påvirkning fra landbrugsdrift fremgår af TA-N03. Her er de relevante dele fra de to TA'er skrevet sammen.

Randpåvirkning og anden påvirkning fra landbrugsdrift

På naturarealer, der grænser op til marker i omdrift, kan vegetationen i randzonen bære tydeligt præg af en direkte gødningspåvirkning, afdrift med sprøjtemidler og/eller påvirkning med erosionsmateriale. På arealer, der anvendes til intensiv græsningsdrift eller høslæt, kan der forekomme tilskudsfodring og/eller udbringning af gødning.

Gødningspåvirkninger kan ofte erkendes ved en markant mørkere grøn vegetation og forekomst (evt. dominans) af kvælstofelskende arter såsom rajgræs, stor nælde, alm. kvik, vild kørvel og agertidel. Afdrift af sprøjtemidler kan give svidningsskader på vegetationen i randzonen, og fra tilgrænsende marker kan der afsættes materiale i form af opslemmede lerpartikler (efter vanderosion) eller støv- og sandpartikler (efter vinderosion).

Registrering:

Arealandel tydeligt eutrofieret (direkte gødsning el. tilskudsfodring). I felten vurderes, på en skala fra 1-5, hvor stor en andel af arealet, der er tydeligt eutrofieret, enten som følge af gødsning med fx ajle el. handelsgødning, eller hvor der er opsat foderbokse el. lign. til tilskudsfodring. Data registreres i de fem kategorier:

- 1) 0 %
- 2) 1-10 %
- 3) 10-25 %
- 4) 25-50 %
- 5) 50-100 %

Arealandel med tydelig randpåvirkning fra gødsning af naboarealer. Kan gødningspåvirkningen relateres til randområderne til dyrket mark er det oftest som følge af en utilsigtet spredning ind på naturarealet.

Arealandelene registreres i fem kategorier:

- 1) 0 %
- 2) 1-10 %
- 3) 10-25 %
- 4) 25-50 %
- 5) 50-100 %

Arealandel med tydelig randpåvirkning fra sprøjtning af naboarealer. I felten vurderes arealandelen direkte op til dyrket mark, hvor der forekommer sprøjteskader som følge af afdrift fra naboarealerne. Data registreres i de fem kategorier:

- 1) 0 %
- 2) 1-10 %
- 3) 10-25 %
- 4) 25-50 %
- 5) 50-100 %

N og P i løv

Udlægning af dokumentationscirkler

Der udlægges to dokumentationscirkler (5 m cirkler) på hver lokalitet; en tæt på landbrugsareal og en væk fra landbrugsareal.

Væk fra landbrugsareal - kontrol (dokumentationscirkel 1)

Denne dokumentationscirkel fungerer som kontrol og skal derfor være på den del af naturarealet, hvor naturtypen forekommer i sin mest udviklede form. Hvis der allerede er udlagt en dokumentationscirkel på lokaliteten anvendes denne, ellers udlægges en ny på den del hvor typen forekommer i sin mest udviklede form. Hvis den eksisterende dokumentationscirkel åbenlyst ikke ligger rigtigt ift. at repræsentere typen, kan der udlægges et nyt prøvefelt.

Tæt på landbrugsareal - randpåvirkning (dokumentationscirkel 2)

Dokumentationscirklen skal repræsentere den del af naturarealet, hvor en eventuel stigning i indhold af N og P kan påvises som respons på gødningspåvirkning. Hvis der ikke kan registreres en allerede eksisterende randpåvirkning på lokaliteten placeres feltet i udkanten af naturarealet, umiddelbart op til det landbrugsareal, hvorfra gødskningspåvirkningen kan ske. Hvis der derimod allerede kan registreres en randpåvirkning med en randzone, der bærer tydeligt præg af en direkte gødningspåvirkning fra den nærliggende mark, skal prøvetagningsfeltet placeres i overgangen mellem randzone og den øvrige habitatnatur/i udkanten af randzonen. Prøvetagningsfeltet placeres i dette tilfælde således ikke i den mest eutrofierede del, men der hvor en potentiel stigning i næringsstofindholdet i plantematerialet forventes at kunne påvises. Det er derfor vigtigt at vurdere i feltet, at der i denne overgang mellem randzone og den øvrige habitatnatur er potentiale for yderligere optag af næringsstoffer ved gødningspåvirkning.

Det er vigtigt ved udlægning af dokumentationscirkler at sikre, at den aktuelle prøvetagningsart forefindes i tilstrækkelig mængde i den enkelte dokumentationscirkel.

Dokumentationscirklerne indmåles med GPS og koordinater noteres i feltskemaet, så de kan genfindes de efterfølgende prøvetagningsår.

Prøvetagning af planteprøver

Der udtages 2 planteprøver inden for hver dokumentationscirkel (5 m cirkel), dvs. 4 prøver i alt pr. lokalitet. De 2 planteprøver udtages som udgangspunkt jævnt i hele dokumentationscirklen. Planteprøven indsamles som udgangspunkt af udvalgte artsgrupper, jf. tabel 1. Det er vigtigt, at prøvetagningen sker fra samme art på den enkelte station, og at det er samme art, der indsamles de kommende prøvetagningsår. En station kan altså kun have én prøvetagningsart. Prøvetagningsarten noteres på feltskemaet.

Naturtype	Periode	Planteprøve
1230	7-9	En oprindelig, dansk art af græsfamilien, <i>Poaceae</i> , dog undtaget høje og kraftige græsser, fx tagrør, rørgræs og høj sødgræs.
4010	7-10	hedelyng eller revling
6120	5-7	En oprindelig dansk art af græsfamilien, <i>Poaceae</i> , dog undtaget høje og kraftige græsser, fx tagrør, rørgræs og høj sødgræs.
6210	6-8	eng-rapgræs, rød svingel, klit-svingel, bølget bunke, alm. hvene eller alm. hundegræs
6410	7-8	En oprindelig dansk art af græsfamilien, <i>Poaceae</i> , dog undtaget høje og kraftige græsser, fx tagrør, rørgræs og høj sødgræs.
7120	6-10	<i>Sphagnum fallax</i> , <i>S. magellanicum</i> eller <i>S. papillosum</i> , subsidiært andre tørvemosser.
7140	7-10	<i>Sphagnum fallax</i> , <i>S. magellanicum</i> , <i>S. papillosum</i> eller <i>S. cuspidatum</i> , subsidiært andre tørvemosser.
7220	7-8	<i>Calliergonella cuspidata</i> , <i>Brachythecium rutabulum</i> , <i>B. rivulare</i> , <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> eller <i>Campylium stellatum</i> , subsidiært en art af bladmos
7230	7-8	<i>Calliergonella cuspidata</i> , <i>Brachythecium rutabulum</i> , <i>B. rivulare</i> , <i>Rhytidiadelphus squarrosus</i> eller <i>Campylium stellatum</i> , subsidiært en art af bladmos

Tabel 1. Prøvetagningsperiode og angivelse af artsgrupper til planteprøve for de enkelte naturtyper

Prøvetagningen skal som udgangspunkt foregå inden for den tidsperiode, der er angivet i kontrolovervågningens og kortlægningens tekniske anvisninger (se tabel 1). Dog skal prøvetagningen på de enkelte lokaliteter i 2017 og 2018 foregå i samme måned som i 2016.

I det første prøvetagningsår (2016) skal de naturtyper, hvis overvågningsperiode er afsluttet eller er ved at slutte, fx 6210 tørt kalksandsoverdrev, prioriteres prøvetaget først.

Der indsamles årsskud af dværgbuske (ende- og sideskud, se Figur 6b og c i TA N01). Længden af årsskuddet afhænger af indsamlingstidspunktet og tidligt på sæsonen afklippes de yderste 2 cm af skuddene. Sidst på sæsonen kan det være nødvendigt at supplere med blomstrende skud. Fra mosserne klippes de yderste 2 cm af de levende dele. Fra græsserne indsamles hele, fuldt udviklede, grønne bladplader (ikke bladskeder, strå, og blomster). Planteprøven fordeles jævnt i hele 5 m cirklen.

I det første prøvetagningsår (2016) kan en lokalitet undtagelsesvis forkastes, hvis det f.eks. på grund af tørke, ikke er muligt at udtage løvprøver.

Det afklippede materiale renses for strå, pinde, "fremmede" arter o.a. og pakkes i mærket plastpose. Prøverne opbevares i køletasker (med frosne køleelementer) i feltet og lægges i køleskab ved hjemkomst. Per prøve indsamles der 1 dl sammenpresset plantemateriale svarende til minimum 10 g tør prøve. Hvis der ikke er tilstrækkeligt materiale, kan der undtagelsesvis leveres ned til 0,5 dl. Fremsendelse til analyselaboratoriet skal ske inden for 4 døgn efter prøvetagning.

Bilag 2

Resultater af vandkemiske målinger i august og september 2016 og 2017. *) "augustprøver" er i 2017 taget d. 31/7. Prøverne er taget et enkelt sted i søen i overfladevandet (0,2 m). For 2016 er der ikke angivet resultater for totalkvælstof og totalfosfor, da de er behæftet med analysefejl. i.d.=ingen data

Observations- stednr	ObservationsStedNavn	Totalkvælstof (mg/l)					Totalfosfor (mg/l)					Klorofyl a (µg/l)				
		2016		2017			2016		2017			2016		2017		
		aug	sep	aug	aug	sep	aug	sep	aug	aug	sep	aug	sep	aug	aug	sep
1000197	Ålvand 3			0,67	1,2	2			0,062	0,098	0,3	140	30	9,9	230	31
2000145	NATUR-SØ- IDNR 2742244			1	2	1,3			0,23	0,15	0,23	15	50	9,9	30	4,6
2000165	NATUR-SØ- IDNR 8396698			0,93	1,9	1,1			0,046	0,036	0,034	4,6	8	28	5,7	5,6
7000081	SMEDESTED SØ			0,6	0,74	0,73			0,027	0,049	0,022	15	7	4,6	8,7	5,7
11000022	GYRUP GÅRD SØ			4,2	5,2	0,7			0,36	0,4	0,37	400	450	220	270	310
15000123	SØ 10249 AMT ST			1,5	0,93	1			0,21	0,16	0,18	21	33	5,3	16	11
15000160	NATUR-SØ- IDNR 2942066			3,6	2,5	14			0,55	0,28	1,4	190	440	320	46	890
15000933	20-soe-0009			1,1	1,4	1,8			0,056	0,083	0,087	5,9	6,8	6,8	17	4,1
15000937	20-soe-0014			0,99	1,4	1,4			0,093	0,087	0,09	14	43	32	58	49
15000971	223-soe-104 *)			1,1	1,1	1,1			0,092	0,051	0,041	4	6,6	8,3	5,3	4,1
17002222	30-SV120			0,6	0,99	3,1			0,03	0,026	0,011	5,4	20	6,9	6,1	6,7
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV			1,9	1,7	0,76			0,51	0,4	0,42	130	220	84	59	81
18000885	30-SV032			8,6	5,4	2,2			0,069	0,038	0,021	4,4	4,3	90	41	21
19000019	BREDMOSE VIBORG			0,93	1,1	0,78			0,32	0,34	0,32	35	41	51	60	70
19000105	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT ST			2,4	2,4	1,9			0,24	0,2	0,16	160	480	400	230	220
19000117	NATUR SØ 07C38			3,3	3,1	1,3			0,015	0,013	0,01	11	5,3	8,2	2	2,3
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE			1,7	1,7	0,96			0,1	0,11	0,1	640	330	34	62	86
21001851	NATUR SØ 24D35			i.d.	0,17	i.d.			i.d.	0,084	0,047	15	83	i.d.	12	17
21006521	30-SV155			1	1,1	3,7			0,23	0,025	0,018	35	49	4,5	4,9	4,6
21006526	Engetved Sø, vestbassin			0,45	0,9	0,69			0,053	0,051	0,032	18	9,4	5,9	4,6	11
23001056	3-186-011-OP05			1,2	1,4	13			0,47	0,4	2,3	25	44	14	22	470
25000918	NATUR SØ 42A61			0,94	0,56	0,67			0,026	0,034	0,041	6,7	6,6	9,5	8,2	12
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST			0,76	1,2	3,1			0,008	0,016	0,003	58	22	1,8	2,3	1,1
29000526	67-soe-101 *)			1,7	2,1	0,88			0,072	0,051	0,17	4,6	2,4	6,2	13	1,1
43000056	NATUR SØ 96-8 *)			7	9	4,5			0,99	2,3	1,5	660	930	790	960	750
45001283	FYN0108430001			4,5	2,6	0,79			2,8	0,92	1,5	27	220	120	25	23
47000237	NATUR SØ 111-33			1,5	5,7	6,7			0,059	0,45	0,26	30	62	6,6	85	0,48

47001076	60760_Tc04	1,5	2,5	1,4	0,3	0,32	0,16	7,1	220	3,5	91	1,6
47001078	5-109-009-OP05	1,6	1,3	1,4	0,074	0,044	0,029	1,9	3,3	11	1,3	2,9
47001080	5-109-015-OP05	1,3	1,2	1,9	0,24	0,064	0,12	5,5	3,1	17	4,7	16
47001094	5-111-070-OP05	0,88	0,56	0,85	0,046	0,069	0,029	36	55	7,3	12	15
49000319	6-117-005-OP05 *)	0,43	0,57	0,65	0,07	0,034	0,024	62	360	1,7	1,5	1,3
51000177	BJERGENE. MOD SYD	0,68	0,63	1	0,044	0,037	0,021	8,9	28	6,3	18	6,6
51000526	135-soe-006	2	2	2,9	0,25	0,35	0,46	8,3	24	1,1	8,5	2,6
52000139	LANGEBJERG GRAVSØ AMT ST	0,43	0,31	0,38	0,018	0,025	0,033	12	11	4,1	8,9	12
54000433	7-143-023-OP05	4,5	3	4	0,34	0,22	0,26	18	9,9	340	34	21
57000305	NATUR SØ 169-002	4,1	2,6	1,8	0,27	0,069	0,039	16	30	69	15	2,9
60000179	NATUR SØ 171-002	0,83	0,96	0,72	0,018	0,041	0,019	24	43	2,2	7,2	0,34
60000814	7-148-003-OP05	1,2	1	1,1	0,05	0,024	0,008	11	53	7,1	4,3	1,9
62000070	NATUR SØ 173-003	1,9	2,2	2,5	0,13	0,18	0,25	120	120	61	91	160
64000068	NATUR SØ 177-003	3,4	3,5	3,8	0,13	0,38	0,24	280	150	120	21	3,6

Observations- stednr	ObservationsStedNavn	Alkalinitet mmol/l					pH					Farvetal (mg pt/l)				
		2016		2017			2016		2017			2016		2017		
		aug	sep	aug	aug	sep	aug	sep	aug	aug	sep	aug	sep	aug	aug	sep
1000197	Ålvand 3	2,8	2,9	3	2,9	1,3	8,1	8,5	7,1	6,9	6,3	32	30	42	44	190
2000145	NATUR-SØ- IDNR 2742244	3,1	3,7	3	2,9	2,9	8,1	8,0	6,7	7,4	6,5	37	36	51	48	54
2000165	NATUR-SØ- IDNR 8396698	0,27	0,25	0,28	1	0,6	7,7	8,1	6,1	6,6	6,3	49	49	71	230	190
7000081	SMEDESTED SØ	1,8	2	1,7	1,7	1,8	8,5	8,0	7,3	7,4	6,6	22	22	27	23	23
11000022	GYRUP GÅRD SØ	0,66	0,8	0,68	0,57	0,58	10,2	8,1	8,8	6,8	7,1	100	120	120	110	110
15000123	SØ 10249 AMT ST	0,65	0,7	0,6	0,5	3,4	8,1	7,9	6,2	6,4	6,2	73	61	58	65	59
15000160	NATUR-SØ- IDNR 2942066	4	4,2	2,4	3,2	2,5	7,6	7,6	6,5	6,7	6,4	81	60	280	120	170
15000933	20-soe-0009	0,16	0,12	0,12	0,22	0,29	7,3	6,9	5,7	5,4	5,9	180	160	290	300	320
15000937	20-soe-0014	0,24	0,21	0,14	0,21	0,17	7,9	7,2	8,1	5,8	5,9	95	93	160	180	190
15000971	223-soe-104 *)	2,4	2,3	2,2	2	2,1	8,1	9,4	7,8	7,2	7,3	60	60	79	77	75
17002222	30-SV120	2,4	2,6	1,8	2	2,3	8,4	8,2	7,5	6,9	6,8	32	36	29	36	51
18000223	SØ ØST FOR BJERREGRAV	1	0,99	0,76	0,68	0,69	7,8	8,5	7,1	7,2	6,8	60	69	62	55	61
18000885	30-SV032	2,4	2	2,4	2,4	2,1	8,0	8,1	7,0	6,8	6,4	22	35	25	38	36
19000019	BREDMOSE VIBORG	0,16	0,093	0,1	0,06	0,1	7,1	8,4	6,6	5,9	5,9	78	75	95	93	87
19000105	SØ Ø FOR DAUGBJERG AMT ST	0,83	0,04	0,068	0,062	0,034	6,6	6,7	4,8	5,5	4,7	390	400	560	440	440
19000117	NATUR SØ 07C38	0,92	0,91	0,82	0,78	0,91	6,6	6,7	6,3	6,4	6,2	4	3,4	6,3	12	6,3
21001732	SØ SYDØST FOR SKELHØJE	0,62	0,43	0,35	0,3	0,37	7,5	7,8	5,9	6,4	6,0	250	260	260	250	290

21001851	NATUR SØ 24D35	0,39	0,38	i.d.	2,1	2,4	7,9	7,8		6,9	6,6	36	19	i.d.	31	21
21006521	30-SV155	0,73	0,9	0,68	0,75	0,74	7,6	7,8	6,2	7,3	6,8	95	96	59	52	63
21006526	Engetved Sø, vestbassin	0,73	0,89	0,77	0,77	0,73	8,1	7,4	6,6	6,5	7,4	70	64	49	120	64
23001056	3-186-011-OP05	0,16	0,25	0,083	0,1	0,087	7,8	8,1	6,7	5,6	5,6	97	110	86	95	100
25000918	NATUR SØ 42A61	0,99	1,1	0,75	0,78	0,88	7,0	6,9	7,0	7,2	7,6	11	7,1	16	39	16
25000984	SØ NR. 2540 AMT ST	0,058	0,037	0,047	0,043	0,05	8,2	8,3	5,4	5,7	5,6	6	10	22	26	8,1
29000526	67-soe-101 *)	3,9	4,2	3,2	3,9	3,2	7,1	6,2	7,3	7,4	7,3	14	14	24	15	36
43000056	NATUR SØ 96-8 *)	6	5,7	5,9	5,2	4,9	8,7	8,4	8,0	8,3	7,6	160	93	76	82	79
45001283	FYN0108430001	1,9	1,8	0,27	0,93	0,78	7,3	8,5	5,9	9,2	7,8	110	120	45	130	80
47000237	NATUR SØ 111-33	6,9	6,4	6,9	6,5	7	8,1	8,3	7,1	7,1	7,0	33	33	110	55	50
47001076	60760_Tc04	9,8	10	5	5,4	5,9	8,0	7,2	7,4	7,3	7,2	130	120	94	97	110
47001078	5-109-009-OP05	2,3	2,3	2,7	2,4	2,5	8,4	7,9	7,7	7,8	7,6	37	36	53	41	42
47001080	5-109-015-OP05	5,6	5	4	4,1	4,4	8,6	7,5	7,1	7,2	7,5	35	38	72	50	46
47001094	5-111-070-OP05	1,9	7,1	3,7	3,6	3,8	8,0	7,4	7,1	7,1	7,1	100	100	41	31	31
49000319	6-117-005-OP05 *)	3,5	4	0,96	1	1,6	8,1	8,1	9,1	9,1	8,7	41	45	21	32	22
51000177	BJERGENE. MOD SYD	4	4,2	3,9	3,7	3,9	7,7	8,0	8,1	8,1	8,2	16	14	20	25	19
51000526	135-soe-006	7,3	6,7	6,8	6,9	6,8	8,7	8,7	7,9	7,9	7,3	69	59	87	88	93
52000139	LANGEBJERG GRAVSØ AMT ST	4,1	4,1	3,9	3,9	4	8,8	8,6	7,5	8,3	7,6	4,8	5,4	5,4	14	6,9
54000433	7-143-023-OP05	6,3	6	5,9	6,4	7,1	8,9	8,8	7,3	7,6	7,2	76	69	97	85	94
57000305	NATUR SØ 169-002	2,9	3,4	3,8	4,3	4,8	8,5	8,5	7,1	7,9	7,1	120	110	100	110	94
60000179	NATUR SØ 171-002	2,9	3,3	3,7	4,1	4,5	9,2	8,6	7,3	7,4	7,2	21	22	33	31	26
60000814	7-148-003-OP05	4,2	6,5	2,4	1	1,7	8,7	8,6	8,1	8,8	8,0	72	97	71	25	23
62000070	NATUR SØ 173-003	5,6	4,2	4,1	4,5	4,2	7,9	7,9	8,3	8,5	7,6	77	49	58	52	56
64000068	NATUR SØ 177-003	3,9	4,9	6,3	7,4	6,8	9,1	9,2	8,1	7,8	7,3	48	71	69	72	66