



Miljø- og
Fødevareministeriet
Miljøstyrelsen

NOVANA

Det nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur 2017-21

Programbeskrivelse

Oktober 2017

Redaktion: Miljøstyrelsen

Forfatter: Miljøstyrelsen, DCE – Nationalt Center
for Miljø og Energi ved Aarhus Universitet samt
GEUS – De Nationale Geologiske Undersøgelser
for Danmark og Grønland

URL: <http://mst.dk/overvaagning/>

ISBN: 978-87-7120-862-7

Indhold

1.	Indledning	5
1.1	Baggrund og historik	5
1.2	Overordnede formål	6
1.3	Prioriterede behov og væsentlige formål	6
1.4	Opbygning og indhold	7
1.5	Organisering og drift	8
1.6	Metoder og kvalitetskrav	9
1.7	Lagring og anvendelse af data	9
1.8	Rapportering	9
1.9	Navngivning og fagudtryk	10
2.	Delprogram for hav og fjord	11
2.1	Baggrund	11
2.2	Formål	12
2.3	Strategi	14
2.4	Programindhold	22
2.5	Placering af stationer	38
2.6	Metoder	38
2.7	Lagring af data	39
2.8	Bilag	40
3.	Delprogram for sø	47
3.1	Baggrund	47
3.2	Formål	47
3.3	Strategi	49
3.4	Programindhold	57
3.5	Placering af stationer	65
3.6	Tekniske anvisninger	65
3.7	Lagring af data	65
3.8	Bilag	66
4.	Delprogram for vandløb	73
4.1	Baggrund	73
4.2	Formål	73
4.3	Strategi	74
4.4	Programindhold	83
4.5	Placering af stationer	87
4.6	Metoder	88
4.7	Lagring af data	88
4.8	Bilag	89
5.	Delprogram for stoftransport og landovervågning	99
5.1	Stoftransport	99
5.1.1	Baggrund	99
5.1.2	Formål	99
5.1.3	Strategi	100

5.1.4	Programindhold	102
5.1.5	Placering af stationer	104
5.1.6	Metoder	104
5.1.7	Lagring af data	105
5.1.8	Bilag	106
5.2	Landovervågning	107
5.2.1	Baggrund	107
5.2.2	Formål	107
5.2.3	Strategi	108
5.2.4	Programindhold	110
5.2.5	Placering af stationer	115
5.2.6	Metoder	115
5.2.7	Lagring af data	115
5.2.8	Bilag	116
6.	Delprogram for punktkilder	117
6.1	Baggrund	117
6.2	Formål	117
6.3	Strategi	118
6.4	Programindhold	122
6.5	Placering af stationer	124
6.6	Metoder	124
6.7	Lagring af data	125
6.8	Bilag	126
7.	Delprogram for grundvand	133
7.1	Baggrund	133
7.2	Formål	133
7.3	Strategi	134
7.4	Programindhold	138
7.5	Placering af stationer	141
7.6	Metoder	141
7.7	Lagring af data	141
7.8	Bilag	142
8.	Delprogram for terrestriske naturtyper og arter	145
8.1	Baggrund	145
8.2	Formål	146
8.3	Strategi	146
8.4	Programindhold	151
8.5	Placering af stationer	167
8.6	Metoder	167
8.7	Lagring af data	168
9.	Delprogram for luft	169
9.1	Baggrund	169
9.2	Formål	169
9.3	Strategi	170
9.4	Programindhold	173
9.5	Placering af stationer	179
9.6	Metoder	179
9.7	Lagring af data	179
9.8	Bilag	180

1. Indledning

Nærværende publikation 'NOVANA 2017-21' er den samlede programbeskrivelse af de overvågningsaktiviteter, der udføres i perioden 2017-21, som led i det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur (NOVANA).

Programbeskrivelsen er udarbejdet af Miljøstyrelsen i samarbejde med fagdatacentre ved Aarhus Universitet og GEUS.

En mere summarisk præsentation af overvågningsprogrammet kan findes på hjemmesiden <http://mst.dk/overvaagning/>. Her kan man bl.a. læse og se filmklip om, hvordan konkrete overvågningsaktiviteter udføres samt finde samlinger af links vedr. baggrunden for overvågningen og brugen af overvågningsresultaterne.

1.1 Baggrund og historik

Overvågningen af vandmiljøet bliver formaliseret i 1974 med vedtagelsen af miljøbeskyttelsesloven. Med Vandmiljøplan 1 i 1987 bliver der, som et supplement til amternes regionale tilsyn, iværksat et nationalt overvågningsprogram, som skal følge udviklingen i udledninger af næringsstoffer til vandmiljøet og registrere de økologiske effekter, som følger af vandmiljøplanen. Da overvågningen af grundvand startede i 1987 var den særligt fokuseret på drikkevandsinteresserne.

Den nationale overvågning bliver siden løbende revideret i takt med bl.a. udviklingen i EU-lovgivningen og dansk lov på miljø- og naturområdet og med de forvaltningsmæssige behov, som bl.a. vandmiljøplanlægningen og Natura 2000-planlægningen, pesticid- og nitrathandleplaner afføder.

Miljøfarlige forurenende stoffer indgår i overvågningen af grundvand og luft fra programmets begyndelse i 1987 og bliver udvidet til at omfatte marine områder, søer, vandløb og punktkilder i 1998, hvor programmet navngives NOVA-2003 (1998-2003).

I 2004 bliver programmet udvidet med arter og naturtyper, og navnet skifter til NOVANA (2004-2009). Med kommunalreformen overgår amternes overvågning per 1. januar 2007 til staten, hvilket giver en styrket og mere ensartet sammentænkning af overvågning og planlægning inden for vandmiljø og natur. Der bliver i 2007 lavet en justering af NOVANA for at tilpasse programmet til de aktuelle forvaltningsmæssige behov, som især implementeringen af vandrammedirektivet og habitatdirektivet i miljømålsloven har affødt.

Året 2010 bliver et overgangså, hvor overvågningen i vid udstrækning tager udgangspunkt i det forudgående program og har fokus på at opsamle manglende/udsat overvågning fra den forudgående programperiode.

Med NOVANA 2011-2015 bliver overvågningsprogrammet yderligere tilpasset mhp. at kunne skabe viden til brug i vandområdeplaner og Natura 2000-planer. 2016 er igen et overgangså i programmæssig forstand, idet NOVANA 2016 bygger bro mellem NOVANA 2011-15 og nærværende overvågningsprogram for 2017-2021.

Med NOVANA 2017-21 er overvågningsprogrammet justeret og trimmet ift. nye direktivkrav og planbehov, så programmet i endnu højere grad producerer data med direkte forvaltningsmæssig nytteværdi.

1.2 Overordnede formål

NOVANA skal understøtte nationale prioriterede behov for overvågningsdata om påvirkning, tilstand og udvikling i naturen og miljøet i Danmark.

Programmet bidrager især til opfyldelse af forpligtelser i EU-direktiver, dansk lov og internationale konventioner om overvågning af natur, vandmiljø og luft samt behovet for viden i forbindelse de nationale vandområde- og Natura 2000-planer. Hertil kommer andre nationale forvaltningsmæssige behov på bl.a. drikkevands-, pesticid- og nitratområdet.

1.3 Prioriterede behov og væsentlige formål

Programmet er tilrettelagt så behov for data dækkes i følgende prioriterede rækkefølge:

1. EU-lovgivning
2. National lovgivning og forvaltningsmæssige behov
3. Internationale konventioner

EU-lovningen omfatter bl.a. vandramme-, habitat-, havstrategi-, fuglebeskyttelses-, nitrat- og luftkvalitetsdirektiverne, mens den nationale lovgivning bl.a. omfatter overvågningsbekendtgørelsen og drikkevandsbekendtgørelsen.

Dermed har vi mulighed for at udnytte det delvise sammenfald, der er mellem de forskellige behov og skabe synergi i det nationale overvågningsprogram mellem fx overvågningen i medfør af hhv. vandrammedirektivet, nitratdirektivet, habitatdirektivet og havstrategidirektivet.

NOVANA tilvejebringer desuden et datagrundlag, der kan understøtte forskningsbaseret myndighedsbetjening og indgå i kommunal miljøforvaltning.

Overvågningen opdeles i forskellige overordnede typer, der repræsenterer forskellige væsentlige formål med overvågningen:

Kontrolovervågning

Udgør den grundlæggende overvågning af vandmiljøets og naturens generelle tilstand og udvikling i Danmark. Kontrolovervågningen skal repræsentere hele landet og som udgangspunkt foregå på de samme stationer over længere årrækker. Overvågningstypen er defineret i vandrammedirektivet, men bruges i NOVANA-sammenhænge bl.a. også ifm. overvågning af naturtyper og arter samt luft.

Operationel overvågning

Omfatter overvågningen af overfladevandsområder og grundvandsforekomster, hvor der er risiko for at fastsatte mål for tilstanden ikke opfyldes. Endvidere skal overvågningen bidrage til dokumentation af effekterne af vandområde- og Natura 2000-planer og andre forvaltningsmæssige tiltag. Overvågningstypen skal også bidrage med data fra områder, hvor der er for sparsom eller ingen viden ift. at kunne vurdere miljøtilstanden ift. miljømålet. Overvågningstypen er defineret i vandrammedirektivet.

I visse tilfælde vil kontrolovervågningen og den operationelle overvågning lappe over hinanden.

Kvantitativ overvågning

Udgør overvågningen af grundvandsmængden, herunder om grundvandsindvindingen balancerer med grundvandsdannelsen. Overvågningstypen er defineret i vandrammedirektivet.

Kortlægning

Skal bidrage med de data, der bruges til at vurdere udbredelse og tilstand for beskyttede naturtyper og for beskyttede arters levesteder inden for habitat- og fuglebeskyttelsesområder (samlet kaldet Natura 2000-områder). Kortlægningen foregår derfor alene inden for disse områder.

Havstrategiovervågning

Skal levere data, som beskriver miljøtilstanden i de danske havområder, og som giver mulighed for at vurdere effekterne af indsatser på baggrund af Danmarks Havstrategi, jf. havstrategidirektivet.

Anden overvågning

Al øvrige overvågning hører under denne betegnelse. Den omfatter bl.a. effektovervågning af konkrete indsatser i vandområde- eller Natura 2000-planer og screeninger for potentielt problematiske stoffer.

1.4 Opbygning og indhold

På baggrund af de prioriterede behov tilrettelægges den konkrete overvågning for perioden 2017-21 inden for nedenstående otte delprogrammer:

- Delprogram for hav og fjord
- Delprogram for sø
- Delprogram for vandløb
- Delprogram for stoftransport og landovervågning
- Delprogram for punktkilder
- Delprogram for grundvand
- Delprogram for terrestriske naturtyper og arter
- Delprogram for luft

Overvågningen af stoftransport, der tidligere indgik som en del af delprogrammet for vandløb, er nu lagt sammen med det tidligere delprogram for landovervågning i et nyt samlet delprogram for stoftransport og landovervågning.

De væsentligste nye overvågningsopgaver, som er integreret i NOVANA, omfatter overvågning i medfør af havstrategidirektivet samt kortlægning af marine naturtyper og skovnaturtyper, omfattet af habitatdirektivet. Herudover er stationsantallet i delprogrammet for vandløb og overvågningen af stoftransport opjusteret for at leve op til hhv. vandrammedirektivets krav om overvågning af alle vandområder, og som led i opfølgningen på Fødevare- og landbrugspakken fra 2016. Endelig er stationsnettet inden for den marine overvågning og overvågningen af grundvand blevet indrettet, så det lever op til vandrammedirektivets krav om opdeling i kontrolovervågning og operationel overvågning.

Der har været fokus på at tilrettelægge overvågningen på et ensartet grundlag herunder fsva. miljøfarlige forurenende stoffer samt naturtyper og arter, der overvåges på tværs af flere af ovenstående delprogrammer.

De enkelte delprogrammernes bidrag til data vedrørende klimabetingede effekter på vandmiljø og natur er beskrevet overordnet under de enkelte delprogrammer, hvor det er relevant.

Langt de fleste steder er antallet af stationer, hvor de forskellige overvågningsaktiviteter foregår, angivet præcist i delprogrambeskrivelserne. Der vil hen gennem programperioden forekomme mindre justeringer i disse antal som følge af, at stationer nedlægges, andre oprettes og nye behov indarbejdes i programmet.

Kort over de konkrete placeringer af forskellige grupper af overvågningsstationer (fx alle stationer, hvor der foregår overvågning af fisk i søer eller af pesticider i grundvand) findes på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

Det er forskelligt hen gennem delprogrambeskrivelserne, om hyppighederne, hvormed overvågningen foregår, ses i en fem- eller seksårig overvågningsperiode. Det skyldes, at NOVANA 2016, som tidligere nævnt, bygger bro mellem NOVANA 2011-15 og nærværende program, så 2016 i visse sammenhæng indregnes i den samlede programperiode frem til 2021.

Forventede ændringer af kravene til overvågningen pba. nye krav i EU-direktiver, national lovgivning eller nye forvaltningsmæssige behov er som udgangspunkt ikke beskrevet i programmet. Programmet opdateres, når disse krav er en realitet.

1.5 Organisering og drift

Miljøstyrelsen har ansvaret for overvågningsprogrammet og for gennemførelsen af den konkrete overvågning.

Overvågningen udføres enten af Miljøstyrelsen selv, af konsulenter, som styrelsen indgår aftaler med, eller i visse tilfælde af fagdatacentre, jf. nedenfor.

Miljøstyrelsen har som dataejere ansvaret for, at de enkelte datasæt bliver kvalitetssikrede. De indhentede overvågningsdata suppleres i nogle tilfælde – især i forbindelse med delprogrammerne for grundvand og for punktkilder – af (egenkontrol)data fra bl.a. vandforsyninger og renseanlæg.

Miljø- og Fødevareministeriet betjener sig af en række fagdatacentre, der leverer faglig programrådgivning, udarbejder og vedligeholder tekniske anvisninger for dataindsamlingen, afholder interkalibrering af prøvetagning og målinger i felten, sørger for kvalitetssikring og vurdering af overvågningsdata på landsplan samt udarbejder årlige, faglige rapporter om overvågningsresultaterne. Der findes aktuelt syv fagdatacentre:

- Det Marine Fagdatacenter
(DCE - Aarhus Universitet, Institut for Bioscience), som også varetager en del af den konkrete marine overvågning.
- Fagdatacenter for Biodiversitet og Terrestrisk Natur
(DCE - Aarhus Universitet, Institut for Bioscience), som også varetager en del af den konkrete fugleovervågning.
- Fagdatacenter for Ferskvand
(DCE - Aarhus Universitet, Institut for Bioscience)
- Fagdatacenter for stofudvaskning fra dyrkede arealer
(DCE - Aarhus Universitet, Institut for Bioscience)
- Fagdatacenter for Luftkvalitet
(DCE - Aarhus Universitet, Institut for Miljøvidenskab), som varetager den samlede overvågning af luft i samarbejde med Københavns, Odense, Aalborg, Aarhus Kommune
- Fagdatacenter for Grundvand
(GEUS - De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland)
- Fagdatacenter for Punktkilder (Miljøstyrelsen Østjylland)

Ministeriet har derudover på kontraktbasis et referencelaboratorium for kemiske og mikrobiologiske miljømålinger, som rådgiver Miljøstyrelsen i relation til styrelsens administration af reglerne om kvalitetskrav til miljømålinger. I den sammenhæng kan referencelaboratoriet rådgive Miljøstyrelsen om analysekvalitet for kemiske målinger under overvågningen. Funktionen varetages aktuelt af Eurofins Miljø A/S.

Dataudveksling og -lagring sker ved brug af kodelisterne i Stancode. Stancode bruges endvidere til at sikre identifikationen af de overvågede stoffer samt som nøgle ved bestilling og kvalitetssikring af overvågningsdata. Stancode vedligeholdes af det såkaldte Standatsekretariat. Sekretariatsfunktionen ligger aktuelt hos DCE (Aarhus Universitet).

1.6 Metoder og kvalitetskrav

De anvendte teknologier og metoder udvikles løbende mhp. at forbedre og effektivisere overvågningen. I forbindelse med udformningen af NOVANA 2017-2021 har Miljøstyrelsen vurderet og udvalgt en række metoder og nye teknologier i dialog med fagdatacentre og andre parter, som vil blive afprøvet og søgt videreudviklet inden for ét eller flere delfprogrammer. Der er bl.a. fokus på jordobservationer fra satellit og droner samt på videreudvikling af DNA-metoder. Herudover arbejdes der generelt på automatisering af målinger og digitalisering af dataflow, så manuelle fejl elimineres, og arbejdet effektiviseres.

Dataindsamlingen i overvågningsprogrammet er underlagt en række kvalitetskrav. Konkret sker kvalitetsstyringen via:

- Bekendtgørelsen om kvalitetskrav til miljømålinger med underliggende metodedatablade, der fastlægger analysekvalitetskrav og målemetoder ved udførelse af miljømålinger
- Tekniske anvisninger, der fastlægger metoder for udtagning af prøver, feltundersøgelser mv.
- Datatekniske anvisninger, der fastlægger metoder til databehandling og kvalitetssikring af data

Links til alle tekniske anvisninger findes på fagdatacentrenes hjemmesider eller via Miljøstyrelsens hjemmeside på <http://mst.dk/overvaagning/>, hvorfra der linkes til fagdatacentrene.

1.7 Lagring og anvendelse af data

Overvågningsdata lagres og kvalitetssikres i en række fællesoffentlige databaser og andre fagsystemer. Det drejer sig fortrinsvis om systemer knyttet til Danmarks Miljøportal, herunder bl.a. ODA (overfladevand), Jupiter (grundvand), PULS (punktkilder) samt Naturdatabasen (natur).

Data udstilles via Danmarks Arealinformation på <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>

Det er imidlertid ikke alle data, der kan ses her, men alle kvalitetssikrede data er offentligt tilgængelige ved henvendelse til Miljøstyrelsen. Se mere under beskrivelsen af de enkelte delfprogrammer i de følgende kapitler.

1.8 Rapportering

De faglige rapporter om overvågningsresultaterne, som fagdatacentrene som tidligere nævnt udarbejder inden for hvert delfprogram, sammenfattes for hvert år af DCE i samlerapporten

Vandmiljø og Natur, der oversendes til Folketinget. Efter behov laves endvidere temarapporter på udvalgte områder.

Samlerapporten offentliggøres på Miljøstyrelsens hjemmeside (<http://mst.dk/overvaagning/>) mens de underliggende faglige rapporter, knyttet til de enkelte delprogrammer og evt. temarapporter kan findes på fagdatacentrenes hjemmesider.

Danmark er desuden forpligtet til at rapportere til EU bl.a. inden for de natur- og miljødirektiver, som er nævnt under afsnit 1.3, og til en række internationale konventioner og organisationer.

1.9 Navngivning og fagudtryk

Vi har forsøgt at gøre navngivning og gruppering af de mange forskellige overvågningsaktiviteter og parametre, som er omfattet af programbeskrivelsen, nogenlunde ensartet på tværs af delprogrammerne. Navngivningen tager hovedsagelig udgangspunkt i den nomenklatur, som anvendes i de centrale regelsæt (direktiver, love o.a.) på området, således at der er mulighed for at se sammenhængen mellem regelsæt og overvågningen.

Endvidere er navngivningen i et vist omfang bestemt af et ønske om at kunne præsentere overvågningsaktiviteterne på en let forståelig måde for personer uden særlig faglig baggrund på området. Dette er også begrundelsen for at der, hvor det er muligt, uden at ønsket præcision går tabt, anvendes almindelige danske begreber frem for de præcise faglige udtryk.

2. Delprogram for hav og fjord

2.1 Baggrund

Fjorde og havområder påvirkes af næringsstoffer, som fra landjorden ledes ud i vandmiljøet med spildevand og via vandløb og grundvand fra bl.a. dyrkede arealer. Næringsstofferne medvirker til opblomstring af alger og til iltsvind i fjorde, kystvande og åbne havområder, og påvirker dermed også bundvegetation, bunddyr og fisk. Herudover kan miljøfarlige forurenende stoffer og marint affald fra forskellige kilder ophobes i sediment, bunddyr og fisk, mens støj fra skibsfart og forstyrrelser fra fiskeri, mv. kan påvirke havpattedyr og følsomme habitattyper.

Håndtering af disse forhold vedr. havmiljøet og påvirkninger heraf er sikret i en række direktiver, konventioner, bekendtgørelser, m.m. i såvel EU- og regionalt- som nationalt perspektiv. Forvaltningsbehovene for overvågning af havmiljøet udspringer således af:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Habitatdirektivet (92/43/EØF)
- Havstrategidirektivet (2008/56/EF)
- EU-kommissionens afgørelse af 1.9.2010 om kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand i havområder (2010/447/EU)
- Nitratdirektivet (91/676/EØF)
- Bekendtgørelse af lov om havstrategi (1582/2015)
- Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder (overvågningsbekendtgørelsen, 1001/2016)
- Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål (1070/2015)
- OSPAR-konvention (1992)
- HELCOM-konvention (1992)
- Stockholm-konvention (2009)
- Forordning om invasive arter (2014)
- Danmarks havstrategi
- Det trilaterale Vadehavssamarbejde
- Nationalt behov for bl.a. iltsvindsrapportering

Overvågning af hav og fjord har fundet sted i Danmark siden begyndelsen af halvfjerdserne, og overvågningen blev påbegyndt som led i vedtagelsen af den første miljøbeskyttelseslov (fra 1973). Overvågningen blev intensiveret med vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1989 (VMP) som led i vedtagelsen af den første vandmiljøplan i 1987. Her besluttede Folketinget, at der skulle etableres et overvågningsprogram for fysiske, kemiske og biologiske parametre, der i særlig grad bliver påvirket af mængden af kvælstof og fosfor, som udledes til hav- og fjordmiljøet.

Det første overvågningsprogram (VMP) blev gennemført i 1989-1997, og blev i det efterfølgende program (NOVA 1998-2003) udvidet med overvågningen af miljøfarlige forurenende stoffer, herunder tungmetaller og deres effekter på biota. Med NOVANA programmerne (2004-10 og 2011-15 samt 2016) er overvågningen yderligere tilpasset de forvaltningsmæssige forpligtelser relateret til habitatdirektivet og vandrammedirektivet, herunder forpligtelser i forhold til vand- og naturplanlægningen. Senest er overvågning i medfør af havstrategidirektivet og den relaterede planlægning implementeret i nærværende overvågningsprogram NOVANA 2017-21.

2.2 Formål

Delprogrammet for hav og fjord skal tilvejebringe viden om natur og miljøforhold i marine områder. En viden som skal anvendes til at beskrive kystvand- og havområdernes miljøtilstand samt udviklingen i denne. Herunder skal programmet tilvejebringe viden om tilstand og udvikling i de marine naturtyper samt udbredelse og bestandsstørrelse af tilknyttede marine arter, med henblik på at kunne vurdere bevaringsstatus for udpegede naturtyper og arter.

Dertil kommer, at programmet skal kunne tilvejebringe viden om sammenhænge mellem miljøtilstand og presfaktorer, med henblik på at kunne identificere betydende presfaktorer samt vurdere omfang og størrelse af eventuelle indsatsbehov i forhold til opfyldelse af de politisk vedtagne mål for miljøkvaliteten af de marine vand- og naturområder, herunder foranstaltninger, der muliggør en bæredygtig udnyttelse af havets ressourcer. Programmets data skal også bidrage til kørsel og fortsat udvikling af marine "pressure/impact" økosystemmodeller, udviklet til brug i vandforvaltningen, dækkende de danske farvandsområder.

Det marine delprogram skal således bidrage til det forvaltningsmæssige beslutningsgrundlag for konkrete natur- og miljøtiltag, herunder til det faglige grundlag for fremtidige tiltag i vandområde- og Natura 2000-planer, nationale handlingsplaner og internationale tiltag til forbedring af vandmiljø og natur. Der er for delprogrammet for hav og fjord en række formål med overvågningen, som overvejende er inddelt i kontrol-, operationel - og havstrategiovervågning:

- At levere data, der beskriver den generelle økologiske og kemiske tilstand og udvikling, herunder langtidsændringer, i kystvande ud fra biologiske, fysiske og kemiske parametre (kontrolovervågning)
- At levere data, der beskriver den generelle tilstand og udvikling i de marine naturtyper samt udbredelse og bestandsstørrelse af de tilknyttede marine arter, der er omfattet af habitatdirektivet mhp. at kunne vurdere marine naturtyper og arters bevaringsstatus (kontrolovervågning)
- At levere data, der beskriver den generelle tilstand og udvikling for forekomst og effekt af miljøfarlige forurenede stoffer i marine områder (kontrolovervågning)
- At indsamle data, der sikrer, at lange tidsserier fortsættes til dokumentation af effekter, som klimaforandringerne påfører havmiljøet (kontrolovervågning og havstrategiovervågning)
- At levere data, der beskriver den økologiske og kemiske tilstand i de marine områder, hvor der er risiko for manglende målopfyldelse iht. vandrammedirektivet, eller hvor der mangler datagrundlag til vurdering af miljømål og -tilstand (operationel overvågning)
- At levere data, der dokumenterer effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nitrathandlingsprogrammer, Natura 2000-planer og andre forvaltningsmæssige tiltag
- At levere data, der beskriver miljøtilstanden i de danske havområder, og som giver mulighed for at vurdere effekterne af indsatser pba. Danmarks Havstrategi ud fra indikatorer vedr. biodiversitet og fødenet, ikke-hjemmehørende arter, eutrofiering, hydrografiske forhold, miljøfarlige forurenende stoffer, marint affald samt undervandsstøj (havstrategiovervågning)
- At bidrage til datagrundlaget for fortsat udvikling og kørsel af økosystemmodeller (pressure/impact) til brug for vandforvaltningen, herunder udarbejdelse af indsatsplaner
- At levere data til beskrivelse og afgrænsning af de marine naturtyper i Natura 2000-områder i henhold til habitatdirektivet (kortlægning)
- At levere data om stofferne på EU's observationsliste mhp. EU-dækkende overvågning inden for vandpolitikken
- At levere data om forekomst og udbredelse af invasive/ikke-hjemmehørende arter

Overvågningsbehovene stammer overordnet fra de tre direktiver – vandramme-, habitat- og havstrategidirektivet. Vandrammedirektivet omfatter beskyttelses- og overvågningsmæssigt området inden for 12-sømil (med krav om god kemisk tilstand) og 1-sømils grænsen (med krav

om god økologisk tilstand), mens havstrategidirektivet omfatter hele det danske havområde (med krav om god miljøtilstand). Det medfører, at parametre og påvirkninger, der ikke dækkes af vandrammedirektivet, dækkes af havstrategidirektivet helt ind til og med kysten. Overvågningen i regi af habitatdirektivet omfatter de 18 % af det danske havområde, som er udpeget som Natura 2000-områder, inden for hvilke syv naturtyper og tre arter af havpattedyr beskyttes.

På baggrund af overvågningsprogrammet skal det overordnet være muligt at fastslå den generelle årlige tilstand for hav- og fjordområderne, at dokumentere ændringer i de marine områders tilstand som konsekvens af menneskelige aktiviteter og naturgivne forhold, herunder langtidsændringer, samt at vurdere ændringer i tilstanden som følge af indsatsprogrammer.

Kontrolovervågningen omfatter overvågning af fjord- og kystvandenes økologiske og kemiske tilstand, tilstand og udvikling i naturtyper samt udbredelse og bestandstørrelse af arter i henhold til vandramme- og habitatdirektivet. Samlet skal denne del af overvågningen sammen med havstrategiovervågningen kunne dokumentere de marine områders generelle tilstand og udvikling for så vidt angår menneskeskabte og naturskabte ændringer, herunder langtidsændringer. Kontrolovervågningen af arter og habitater i marine Natura 2000-områder skal sammen med kortlægningen danne baggrund for en vurdering af udbredelse og bevaringsstatus på landsplan af de plante- og dyrearter, som Danmark iflg. bilag I og II i habitatdirektivet er forpligtet til at beskytte.

Den operationelle overvågning foretages i forbindelse med overvågning af specifikke fjordes, kystvandes og havområders økologiske og kemiske tilstand. Hertil kommer havstrategiovervågning af visse væsentlige påvirkninger og belastninger af havmiljøet. Samlet skal denne overvågning, suppleret af marine "pressure/impact" økosystemmodeller, danne baggrund for udarbejdelse af indsatsprogrammer, der skal sikre at områderne bringes i god tilstand, og samtidig bruges til at dokumentere effekten af vedtagne nationale forvaltningsplaner og indsatsprogrammer.

En lang række datatyper skal således også anvendes som input til samt validering, afvikling (kørsel) og videreudvikling af de marine økosystemmodeller, der som supplement til og i samspil med overvågningsprogrammet foreligger til brug for den marine vandforvaltning, dvs. i forbindelse med fastlæggelse af tilstand, beregning af indsatsbehov, tilvejebringelse af årsagssammenhænge, mv. Samlet set dækker modellerne for nuværende størstedelen af de danske farvandsområder.

Data fra kontrol-, operationel- og havstrategiovervågning anvendes i forbindelse med de tre direktivers basisanalyser. Basiisanalyserne danner grundlag for vandområde- og Natura 2000-planlægningen samt planlægning ifm. havstrategidirektivet, herunder fastlæggelse af indsatsprogrammer.

Derudover skal data bl.a. anvendes til den 6-årige afrapportering til EU, dels ifm. nationalt vedtagne vandområdeplaner, dels en rapportering, der skal gøre rede for udbredelse, bevaringsstatus og udvikling af naturtyper og habitatarter i Danmark (Artikel 17 rapporteringen). Overvågningsdata, der er relevante i forhold til afrapportering efter Artikel 10 i nitratdirektivet – dvs. primært nitratkoncentrationer i overvåget vand – afrapporteres hvert fjerde år til EU-Kommissionen. Desuden foregår en løbende rapportering af indsamlede data til Det Internationale Havundersøgelsesråd (ICES), hvorfra de regionale havkonventioner, HELCOM og OSPAR, henter data, samt en række andre rapporteringer.

Kriterier og metodiske standarder for god miljøtilstand i havområder jf. havstrategidirektivet revideres pt. i EU, og på baggrund heraf skal medlemslandene justere deres miljømål. Som følge heraf skal de, senest i 2020, også tilpasse deres overvågningsprogrammer. For visse

aktiviteter under havstrategidirektivet vil nærværende overvågningsprogram således ikke nødvendigvis være gældende frem til 2021.

2.3 Strategi

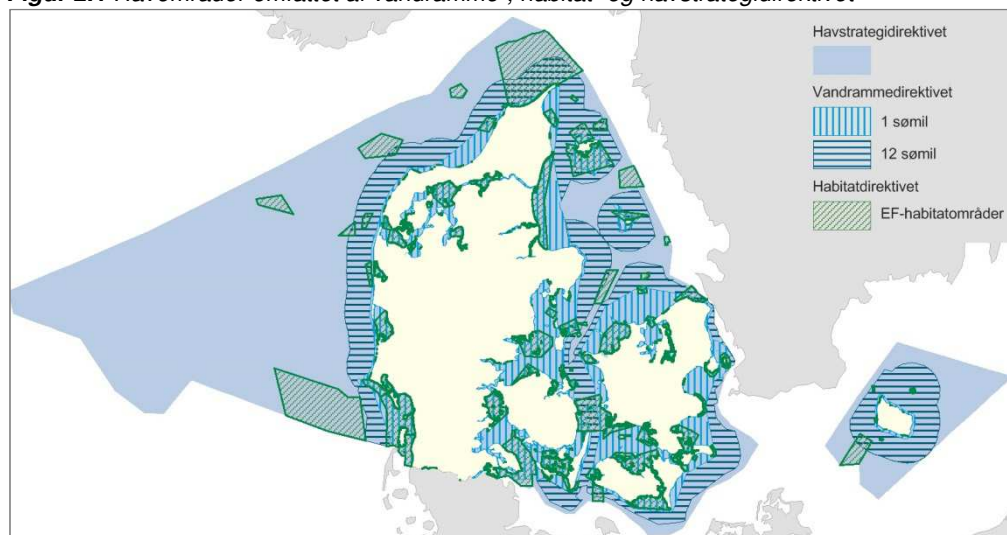
De indre danske farvande ligger i overgangszonen mellem den brakke Østersø og den salte Nordsø og omfatter en lang række forskellige områder, som spænder fra små lukkede nor til åbne farvandsområder. Overvågningsstrategien tager derfor højde for den store variation i såvel fysiske som kemiske og biologiske forhold. Dette indebærer, at der indgår både fjorde, kystvande og åbne farvande i overvågningsprogrammet, samtidig med at der også tages højde for forskelle, fx i saltholdighed, vandområderne imellem.

Nærværende delprogram for overvågningen af fjord-, kyst- og havområder omfatter de væsentlige biologiske og fysisk/kemiske parametre, samt naturtyper og arter tillige med påvirkninger og belastninger af havmiljøet – miljøfarlige forurenende stoffer, forstyrrelser af havbunden, marint affald og støj. Vand- og næringsstofafstrømning fra land til de marine områder dækkes af delprogram for stoftransport og landovervågning, mens den atmosfæriske afsætning af næringsstoffer dækkes af delprogram for luft.

Overvågningen foregår i relation til flere direktiver, som det fremgår ovenfor. For flere parametre er der overlap mellem behovene, der udløses af disse direktiver, og der er lagt vægt på at udnytte den synergi, der således er gjort mulig. Et eksempel er naturtypeovervågningen, der udføres iht. habitatdirektivet, hvor det udnyttes, at der i regi af vandrammedirektivet også foregår lignende overvågning i en række vandområder, der indeholder udpegede habitatnaturtyper. Et andet eksempel er havstrategiovervågning af ikke-hjemmehørende arter, som bl.a. er baseret på at spotte arterne i det allerede indsamlede datamateriale fra den øvrige artsovervågning, der udføres iht. habitatdirektivet og vandrammedirektivet.

I det følgende gives et overblik over, hvordan delprogrammet for hav og fjord konkret er opbygget set i forhold til de tre direktiver – vandramme-, habitat- og havstrategidirektivet, og de forskellige overvågningstyper. De danske havområder, der er knyttet til de tre direktiver, er vist på figur 2.1.

Figur 2.1 Havområder omfattet af vandramme-, habitat- og havstrategidirektivet



Havområdet omfattet af havstrategidirektivet svarer til EEZ (Eksklusiv økonomisk zone), i praksis midterlinjen til Danmarks nabolande.

Udvalgte relevante parametre, der overvåges i relation til vandrammedirektivet, herunder fx nitratkoncentration som vandkemiparameter, bruges også til at dække overvågningsbehovet jf.

nitratdirektivet. Derudover indgår også parametre, der bruges til at vurdere eutrofieringsgraden og dermed økologisk tilstand af det marine vandmiljø i afrapporteringen efter nitratdirektivets Artikel 10.

2.3.1 Overvågning iht. vandrammedirektivet

Overvågningen relateret til opnåelse af god økologisk tilstand i henhold til vandrammedirektivet omfatter de biologiske kvalitetselementer - fytoplankton, makroalger og angiospermer, (blomsterplanter) samt bundfauna - og supplerende fysisk-kemiske kvalitetselementer. God kemisk tilstand omfatter en række (prioriterede) miljøfarlige forurenende stoffer. Der er udpeget 119 vandområder indenfor 1-sømilsgrensen, hvor der skal opnås god økologisk og kemisk tilstand og 14 vandområder indenfor 12-sømilsgrensen, hvor der skal opnås god kemisk tilstand, i alt 133 vandområder (figur 1). En oversigtlig fremstilling af overvågningen relateret til vandrammedirektivet ses i tabel 2.1a.

Kontrolovervågning

Denne overvågning gennemføres med enkelte undtagelser hvert år og er fordelt såvel geografisk som på vandområdetyper, og vurderingen af langtidsændringer sikres ved en videreførelse af stationer med lange tidsserier. Kontrolovervågning af den økologiske tilstand sker årligt for en række centrale biologiske og fysisk/kemiske parametres vedkommende – hydrografiske profilmålinger (salt, temperatur, ilt, mv.), vandkemi (næringsstoffer og klorofyl), makrofyter (ålegræs, herunder andre blomsterplanter samt makroalger), blødbundsfauna, planteplankton (algevækst og artssammensætning) - repræsenterende forskellige vandområdetyper og fordelt geografisk jævnt. Et særligt nationalt behov er en overvågning af iltsvind, som foretages i sommeren og efterårsmånederne.

Tabel 2.1a Oversigt over marin overvågningen, der udføres i relation til vandrammedirektivet, hvor relaterede aktiviteter er samlet i aktivitetsgrupper

Aktivitetsgruppe	Aktivitet – antal stationer, transekter	Frekvens i perioden 2017-21 ³⁾
Kontrolovervågning		
Profilmålinger	Hydrografiske profilmålinger – 29 stationer	5/5
	Hydrografiske profilmålinger i iltsvindsprogram (fjorde/kystvande) – 45 stationer	
	Hydrografiske profilmålinger i iltsvindsprogram (Kattegat, Bælthavet, Østersøen) – 20 stationer	
	Temperatur- og saltmålinger (Vidsundbroen, Limfjorden) – 1 station	
Vandkemi – næringsstoffer mm.	Næringsstoffer og klorofyl i vand ¹⁾ – 29 stationer	5/5
	Næringsstoffer og klorofyl i vand (vinter - Kattegat, Bælthavet og Østersøen) ²⁾ – 20 stationer	
Sedimentkemi – næringsstoffer mm.	Næringsstoffer i sediment – 28 stationer	2/5
Makrofyter	Ålegræs – 98 transekter	5/5
	Makroalger – 38 transekter	
Bundfauna	Fauna på blød bund – 15 stationer	5/5
	Filtrerende bunddyr (Ringkøbing Fjord) – 16 stationer	
Fytoplankton	Primærproduktion – 14 stationer	5/5
	Fytoplankton – 15 stationer	
Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS i sediment – 4 stationer	5/5

Aktivitetsgruppe	Aktivitet – antal stationer, transekter	Frekvens i perioden 2017-21 ³⁾
Biota – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS i muslinger – 20 stationer	2/5
	MFS i ålekvalder – 10 stationer	
	MFS i skrubber – 4 stationer	
Operationel overvågning		
Profilmålinger	Hydrografiske profilmålinger – 77 stationer	3/5, 4/5
Vandkemi – næringsstoffer mm.	Næringsstoffer og klorofyl i vand – 77 stationer	3/5, 4/5
Makrofyter	Ålegræs – 428 transekter	1/5, 2/5, 5/5
	Makroalger – 82 transekter	1/5, 2/5
Bundfauna	Fauna på blød bund – 47 stationer	1/5, 2/5
Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS i sediment – 178 stationer	1/5, 2/5
Biota – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS i muslinger – 178 stationer	1/5, 2/5
	MFS i fisk – 178 stationer	1/5, 2/5
	MFS i fisk (dioxin) – 76 stationer	1/5
Anden overvågning		
Miljøfarlige forurenende stoffer på EU's observationsliste, som skal overvåges i hav og fjord ⁴⁾	MFS i vand, sediment eller biota – 4 stationer per stof/stofgruppe	Årligt så længe stofferne /stofgrupperne står på observationslisten

1) Fjorde og kystvande

2) Åbne områder

3) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

4) Ved programperiodens start er der ingen MFS på EU's observationsliste, som skal overvåges i hav og fjord. Såfremt det bliver tilfældet i løbet af programperioden, vil stofferne fremgå af <http://mst.dk/hav-og-fjord/>

Derudover er der en række aktiviteter med forskellige formål. Temperatur- og saltmålingerne ved Vildsundbroen i Limfjorden fortsætter en meget lang tidsserie, der er startet i 1940, og viser bl.a. langtidsændringer i klimavariabler. Indsamling af prøver til bestemmelse af næringsstoffer i vinterperioden foretages bl.a. for at kunne vurdere ophavet til, og næringsstofniveauerne i, de vandmasser, der trænger ind i Kattegat og Bælthavet i det tidlige forår. Filtrende bunddyr undersøges særligt i Ringkøbing Fjord bl.a. fordi sandmuslingerne dér repræsenterer et unikt eksempel på, at en ændret fysisk påvirkning – her en ændret slusepraksis, der har påvirket saltholdigheden - har ændret økosystemets struktur og funktion i form af ændringer i sammensætningen af bundfauna og derved algeomængden i vandet.

I kontrolovervågningen indgår desuden undersøgelser af havbundens næringsstofpuljer, som udover at afspejle langtidsændringer i næringsstofbelastning og/eller -afkastning, også udnyttes til at forbedre de marine økosystemmodeller. Da disse puljer generelt ændrer sig relativt langsomt, er denne overvågning ikke årlig.

Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) omfatter organiske og uorganiske stoffer, herunder tungmetaller, som ikke er naturligt forekommende, eller som forekommer i koncentrationer, der er højere end de naturligt forekommende koncentrationer, og som kan være skadelige for natur, miljø og menneskers sundhed. Kontrolovervågningen omfatter MFS-indholdet i forskellige ma-

tricer - sediment og biota (muslinger og fisk). Der er lagt vægt på, at de enkelte stoffer kun overvåges i én matrice, og at der i matricevalget tages udgangspunkt i de enkelte stoffers egenskaber samt i den matrice, der evt. er fastsat miljøkvalitetskrav for.

Operationel overvågning

Den operationelle overvågning omfatter snævert de kvalitetselementer, der indgår i vandrammedirektivet, mhp. at kunne angive den økologiske og kemiske tilstand for specifikke vandområder, der er i risiko for ikke at kunne opfylde målet om god økologisk og kemisk tilstand eller har ukendt tilstand. Hertil kommer, at den operationelle overvågning skal danne grundlag for en vurdering og beregning af indsatsbehovet, og at den skal kunne eftervise effekten af netop sådanne forvaltningsmæssige tiltag (indsatsprogrammer). Overvågningen omfatter således klorofyl, ålegræs (samt andre blomsterplanter) og makroalger, blødbundsfauna og fysisk-kemiske parametre som næringsstoffer, hydrografiske profilmålinger og miljøfarlige forurenende stoffer. Hvis kontrolovervågningen af de nævnte parametre er placeret i områder, der er i risiko for ikke at opfylde målet om god tilstand, supplerer og anvendes den helt på lige fod med den operationelle overvågning.

Overvågningen af næringsstoffer og klorofyl samt de hydrografiske profilmålinger (salt, temperatur, ilt, lys) og sigtdebyde er tilrettelagt under hensyntagen til, at der skal foreligge data med en vis frekvens (antal år og antal måneder det enkelt år), for at kunne generere en sikker bestemmelse af områdets tilstand såvel som et potentielt indsatsbehov. Således foregår denne overvågning ikke hvert år for den enkelte station. For en række fortrinsvis åbne vandområder, hvor der ikke er placeret overvågning, leverer de marine økosystemmodeller data til udarbejdelse af tilstandsvurdering og indsatsbehov. Hertil kommer, at muligheder for at bruge data fra et område med overvågning på et lignende område uden overvågning kan anvendes ved at udnytte en typetilgang (vandområder af samme type) eller nabotilgang (nabo- eller nærtliggende områder).

Placering af overvågning af makrofyter – ålegræs- og makroalgetransekter, i alle vandområder, hvor det vurderes at planterne kan vokse, sikrer at tilstanden i alle disse områder kan vurderes. Derimod er der fx ikke placeret ålegræssovervågning i en række små laguner med en så lav saltholdighed, at ålegræsset ikke kan gro, og på samme måde bliver der ikke overvåget for makroalger i fjordområder med blød bund pga. algernes krav om hårdt substrat som levested.

Den operationelle overvågning af ålegræs foregår hvert år i en række områder, og med mindre frekvens (1-2 gange i overvågningsperioden) i områder med et lille opland eller et lille oplands-/vandfladeareal, hvor et mindre pålideligheds- og præcisionsniveau kan accepteres. I saltvand vokser også andre arter af blomsterplanter end ålegræs, især i områder, hvor saltholdigheden er under ca. 15 psu (‰); disse områder overvåges også 1-2 gange i perioden. Overvågning af makroalger foregår 1-2 gange i overvågningsperioden, hvilket sikrer et acceptabelt pålideligheds- og præcisionsniveau.

Tilstanden for blødbundfaunaen indgår ikke direkte i beregningen af det indsatsbehov, der skal sikre, at vandområdet bringes i god økologisk tilstand, og bl.a. derfor er der ikke i så høj grad lagt vægt på, at overvågningen af blødbundfauna skal dække alle, eller så mange vandområder som muligt, som den ovenfor nævnte overvågning af klorofyl, næringsstoffer, lys og makrofyter.

Blødbundsfaunastationer overvåges 1-2 gange i overvågningsperioden. For områder uden bundfaunaovervågning vil der blive gjort brug af mulighederne for type- eller nabotilgang, jf. ovenfor. Ved tilrettelæggelsen er der taget hensyn til den hidtidige overvågning, fx er der inddraget et kriterie som risikoen for, at bundfaunaen ikke er i god økologisk tilstand i områderne baseret på tidligere resultater, eller et kriterie som risikoen for påvirkningen fra iltsvind;

sådanne områder overvåges 2 gange i perioden. Områder med bundfaunaovervågning én gang i perioden omfatter bl.a. større vandområder med ukendt tilstand og områder, hvor den hidtidige overvågning viser god tilstand for bundfauna, men hvor den samlede tilstand ikke er god.

For MFS følger valget af stoffer og matricer i udgangspunktet samme strategi som anvendt i kontrolovervågningen. Den operationelle overvågning af MFS skal som nævnt fastslå tilstanden for de vandområder, der anses for at være i risiko for ikke at kunne opfylde målet om god tilstand. På den baggrund er der vurderet at være behov for operationel MFS-overvågning i alle 133 marine vandområder (udpeget ifm. vandrammedirektivet), og strategien er derfor at få fordelt stationer, matricer og frekvenser på en sådan måde, at der på baggrund af overvågnings resultater kan foretages en tilstandsklassifikation i de enkelte områder.

Anden overvågning

Endvidere kan det komme på tale, at der i regi af delprogrammet for hav og fjord skal undersøges for konkrete miljøfarlige forurenende stoffer, som EU iht. vandrammedirektivet har sat på den observationsliste, som omhandler stoffer, der skal undersøges for i overfladevand. Denne liste revideres med mindst to års mellemrum og omfatter op til 14 stoffer/stofgrupper. I Danmark skal overvågningen for hvert af de listede stoffer/stofgrupper foregå på fire repræsentative stationer, og den kan omfatte analyse af stofferne i enten vand, sediment eller biota.

2.3.2 Overvågning iht. habitatdirektivet

Kontrolovervågning

Der er udpeget 97 marine Natura 2000-områder bestående af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder i danske farvande. Overvågningen i dette delprogram er tilrettelagt i relation til habitatområderne (i alt 95) som er udpeget for at beskytte syv marine naturtyper (sandbanker, kystlaguner, stenrev, mv.) og tre arter af havpattedyr (gråsæl, spættet sæl og marsvin), se figur 1. Disse arter og naturtyper udgør områdernes udpegningsgrundlag, som skal overvåges. Kontrolovervågning i relation til habitatdirektivet (tabel 2.1b) af habitaters og arters tilstand foretages gennem overvågning af udvikling i bestande og deres udbredelse for arter og overvågning af artsdiversitet, dækningsgrader og biomasser for naturtyperne.

På baggrund af kontrolovervågningen vurderes, hvorvidt der er en udvikling mod gunstig bevaringsstatus, og hvor der er behov for yderligere indsatser. Naturtypeovervågning er målrettet mod at udnytte synergien med overvågningen relateret vandrammedirektivet, hvad angår blødbundfauna og makrofyter. Således er stationsnettet mht. habitatdirektivet udlagt som supplement til stationsnettet i den relaterede vandrammedirektivovervågning. Derudover gennemføres habitatdirektiv-specifik overvågning af hårbundsfauna.

Naturtypeovervågningen er hovedsagelig ekstensiv, dvs. områderne typisk besøges én gang i programperioden, idet intensive data for en række naturtyper og habitatområder leveres via vandrammedirektiv overvågningen. Naturtypeovervågningen for en række stenrev er dog årlig. Data og viden fra disse rev kan anvendes i dataanalysen fra de øvrige rev, og styrker således det samlede udbytte af overvågningen. En oversigt over habitatovervågningen ses i tabel 2.1b.

Tabel 2.1b Oversigt over marin overvågningen, der udføres i relation til habitatdirektivet, hvor relaterede aktiviteter er samlet i aktivitetsgrupper

Aktivitetsgruppe	Aktivitet – antal stationer, transekter, undersøgelser, områder	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾
Kontrolovervågning		
Overvågning af habitatnaturtyper	Ålegræs inden for habitatnaturtyper - 56 transekter	1/5
	Makroalger inden for habitatnaturtyper - 16 transekter	
	Fauna på sandbund og blød bund inden for habitatnaturtyper – 26 stationer	
	Fauna på hård bund inden for habitatnaturtyper – 24 transekter	
	Stenrev (intensiv) – 49 stationer (12 rev)	5/5
	Stenrev (ekstensiv) – 63 stationer (21 rev)	1/5
	Boblerev (ekstensiv) – 8 stationer (4 rev)	
Overvågning af arter - havpattedyr	Marsvin (Nordsøen) – 1 undersøgelse (fly-5 områder)	5/5
	Marsvin (Bælthavet) – 30 stationer (6 områder)	1/5
	Marsvin (indre danske farvande) – 1 undersøgelse (fly)	
	Spættet sæl - 39 stationer	5/5
	Gråsæl - 9 stationer	
Kortlægning		
Kortlægning af habitatnaturtyper	Kortlægning af marine habitatnaturtyper – 2 undersøgelser	1/5
Anden overvågning		
Overvågning af habitatnaturtyper	Stenrev (effektovervågning) – 3 stationer	2/5

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

Kontrolovervågning af havpattedyr (tabel 2.1b) omfatter overvågning af de tre havpattedyrarter i forvaltningsområder (som omfatter de områder hvor arten findes - både i og udenfor habitat-områder); 2 forvaltningsområder for gråsæl (Østersøen og Nordsøen); 4 forvaltningsområder for spættet sæl (Vadehavet, Limfjorden, Kattegat, vestlige Østersø) samt 2 af forvaltningsområderne for marsvin (indre danske farvande og Nordsøen). Overvågningen af marsvin foretages på forskellige vis afhængigt af farvandet, hvilket skyldes de forskellige fysiske forhold, der findes i områderne. I indre danske farvande foretages en overvågning i programperioden via flytælling. Endvidere overvåges 6 af de væsentligste marsvineområder i Bælthavet via lytteposter, som giver et detaljeret billede af marsvinenes brug af områderne. I Nordsøen foretages en årlig optælling fra fly. Hvad angår sæler gennemføres bestandsestimater vha. årlige tællinger på hvilepladser i udpegede Natura 2000-områder i hele landet. Spættet sæl tælles udelukkende i fældeperioden, mens gråsæl tælles i fælde- og yngleperioden.

Kortlægning

Kontrolovervågningen suppleres af en kortlægning af de marine naturtypers udbredelse og afgrænsning inden for habitatområder. Denne overvågning er ikke kontinuerlig, men er en fortsættelse af arbejdet fra forrige planperiode, hvor de enkelte habitatområders naturtyper kortlægges, til brug for at målrette forvaltning af naturtyperne.

Anden overvågning

Endelig foretages der en overvågning af effekter af fiskeriregulering på stenrev. Overvågningen skal levere data, der muliggør en vurdering af effekten af bevaringsforanstaltninger på bevaringsstatus for denne naturtype på særligt udvalgte rev.

2.3.3 Overvågning iht. havstrategidirektivet

Overvågningsprogrammet i henhold til havstrategidirektivet (tab. 1c) er udarbejdet på baggrund af 11 deskriptorer med tilhørende 56 kriterier. De 11 deskriptorer dækker både forhold, der beskriver miljø- og naturtilstanden samt påvirkningerne fra menneskelige aktiviteter. Deskriptorerne omfatter: (D1) biodiversitet, (D2) ikke-hjemmehørende arter, (D3) kommercielt udnyttede fiske- og skaldyrarter, (D4) havets fødenet, (D5) eutrofiering, (D6) havbundens integritet, (D7) permanente ændringer i de hydrografiske egenskaber, (D8) koncentration af forurenende stoffer i havet, (D9) koncentration af forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum, (D10) marint affald samt (D11) energi, herunder støj i havet. En oversigt over havstrategiovervågningen ses i tabel 2.1c.

Tabel 2.1c Oversigt over marin overvågningen, der udføres i relation til havstrategidirektivet, hvor relaterede aktiviteter er samlet i aktivitetsgrupper

Aktivitetsgruppe	Aktivitet – antal stationer, transekter, undersøgelser, etc.	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾
Profilmålinger	Hydrografiske profilmålinger – 20 stationer (Nordsøen), 1 station (vestlige Østersø; Arkona)	5/5
Vandkemi – næringsstoffer mm.	Næringsstoffer og klorofyl i vand – 20 stationer (Nordsøen), 1 station (vestlige Østersø; Arkona)	5/5
Marint affald	Marint affald langs strande – 4 stationer	5/5
	Mikroplastik i sediment – 20 stationer	3/5
	Affald i fiskemaver	2/5
	Marint affald i mallebukker	5/5
Støj	Lavfrekvent undervandsstøj fra skibe	5/5
Bundfauna	Fauna på blød bund (Kattegat m.m.) – 22 stationer	5/5
	Fauna på blød bund (Kattegat, beskyttede områder) – 8 stationer	1/5, 2/5
	Fauna på blød bund (Nordsøen) – 20 stationer	2/5, 3/5
Fytoplankton	Fytoplankton – 1 station	5/5
Zooplankton	Mikrozooplankton – 8 stationer	5/5
	Mesozooplankton – 8 stationer	
Overvågning af arter - havpattedyr	Gråsæl (Vadehavet)	5/5
	Spæklag, reproduktiv status mm. hos marsvin og sæler	
	Spættet sæl (ungetællinger)	2/5
Overvågning af arter – fugle	Vinterbestand af lom (Nordsøen) – 24 transekter	2/5
	Fældende havdykænder (Kattegat) – 37 transekter	
Overvågning af ikke-hjemmehørende arter	Ikke-hjemmehørende arter	5/5
Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS i sediment – 20 stationer	1/5

Aktivitetsgruppe	Aktivitet – antal stationer, transekter, undersøgelser, etc.	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾
Biota - miljøfarlige forurenende stoffer	MFS i muslinger – 7 stationer	2/5, 3/5, 5/5
	MFS i muslinger (supplerende målinger) – 3 stationer	1/5, 2/5
	MFS i ålekvabber – 2 stationer	5/5
	MFS i fladfisk – 1 station	5/5
	MFS-effekter (snegle) – 14 stationer	3/5
	MFS-effekter (muslinger) – 2 stationer	5/5
	MFS-effekter (ålekvabber) – 2 stationer	5/5

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

I Danmarks Havstrategi indgår en beskrivelse af, hvornår det enkelte kriterium vurderes at være i god miljøtilstand, og til opnåelse heraf, er der fastsat en række miljømål med tilhørende indikatorer. Miljømålene skal sikre fremgang hen mod god miljøtilstand, og indikatorerne er de elementer, som vurderingen skal foretages på baggrund af. Ud fra havstrategiovervågningen, som er fastlagt, så den spiller ind til de enkelte indikatorer, skal det kunne vurderes, hvorvidt de danske mål for god miljøtilstand er nået, samt hvor der er behov for yderligere indsatser.

Geografisk dækker havstrategien og dermed også havstrategiovervågningen, som tidligere nævnt, havområdet udenfor 1 sømil fra basislinjen, men dog helt inde fra kysten såfremt deskriptorerne/elementerne ikke er dækket af Vandrammedirektivets overvågning og fra 12 sømil for miljøfarlige farlige stoffer (kemisk tilstand). Havstrategiovervågningen bygger dermed på den overvågning, der gennemføres under vandrammedirektivet og habitatdirektivet og supplerer ift. parametre, metoder, strategier og geografisk udbredelse, hvor havstrategien nødvendigvis yderligere overvågning.

Overvågning relateret til biodiversitet (D1) og fødenet (D4) omfatter en række overvågningsparametre.

For havfugle suppleres den eksisterende NOVANA fugleovervågning iht. fuglebeskyttelsesdirektivet under Delprogram for natur, der dækker de udpegede fuglebeskyttelsesområder samt de åbne indre danske farvande, for at sikre en bedre geografisk dækning. Under havstrategiovervågningen gennemføres overvågning af vinterbestanden af lom i Nordsøen og fældende havdykænder i Kattegat og Bælthavet to gange i programperioden.

For havpattedyr suppleres havpattedyrovervågningen under habitatdirektivet med årlige græsæltællinger i Vadehavet, årlig vurdering af bifangede havpattedyrs kondition (bl.a. spæklagets tykkelse) samt landsdækkende ungetællinger af spættet sæl i de første to år af programperioden, og herefter med mulighed for forlængelse.

I relation til fødenet (D4) foretages overvågning af zooplankton i Skagerrak, Limfjorden, Kattegat, Roskilde Fjord og Østersøen årligt, og den eksisterende vandrammedirektivovervågning af fytoplankton suppleres med overvågning i Skagerrak.

Overvågningen af havbundens habitater dækker over dyr tilknyttet havbunden, og er relateret til havbundens integritet (D6). Overvågning af bundfauna under havstrategiovervågningen gennemføres ved prøvetagning i Kattegat og Nordsøen, samt i nyudpegede beskyttede blødbundsområder i Kattegat (én gang i programperioden samt supplerende overvågning i forbindelse med baselineundersøgelsen i to områder ligeledes én gang i programperioden).

Overvågningen af ikke-hjemmehørende arter (D2) er endnu i en udviklingsfase. Denne del af programmet omfatter registrering af ikke-hjemmehørende arter under den eksisterende overvågning samt overvågning vha. e-DNA i vandprøver.

Overvågningen af næringsstoffer og klorofyl, planteplankton samt hydrografiske profilmålinger (D5 og D7) er tilrettelagt, så den supplerer eksisterende vandrammedirektivovervågning, og sikrer således en bedre geografisk dækning især i Nordsøen.

Overvågningen af undervandsstøj (D11) baserer sig dels på en evt. deltagelse i regionale projekter, dels i opsætning af en eller flere nationale målestationer. Aktiviteterne er fortsat under udvikling.

De samlede aktiviteter vedr. overvågning af marint affald (D10) omfatter både mikroplast i sediment, overvågning af affald på strande samt mængden af affald konsumeret af fugle (malle-mukker) og fisk. Aktiviteterne er fortsat under udvikling.

Overvågningen af miljøfarlige forurenede stoffer under havstrategien (D8) omfatter analyse i sediment og biota (muslinger, ålekvabber og fladfisk) samt analyse af biologiske effekter i snegle, muslinger og ålekvabber. Overvågningen er tilrettelagt, så den supplerer overvågningen i medfør af vandrammedirektivet mht. parametre såvel som geografisk dækning. MFS-overvågningen sker med varierende frekvens fra hvert til hvert femte år.

Med henblik på at opfylde direktivforpligtelserne i forbindelse med havstrategien er der behov for at inddrage overvågning, der udføres i andet regi, og som supplerer nærværende NOVANA 2017-21 program. Det drejer sig om undersøgelser af siltindholdet på vigtige tobis-levesteder i Kattegat og Skagerrak (relateret til biodiversitet D1), om undersøgelser af zooplankton, fisk og blæksprutter i bl.a. Nordsøen (begge relateret til biodiversitet, D1 og fødenet, D4), om årlige opgørelser af fiskeritrykket, der reflekterer fiskeri med bundslæbende redskaber ifm. forstyrrelse af havbunden (relateret til havbundens integritet, D6) samt overvågning af marint affald på havbunden i forbindelse med fiskeriundersøgelser (relateret til marint affald, D10). Disse aktiviteter udføres af DTU Aqua, hvorfra der bestilles rapporter.

2.3.4 Anden overvågning

EU's forordning om invasive arter medfører, at medlemslandene bl.a. skal overvåge de invasive arter på den såkaldte EU-liste. Overvågningsforpligtelsen opfyldes ved, at de for Danmark relevante invasive arter registreres under udførelse af de sædvanlige overvågningsaktiviteter.

2.4 Programindhold

I det følgende beskrives de *aktiviteter* og *parametre*, der indgår i NOVANA 2017-21, dvs. kemiske og fysiske målinger, biologiske målinger og observationer samt målinger af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og deres effekter. NOVANA-overvågningen gennemføres iht. vandrammedirektivet (tabel 2.2a), habitatdirektivet (tabel 2.2b) og havstrategidirektivet (tabel 2.2c). Overvågningsaktiviteterne kan samles i aktivitetsgrupper, som vist nedenfor (se også tabel 2.1a, b og c).

Kemiske og fysiske målinger. Overvågningsaktiviteter gennemføres i vandsøjle, sediment og andre matricer og omfatter flg. aktivitetsgrupper:

- *Profilmålinger* i vandsøjlen af saltindhold, temperatur, ilt, fluorescens, lys samt sigtdybde
- *Vandkemi – næringsstoffer mm.* i vandsøjlen, dvs. koncentration af nitrit+nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof, total fosfor og klorofyl
- *Sedimentkemi – næringsstoffer mm.* i sediment, dvs. koncentration af total kvælstof, total fosfor, jernbundet fosfor, indhold af tørstof samt vægtfylde og glødetab

- *Marint affald* på strande, i maver fra fisk og mallemukker samt mikroplastik i sediment,
- *Støj* fra skibe

Biologiske målinger og observationer. Overvågningsaktiviteter gennemføres i vandsøjle, sediment m.m. og omfatter flg. aktivitetsgrupper:

- *Makrofyter samt overvågning af habitatnaturtyper*, dvs. ålegræs, andre blomsterplanter og makroalger
- *Bundfauna samt overvågning af habitatnaturtyper*, dvs. fauna på blød bund, sandbund og hård bund samt filtrerende bunddyr
- *Fytoplankton* og primærproduktion i vandsøjlen
- *Zooplankton* i vandsøjlen
- *Overvågning af habitatnaturtyper*, dvs. makroalger og hårbundsfauna på sten- og boblerev samt effekt af fiskeriregulering på stenrev
- *Overvågning af habitatarter – havpattedyr*, sæler og marsvin
- *Overvågning af habitatarter – fugle*, lom og havdykænder
- *Ikke-hjemmehørende arter*
- *Kortlægning af habitatnaturtyper*, deres udbredelse inden for Natura 2000-områderne

Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og deres effekter. Overvågningsaktiviteter gennemføres i sediment samt biologisk materiale og omfatter flg. aktivitetsgrupper:

- *Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer*
- *Biota – miljøfarlige forurenende stoffer* i muslinger og fisk samt effekter i snegle, muslinger og ålekvabber

2.4.1 NOVANA-overvågningen iht. vandrammedirektivet

Overvågningsaktiviteterne indenfor vandrammedirektivet omfatter målinger og observationer af kemiske, fysiske, biologiske og MFS parametre og gennemføres ved kontrolovervågning og for udvalgte aktiviteter også ved operationel overvågning (tabel 2.2a). Når der i dette afsnit nævnes antal vandområder, refereres der til vandområder udpeget iht. vandrammedirektivet, dvs. 119 vandområder indenfor 1-sømilsgrensens og 14 vandområder mellem 1- og 12-sømilsgrensens, i alt 133 vandområder.

Tabel 2.2a Kontrol- og operationel overvågning i delprogrammet for hav og fjord i henhold til vandrammedirektivet

Aktivitet	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser/år	Antal prøver eller lign./undersøgelse	Antal stationer eller transekter i perioden samt evt. (pr.) år	Antal vand-områder ²⁾	Parametre
Kontrolovervågning						
Hydrografiske profilmålinger	5/5	24	Kontinuerte målinger fra vandoverflade til bund samt én sigtddybdemåling	28 stationer	24	Salt, temperatur, ilt, fluorescens, lys samt sigtddybde
		6	Kontinuerte målinger fra vandoverflade til bund samt én sigtddybdemåling	1 station	1	
Hydrografiske profilmålinger i iltsvindsprogram (fjorde/kystvande)	5/5	9	Kontinuerte målinger fra vandoverflade til bund samt én sigtddybdemåling	45 stationer		
Hydrografiske profilmålinger i iltsvindsprogram (Kattegat, Bælthavet, Østersøen)	5/5	4	Kontinuerte målinger fra vandoverflade til bund samt én sigtddybdemåling	20 stationer		
Temperatur- og saltmålinger (Vildsundbroen, Limfjorden)	5/5	156	4 prøver	1 station	1	Salt, temperatur
Næringsstoffer og klorofyl i vand	5/5	24	Antal prøver afhænger af stationen	28 stationer	24	Nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof, total fosfor, klorofyl
		6	Antal prøver afhænger af stationen	1 station	1	
Næringsstoffer og klorofyl i vand (vinter - Kattegat, Bælthavet og Østersøen)	5/5	1	Antal prøver afhænger af stationen	20 stationer		
Næringsstofpuljer i sediment	2/5	1	9 prøver	28 stationer 11-12 stationer/år	20	Total N, total P, jernbundet P, tørstof, vægtfylde, glødetab
Ålegræs	5/5	1	Dykkerobservationer eller videoslæde	98 transekter	20	Maksimal dybdegrænse, hovedudbredelse og dækningsprocent
Makroalger	5/5	1	Dykkerobservationer og prøveindsamling	38 transekter	14	Artsbestemmelse og dækningsprocent
Fauna på blød bund	5/5	1	42 prøver	15 stationer	14	Artsbestemmelse, individantal, biomasse
Filtrerende bunddyr (Ringkøbing Fjord)	5/5	1	3 prøver	16 stationer	1	Individantal

Aktivitet	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser/år	Antal prøver eller lign./undersøgelse	Antal stationer eller transekter i perioden samt evt. (pr.) år	Antal vand-områder ²⁾	Parametre
Fytoplankton	5/5	20	1 blandingsprøve 1 vertikalt planktontræk (net) 1 prøve ved evt. fluorescens-maksimum	14 stationer		Artsbestemmelse i alle prøver og for hver art i blandingsprøve: antal, bio-volumen og kulstofindhold
		6	1 blandingsprøve1 vertikalt planktontræk (net) 1 prøve ved evt. fluorescens-maksimum	1 station		
Primærproduktion	5/5	20	1-2 prøver	14 stationer		C-14 inkubation af vandprøver, pH, alkalinitet
MFS i sediment	5/5	1	1 prøve	4 stationer	4	Blødgørere, alkylphenoler, tørstof, glødetab, TOC, kornstørrelsesfordeling (< 63 µ) (bilag 2.1)
MFS i muslinger	2/5	1	1 prøve	20 stationer 2018 og 2020	20	Tungmetaller, aromatiske kulbrinter, organotinforbindelser, PAH, tørstof, længde, vægt, lipid (bilag 2.1)
MFS i ålekvabber	2/5	1	1 prøve	10 stationer 2017 og 2020	10	Kviksølv, klorerede pesticider, PBC'er, dioxiner, furaner og 12 dioxinlignende PBC'er, bromerede flammehæmmere, PFAS, tørstof, køn, længde, vægt, lipid (bilag 2.1)
MFS i skrubber	2/5	1	1 prøve	4 stationer 2018 og 2020	4	Kviksølv, klorerede pesticider, PBC'er, dioxiner, furaner og 12 dioxinlignende PBC'er, bromerede flammehæmmere, PFAS, tørstof, alder, køn, længde, vægt, lipid (bilag 2.1)
Operationel overvågning						
Hydrografiske profilmålinger	3/5, 4/5	24	Kontinuerte målinger fra vandoverflade til bund samt én sigtddybdemåling	77 stationer 52 stationer/år	74	Salt, temperatur, ilt, fluorescens, lys samt sigtddybde
Næringsstoffer og klorofyl i vand	3/5, 4/5	24	Antal prøver afhænger af stationen	77 stationer 52 stationer/år	74	Nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof, total fosfor, klorofyl

Aktivitet	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser/år	Antal prøver eller lign./undersøgelse	Antal stationer eller transekter i perioden samt evt. (pr.) år	Antal vandområder ²⁾	Parametre
Ålegræs	1/5, 2/5, 5/5	1	Dykkerobservationer eller videoslæde Flyovervågning (Vadehavet)	423 transekter 269-301 transekter/år 1 årlig flyovervågning (Vadehavet)	92	Maksimal dybdegrænse, hovedudbredelse og dækningsgrad samt arealudbredelse (Vadehavet)
(herunder andre blomsterplanter)	1/5	1	Dykkerobservationer eller videoslæde	5 transekter 1 transekt/år	4	Maksimal dybdegrænse, og dækningsgrad
Makroalger	1/5, 2/5	1	Dykkerobservationer og prøveindsamling	82 transekter 28 transekter/år	27	Artsbestemmelse og dækningsgrad
Fauna på blød bund	1/5, 2/5	1	42 prøver	47 stationer 15 stationer/år	46	Artsbestemmelse, individantal, biomasse
MFS i sediment	1/5	1	1 prøve	178 stationer 35-38 stationer/år	133	Blødgørere, alkylphenoler, tørstof, glødetab, TOC, kornstørrelsesfordeling (< 63 µ) (bilag 2.1)
MFS i muslinger	1/5	1	1 prøve	178 stationer 35-38 stationer/år	133	Metaller, aromatiske kulbrinter, PAH, tørstof, længde, vægt, lipid (bilag 2.1)
MFS i fisk	1/5	1	1 prøve	178 stationer 35-38 stationer/år	133	Kviksølv, PBC'er, bromerede flammehæmmere, PFAS, tørstof, køn, alder, længde, vægt, lipid (bilag 2.1)
MFS i fisk (dioxin)	1/5	1	1 prøve	76 stationer 9- 26 stationer/år	76	Dioxiner, furaner og 12 dioxinlignende PCB'er (bilag 2.1)

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) Hvor relevant oplyses det samlede antal vandrammedirektiv-vandområder, som aktiviteten gennemføres i.

2.4.1.1 Kemiske og fysiske målinger

Profilmålinger

Ilt, fluorescens og lys måles kontinuert gennem hele vandsøjlen i forbindelse med CTD-målingen (saltindhold, temperatur og dybde) og afsluttes hver gang med en bestemmelse af sigtddybden. Disse hydrografiske profilmålinger udføres samtidig med indsamlingen af vandprøver til næringsstofanalyser (se nedenfor). Samlet betyder kontrolovervågningen og den operationelle overvågning, at der overvåges 96 vandområder ud af 119.

I forbindelse med den supplerende iltsvindsovervågning i iltsvindsprogrammet indsamles også vandprøver fra top og bund i vandsøjlen til bestemmelse af O₂-og H₂S-koncentration. Svovlbrinte måles kun ved mistanke om H₂S i vandprøven. De hydrografiske profilmålinger i iltsvindsprogrammet foregår i tidsrummet juli-november for fjorde/kystvande og i august-oktober i de mere åbne farvande. Denne overvågning supplerer de ovennævnte hydrografiske profilmålinger, hvorfor frekvensen kan ændres, hvis forholdene tilsiger det. Ilt og temperatur måles ved Vildsundbroen i Limfjorden i 4 dybder 3 gange om ugen.

Vandkemi – næringsstoffer mm.

Koncentrationen af næringsstoffer nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof og total fosfor samt klorofyl bestemmes i en og samme vandprøve på stationer uden lagdeling (dvs. sædvanligvis lavvandede områder), mens der indsamles mindst 2 vandprøver i vandområder med lagdelt vandsøjle, hhv. over og under springlaget. Afhængig af vanddybden og formålet med prøvetagningen indsamles på udvalgte stationer vandprøver med intervaller på 5 m. Indsamling af disse prøver udføres samtidig med de hydrografiske profilmålinger (se ovenfor).

Vintermålingerne i de mere åbne farvande foregår i februar på de samme stationer som i iltsvindsprogrammet. Samlet betyder kontrolovervågningen og den operationelle overvågning, at der overvåges 96 vandområder ud af 119.

Der skal endvidere tages en klorofylprøve til koncentrationsbestemmelse i den dybde, hvor der evt. ses et tydeligt fluorescensmaksimum og fra alle dybder, hvor der indsamles vandprøver til primærproduktion og udføres fytoplanktontællinger (se Fytoplankton).

Sedimentkemi – næringsstoffer mm.

Koncentration af total kvælstof, total fosfor og jernbundet fosfat samt indhold af tørstof, glødetab (mål for det organiske stofindhold) og vægtfylde bestemmes i de øverste 10 cm af sedimentet (i 7 dybder) på det tidspunkt af året, hvor sedimentet er mest oxideret, dvs. februar måned. Stationerne besøges to gange i programperioden med højst to års mellemrum.

2.4.1.2 Biologiske målinger og observationer

Makrofyter

Ålegræs og andre blomsterplanters maksimale dybdegrænse, hovedudbredelse og dækningsprocent (også betegnet dækningsgrad) undersøges på udlagte transekter i tidsrummet 1. juni - 30. september af dykker eller med videoslæde, og i Vadehavet kortlægges derudover ålegræssets arealudbredelse ved fotografering fra fly. Mens kontrolovervågningen foregår hvert år, foregår den operationelle overvågning enten hvert år eller 1 eller 2 gange i programperioden. Af de 428 operationelle transekter undersøges 213 transekter hvert år i programperioden; heraf undersøges 10 transekter i 4 vandområder i Vadehavet samtidig med, at arealudbredelsen kortlægges ved flyfotografering. Af de resterende transekter undersøges 122 transekter 2 gange i programperioden og 93 transekter én gang, hvoraf 5 transekter i 4 vandområder dækker andre blomsterplanter end ålegræs. Samlet betyder kontrolovervågningen og den operationelle overvågning, at ålegræs og andre blomsterplanter overvåges i 104 ud af 119 vandområder.

Makroalger artsbestemmes og dækningsprocenten vurderes i tidsrummet 1. juni - 31. august af dykker med prøveindsamling på i alt 120 transekter dækkende 38 vandområder. Samlet betyder kontrolovervågningen og den operationelle overvågning, at makroalger overvåges i 38 ud af 119 vandområder.

Bundfauna

Bundfauna på blød bund indsamles med 42 prøver/station og artsbestemmes, og der måles individantal og biomasse. Overvågningen af blødbundsfaunaen gennemføres i tidsrummet 1. marts-31. maj. Samlet betyder kontrolovervågningen og den operationelle overvågning, at bundfauna på blød bund overvåges i 58 ud af 119 vandområder.

Inden for denne aktivitetsgruppe overvåges også filtrerende bunddyr i Ringkøbing Fjord, med henblik på beregning af sandmuslingens (*Mya arenaria*) filtrationskapacitet.

Fytoplankton

Fytoplanktons artssammensætning, antal, biovolumen og kulstofindhold undersøges i én blandingsprøve og i én prøve indsamlet i samme dybde som fluorescensmaksimum, hvis et sådant forefindes. På hver station skal et vertikalt planktontræk med net sikre, at også mere sjældne fytoplanktonarter registreres.

Primærproduktion bestemmes i 1-2 vandprøver fra hhv. 1 meters dybde og evt. dybere afhængig af vanddybde og forekomst af springslag. Primærproduktionen indgår som den eneste bestemmelse af organisk stofproduktion i fjorde og kystvande. I denne beregning indgår også pH og alkalinitet, som derfor skal måles i forbindelse med prøvetagningen.

Overvågningen af fytoplankton og primærproduktion er sammenfaldende på 12 stationer.

2.4.1.3 Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)

Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer

Sediment (1 prøve/station) indsamles i tidsrummet september-februar til koncentrationsbestemmelse af alkylphenoler, blødgørere samt støtteparametre (bilag 2.1). Samlet dækker kontrolovervågningen og den operationelle overvågning alle 133 vandområder.

Biota – miljøfarlige forurenende stoffer

Denne aktivitetsgruppe omfatter analyser af MFS i muslinger og fisk.

MFS i muslinger omfatter målinger af 9 metaller (bl.a. Hg, Cd, Pb), PAH, organotinforbindelser samt støtteparametre (bilag 2.1), hvor der i tidsrummet oktober-november indsamles 1 puljet prøve/station.

Målingerne i fisk omfatter kviksølv og organiske stoffer (PCB, bromerede flammehæmmere, klorerede pesticider og PFAS) samt støtteparametre, hvor der indsamles 1 puljet prøve/station. På alle kontrolstationerne samt 76 af de operationelle stationer bliver der desuden undersøgt for dioxiner, furaner og 12 dioxinlignende PCB'er (bilag 2.1). Indsamlingen af fisk skal ske i tidsrummet oktober-januar.

Samlet betyder kontrolovervågningen og den operationelle overvågning, at MFS i biota overvåges i samtlige 133 vandområder.

2.4.2 NOVANA-overvågningen iht. habitatdirektivet

Overvågningsaktiviteterne inden for habitatdirektivet omfatter målinger og observationer af biologiske parametre og gennemføres ved kontrolovervågning, idet habitatdirektivets krav til vandkvalitet indtil videre forudsættes at svare til kravene i vandramme- og havstrategidirekti-

verne. Gennem anden overvågning iht. habitatdirektivet overvåges effekt og status af indført fiskeriregulering på tre stenrev, og der gennemføres kortlægning af to eller flere Natura 2000-områder. Aktiviteterne er vist i tabel 2.2b.

Tabel 2.2b Kontrolovervågning, kortlægning og anden overvågning i delprogrammet for hav og fjord i henhold til habitatdirektivet.

Aktivitet	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser/år	Antal prøver eller lign./undersøgelse	Antal stationer, transekter, områder eller lign. i perioden samt evt. (pr.) år	Antal habitat-områder, rev eller lokalitetsangivelser	Parametre
Kontrolovervågning						
Ålegræs inden for habitatnaturtyper	1/5	1	Dykkerobservationer eller videoslæde	56 transekter 7-14 transekter/år	8 områder	Maksimal dybdegrænse, hovedudbredelse og dækningsprocent
Makroalger inden for habitatnaturtyper	1/5	1	Dykkerobservationer og prøveindsamling	16 transekter 2-6 transekter/år	8 områder	Artsbestemmelse og dækningsprocent
Fauna på sandbund og blødbund inden for habitatnaturtyper	1/5	1	42 prøver	26 stationer 5-6 stationer/år	26 områder	Artsbestemmelse, individantal og biomasse
Fauna på hård bund inden for habitatnaturtyper	1/5	1	Dykkerobservationer og prøveindsamling	24 transekter 4-6 transekter/år	12 områder	Artsbestemmelse og dækningsprocent
Stenrev (intensiv)	5/5	1	Dykkerobservationer og/eller videooptagelse og prøveindsamling	49 stationer	12 rev 11 områder	Total samt artsspecifikke dækningsprocent af flora og fauna
Stenrev (ekstensiv)	1/5	1	Dykkerobservationer og/eller videooptagelse	63 stationer 9-15 stationer/år	21 rev 21 områder	
Boblerev (ekstensiv)	1/5	1	Dykkerobservationer og/eller videooptagelse	8 stationer 2017	4 rev 4 områder	
Spættet sæl	5/5	1	2 flytællinger	39 lokaliteter	22 områder	Bestandsestimat
Gråsæl	5/5	1	1 flytælling (fældende sæl)	9 lokaliteter	Indre danske farvande	Bestandsestimat
		1	2 flytællinger (unger)			Antal unger og voksne individer
Marsvin (Nordsøen)	5/5	1	1 flytælling	5 områder	Nordsøen	Antal (heraf unger)
Marsvin (Bæltthavet)	1/5	1	Kontinuerte målinger	6 områder 2 områder/år i 2017, 2019 og 2021	Bæltthavet	Tæthedsestimat og årstidsvariation
Marsvin (indre danske farvande)	1/5	1	1 flytælling	1 forvaltningsområde ²⁾ 2019	Indre danske farvande	Bestandsestimat (heraf unger)

Aktivitet	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser/år	Antal prøver eller lign./undersøgelse	Antal stationer, transekter, områder eller lign. i perioden samt evt. (pr.) år	Antal habitat-områder, rev eller lokalitetsangivelser	Parametre
Kortlægning						
Kortlægning (habitatnaturtyper)	1/5	1		2 eller flere områder 2017 og 2018		Kortlægning af udbredelse og placering af marine naturtyper
Anden overvågning						
Stenrev (effekt-overvågning)	2/5	1	Videotransekt	3 transekter 1-2 transekter/år	3 rev 3 områder	Total dækningsprocent og dækningsprocent af udvalgte flora og fauna elementer

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) Forvaltningsområde er her Kattegat og Bælthavet, der rummer en bestand af marsvin

2.4.2.1 Biologiske målinger og observationer

Overvågning af habitatnaturtyper

Denne overvågning omfatter kontrolovervågning af ålegræs og andre blomsterplanter, makroalger, fauna samt sten- og boblerev.

Ålegræssets og andre blomsterplanters maksimale dybdegrænse, hovedudbredelse og dækningsprocent undersøges i tidsrummet 1. juni - 30. september af dykker eller med videoslæde. Makroalger artsbestemmes og dækningsgraden vurderes i tidsrummet 1. juni - 31. august af dykker med prøveindsamling.

Bundfauna på blød og sandet bund indsamles med 42 prøver/station og artsbestemmes, og der måles individantal og biomasse. Overvågningen gennemføres i tidsrummet 1. marts – 31. maj i 26 habitatområder. På hårbund artsbestemmes faunaen og dækningsprocenten i felten af dykker med prøveindsamling i tidsrummet 1. juni - 31. august på udvalgte transekter, hvor der samtidigt udføres kontrolovervågning af makroalger.

Stenrev overvåges enten intensivt (dvs. hvert år i programperioden) eller ekstensivt (dvs. én gang i programperioden). Ved den intensive undersøgelse bestemmes makroalgers og hårbundsfaunaens dækningsprocent, og der foretages en detaljeret artsbestemmelse af indsamlede organismer (biodiversitetsopgørelse).

Ved den ekstensive undersøgelse bestemmes kun makroalgers og hårbundsfaunas dækningsprocent. Boblerev undersøges ekstensivt med samme metode som for stenrev, dog uden detaljeret artbestemmelse. Undersøgelser af sten- og boblerev foretages ved dykning, dog anvendes video på enkelte ekstensive stationer, da der af logistiske grunde ikke dykkes på dybder over 25 m.

Overvågning af arter - havpattedyr

Denne overvågning omfatter kontrolovervågning af sæler (spættet sæl og gråsæl) samt marsvin.

Bestanden af sæler opgøres ved flytællinger. Spættet sæl tælles i august, fældende gråsæler i maj/juni, mens gråsælunger tælles i februar/marts.

Bestanden af marsvin opgøres ved flytællinger i juli/august ved én overflyvning hvert år i Nordsøen og én gang i perioden i indre danske farvande. I Bælthavet undersøges bestanden ved akustiske undersøgelser (lytteposter) gennem et helt år.

2.4.2.2 Kortlægning

Udbredelsen af de marine habitatnaturtyper kortlægges i habitatområderne blandt andet ved indsamling af akustiske data og videoverifikation. Kortlægningen anvendes i forvaltningen af områderne.

2.4.2.3 Anden overvågning

Effekten af fiskeriregulering på stenrev undersøges og dokumenteres ved videooptagelser langs transekter på revene.

2.4.3 NOVANA-overvågningen iht. havstrategidirektivet

Overvågningsaktiviteterne inden for havstrategidirektivet omfatter målinger og observationer af kemiske, fysiske, biologiske og MFS parametre (tabel 2.2c).

Tabel 2.2c Overvågning i delprogrammet for hav og fjord i henhold til havstrategidirektivet.

Aktivitet	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser/år	Antal prøver eller lign./undersøgelse	Antal stationer, transekter, områder eller lign. i perioden samt evt. (pr.) år	Sted	Parametre
Hydrografiske profilmålinger	5/5	2	Kontinuerte målinger fra vandoverflade til bund. Sigtdybde: 1 måling	20 stationer	Nordsøen	Salt, temperatur, ilt, fluorescens, lys samt sigtdybde
		24	Kontinuerte målinger fra vandoverflade til bund. Sigtdybde: 1 måling	1 station	Vestlige Østersø: Arkona	
Næringsstoffer og klorofyl i vand	5/5	2	Antal prøver afhænger af stationen	20 stationer	Nordsøen	Nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof, total fosfor, klorofyl
		24	Antal prøver afhænger af stationen	1 station	Vestlige Østersø: Arkona	
Marint affald langs strande	5/5	3	1 affaldsindsamling	4 strande	Nordsøen, Skagerrak/ Kattegat, Østersøen	Affald sorteret i fraktioner
Mikroplastik i sediment	3/5	1	1 prøve	20-25 stationer 2018, 20, 21	Nordsøen og indre farvande	Antal partikler, standard-kategorier og kemisk sammensætning
Affald i fiskemaver	2/5	1	bundtrawling	2 områder 2020, 2021	Nordsøen, Østersøen	Partikelstørrelse og evt. identifikation af plasttype
Marint affald i mallemukker	5/5	Løbende indsamling	-	-	Nordsøen, Skagerrak	Antal og vægt af marint affald i maver fordelt på standardkategorier
Lavfrekvent undervandsstøj fra skibe	5/5	1	Kontinuert overvågning med lyttebøje	1 (evt. 2) lokalitet(er)	Lillebælt, evt. Nordsøen	Baggrundsstøj (skibstrafik)
Fauna på blød bund (Kattegat mm.)	5/5	1	10 prøver	4 stationer	Kattegat	Artbestemmelse, individantal, biomasse
		1	5 prøver	18 stationer	Kattegat	
Fauna på blød bund (Nordsøen)	2/5	1	42 prøver	20 stationer	Nordsøen	
	3/5			10 stationer i 2018, 2020 10 stationer i 2017, 2019, 2021		
Fauna på blød bund (Kattegat, beskyttede områder)	1/5 2/5	1	42 prøver	8 stationer 2 stationer i 2017, 2021 8 stationer i 2021	Kattegat	

Aktivitet	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser/år	Antal prøver eller lign/undersøgelse	Antal stationer, transekter, områder eller lign. i perioden samt evt. (pr.) år	Sted	Parametre
Fytoplankton	5/5	20	1 blandingsprøve, 1 vertikalt planktontræk (net), 1 prøve ved evt. fluorescensmaksimum	1 stationer	Vestlige Østersø: Arkona	Artsbestemmelse og for hver art i blandingsprøve: antal, biovolumen og kulstofindhold
Mikrozooplankton	5/5	20	1 blandingsprøve, 1 vertikalt planktontræk (net)	7 stationer	Skagerrak, Limfjorden, Kattegat, Øresund, Vestlige Østersø	
		6	1 blandingsprøve, 1 vertikalt planktontræk (net)	1 station	Bornholmerdybet	
Mesozooplankton	5/5	20	1 vertikalt planktontræk (net)	7 stationer	Skagerrak, Limfjorden, Kattegat, Øresund, Vestlige Østersø	Artsbestemmelse, antal, størrelse, kulstofbiomasse og vådvægt
		6	1 vertikalt planktontræk (net)	1 station	Bornholmerdybet	
Gråsæl (Vadehavet)	5/5	1	2 flytællinger (fældende sæl)	4 lokaliteter	Vadehavet	Bestandsestimater
		1	3 flytællinger (unger)			Antal unger og voksne individer
Spættet sæl (ungetællinger)	2/5	1	1 flytælling	10 lokaliteter 2017, 2018	Vadehavet, Kattegat	Antal unger og voksne individer
Spæklag, reproduktiv status mm. hos marsvin og sæler	5/5	Løbende indsamling af bifangede-/strandede/indfangede individer	Løbende indsamling af bifangede/strandede/indfangede individer		Alle danske farvande	Spæklagets tykkelse, køn, alder, længde og reproduktiv status
Vinterbestand af lom (Nordsøen)	2/5	1	1 flytælling	1 område 2017, 2019	Nordsøen, Skagerrak	Antal rødstrubet- og sortstrubet lom
Fældende havdykænder (Kattegat)	2/5	1	1 flytælling	3 områder 2017, 2021	Kattegat	Antal fældende havdykænder
Ikke-hjemmehørende arter	5/5	1-2	3 prøver (e-DNA)	33 stationer	Alle danske farvande	Artsbestemmelse
		lfm. øvrig artsovervågning (plankton, makrofyter og bundfauna)			Alle danske farvande	Artsbestemmelse, antal, tæthed

Aktivitet	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser/år	Antal prøver eller lign/undersøgelse	Antal stationer, transekter, områder eller lign. i perioden samt evt. (pr.) år	Sted	Parametre
MFS i sediment	1/5	1	1 prøve	20 stationer 2021	Nordsøen	Tungmetaller, organotinforbindelser, PAH'er, blødgørere og alkylphenoler, dioxiner, furaner og dioxinlignende PCB'er, TOC, glødetab, tørstof, aluminium, lithium, ler-silt fraktion (bilag 2.1)
MFS i muslinger	5/5	1	2-3 prøver	3 stationer	Østersøen, Storebælt, Øresund	Tungmetaller, organotinforbindelser, PAH'er, aromatiske kulbrinter, tørstof, lipid (bilag 2.1)
	2/5 3/5	1	1 prøve	4 stationer 2 stationer i 2018, 2020 2 stationer i 2017, 2019, 2021	Nordsøen, Kattegat	
MFS i muslinger (supplerende målinger)	1/5 2/5	1	1 prøve	3 stationer 1 station i 2019 1 station i 2017, 2020 1 station i 2018, 2021	Østersøen, Storebælt, Øresund	Dioxiner, furaner, 3 dioxinlignende PCB'er (bilag 2.1)
MFS i ålekvabber	5/5	1	1 prøve	2 stationer	Kattegat, Østersøen	Tungetaller, pestider, PBC'er, dioxiner, furaner og 3 dioxinlignende PCB'er, organotinforbindelser, bromerede flammehæmmere, PFAS, tørstof, lipid, køn, længde, vægt (bilag 2.1)
MFS i fladfisk	5/5	1	1 prøve	1 station	Nordsøen	Tungetaller, pestider, PBC'er, dioxiner, furaner og dioxinlignende PCB'er, bromerede flammehæmmere, PFAS, tørstof, lipid, køn, længde, vægt, alder (bilag 2.1)
MFS-effekter (snegle)	3/5	1	1 prøve	14 stationer 2017, 2019, 2021	Nordsøen, Skagerrak, Kattegat, Storebælt, Øresund	Imposex i konksnegle, skalhøjde, årringe
MFS-effekter (muslinger)	5/5	1	1 prøve	2 stationer	Øresund, Storebælt	Lysosomal membran-stabilitet, længde, vægt
MFS-effekter (ålekvabber)	5/5	1	1 prøve	2 stationer	Kattegat, Østersøen	EROD, FAC (PAH-metabolitter), fejludviklede unger, længde, vægt

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet
Hvor der står mere end en brøk i kolonnen er der tale om forskellig frekvens i forskellige områder.

2.4.3.1 Kemiske og fysiske målinger

Profilmålinger

Ilt, fluorescens og lys måles kontinuert gennem hele vandsøjlen i forbindelse med CTD-målingen (saltindhold, temperatur og dybde) og afsluttes hver gang med en bestemmelse af sigtdybden. Disse hydrografiske profilmålinger udføres i Nordsøen og den vestlige Østersø (Arkona) samtidig med indsamlingen af vandprøver til næringsstofanalyser (se nedenfor).

Vandkemi – næringsstoffer mm.

Koncentrationen af næringsstoffer nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof og total fosfor samt klorofyl bestemmes i en og samme vandprøve på stationer uden lagdeling (dvs. sædvanligvis lavvandede områder), mens der indsamles mindst 2 vandprøver i vandområder med lagdelt vandsøjle, hhv. over og under springlaget. Afhængig af vanddybden og formålet med prøvetagningen indsamles på udvalgte stationer vandprøver med intervaller på 5 m. Der skal endvidere tages en klorofylprøve til koncentrationsbestemmelse i den dybde, hvor der evt. ses et tydeligt fluorescensmaksimum. Indsamling af disse prøver udføres samtidig med de hydrografiske profilmålinger i Nordsøen og den vestlige Østersø (Arkona) (se ovenfor).

Marint affald

Der foretages en registrering af marint affald langs strande og af mikroplastik i sediment og i maver fra fisk og mallemukker.

Der indsamles marint affald langs strande forår, sommer og efterår på en 100 m lang strækning (regnet langs kystlinjen) med en bredde, der sikrer, at alt marint affald, der skylles i land (særligt under storm), bliver registeret.

Sedimentets indhold af mikroplastik (antal partikler og standardkategorier) undersøges i 1 prøve/station, der indsamles samtidig med sedimentindsamling til MFS-bestemmelse (iht. havstrategidirektivet og vandrammedirektivet). I 2018 gennemføres der også en kemisk analyse af mikroplastikken.

Maveindholdet i fisk og mallemukker undersøges for mikroplastik (antal partikler, vægt/størrelse og standardkategorier). Fisk indsamles ved bundtrawling i forbindelse med IBTS (International Bottom Trawl Surveys) og BITS-surveys (Baltic International Trawl Survey) – to programmer, der er under udvikling. Døde og opskyllede mallemukker indsamles på strande.

Støj

Undervandsstøj fra skibe måles kontinuert ved én lyttepost i Lillebælt. Målingerne gennemføres i henhold til standarder anbefalet af HELCOM og OSPAR. Aktiviteterne er fortsat under udvikling. Mulighederne for at udvide programmet til også at gælde i Nordsøen undersøges, fx ved deltagelse i et regionalt projekt.

2.4.3.2 Biologiske målinger og observationer

Bundfauna

Bundfauna på blød bund indsamles med 5, 10 eller 42 prøver/station (afhængig af stationen) og artsbestemmes, og der måles individantal og biomasse. Overvågningen af blødbundsfaunaen gennemføres i tidsrummet 1. marts – 31. maj.

Fytoplankton

Fytoplanktons artssammensætning, antal, biovolumen og kulstofindhold undersøges i én blandingsprøve og i én prøve indsamlet i samme dybde som fluorescensmaksimum, hvis et sådant forefindes. På hver station skal et vertikalt planktontræk med net sikre, at også mere sjældne fytoplanktonarter registreres.

Zooplankton

Zooplankton omfatter mikrozooplankton (ciliater og protozoer) samt mesozooplankton (bl.a. vandlopper, dafnier og bunddyrslarver).

Mikrozooplanktons artssammensætning, antal, biovolumen og kulstofindhold undersøges i samme blandingsprøve som for fytoplankton, og på hver station skal et vertikalt planktontræk med net sikre, at også mere sjældne mikrozooplanktonarter registreres.

På samme stationer undersøges mesozooplanktons art, slægt og familie samt antal, størrelse, kulstofbiomasse og vådvægt i én prøve indsamlet ved et vertikalt planktontræk med net fra maksimalt 25 meters dybde til overflade eller ved brug af zooplanktonpumpe.

Overvågning af arter - havpattedyr

Denne overvågning omfatter gråsæl i Vadehavet, ungetællinger af spættet sæl samt bestemmelse af spæklag, reproduktiv status m.m. hos både sæler og marsvin. Overvågningen supplerer overvågning af havpattedyr efter habitatdirektivet.

Sæler overvåges ved flytællinger. Antallet af fældende gråsæler tælles i marts/april, og gråsælunger tælles i december/januar ved hhv. 2 og 3 overflyvninger af samme lokaliteter. Unger af spættet sæl tælles ved én overflyvning af lokaliteterne i juni.

Derudover registreres sæler og marsvins tykkelse af spæklag, deres køn, alder, længde og reproduktive status på strandede, bifangede eller indfangne individer gennem hele programperioden. Der indsamles data fra mellem 10 og 30 individer fra hvert forvaltningsområde, hhv. Østersøen og Nordsøen (gråsæl), Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø (spættet sæl) samt Østersøen, indre danske farvande og Nordsøen (marsvin).

Overvågning af arter – fugle

Ved denne overvågning opgøres vinterbestandene af rødstrubet- og sortstrubet lom i Nordsøen og Skagerrak samt i juli/august fældende havdykænder i Kattegat og Bælthavet. Optællingerne foretages fra fly. Havstrategi-overvågningen suppleres med fugleovervågningen i delprogram for natur.

Ikke-hjemmehørende arter

Vandprøver indsamles til e-DNA-analyse (artsbestemmelse) i forbindelse andre aktiviteter indenfor både havstrategi- og vandrammedirektivovervågningen. Derudover registreres ikke-hjemmehørende arter, deres antal og tæthed i det omfang, de observeres i forbindelse med andre aktiviteter inden for både havstrategi-, vandramme- og habitatdirektiv-overvågningen.

2.4.3.3 Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og deres effekter

Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer

Sediment (1 prøve/station) indsamles i tidsrummet september-februar til koncentrationsbestemmelse af tungmetaller, organotinforbindelser, PAH'er, blødgørere og alkylphenoler, dioxiner, furaner og dioxinlignende PCB'er samt støtteparametre (bilag 2.1).

Biota – miljøfarlige forurenende stoffer

Der analyseres for MFS i muslinger og fisk samt for biologiske effekter i havsnegle, muslinger og ålekvabber (bilag 2.1).

MFS i muslinger omfatter målinger af tungmetaller, organotinforbindelser, PAH'er, aromatiske kulbrinter og støtteparametre samt supplerende målinger af dioxiner, furaner, 3 dioxinlignende PCB'er på stationer i de indre farvande (bilag 2.1). I Nordsøen og Kattegat indsamles der 1

prøve/ station, mens der indsamles 2-3 prøver på "tidstrend-stationer" i Østersøen, Storebælt og Øresund. Prøverne tages i tidsrummet oktober-november.

MFS i fisk (ålekvalbe og skrubbe) omfatter målinger af metaller, klorerede pesticider, PCB'er, dioxiner, furaner og dioxinlignende PCB'er, bromerede flammehæmmere, PFAS, yderligere organotinforbindelser i ålekvalbe samt støtteparametre (bilag 2.1). Der tages 1 prøve/station i tidsrummet oktober-november.

Ved biologisk effektmonitoring gælder, at:

1. Ca.50 havsnegle (dværgkonk, alm. strandsnegl eller anden negl) indsamles per station i tidsrummet maj–august (dværgkonk), marts–maj (alm. strandsnegl) og april–september (øvrige negle), hvor forekomsten af im- og intersex registreres.
2. Ca. 20 muslinger indsamles per station i tidsrummet september – december, hvor der undersøges for celledskader og lysosomal stabilitet.
3. 50 hunner af ålekvalbe (>18 cm) indsamles per station indenfor samme uge i tidsrummet 15. oktober til 1. december til undersøgelse af effekter på reproduktion, fejludviklede unger og PAH-specifikke effekter

2.5 Placering af stationer

De konkrete placeringer af stationer, som indgår i overvågningen af hav og fjord, kan ses på landkort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>.

For nogle stationer fastlægges placeringen først i løbet af programperioden, hvorfor alle stationer ikke fremgår af kortene. Samletabeller i tilknytning til kortene gør det dog muligt at få et overblik over, hvor stor en andel af det samlede antal stationer, der er vist på kortene.

2.6 Metoder

Undersøgelserne i det marine overvågningsprogram udføres efter gældende tekniske anvisninger, som kan findes fra hjemmesiden for Det Marine Fagdatacenter:

<http://bios.au.dk/videnudveksling/fagdatacentre/fdcmarintny/gaeldendetekniskeanvisninger/>

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger, som ligeledes findes på hjemmesiden for Det marine Fagdatacenter ved ovenstående link.

Interkalibrering i den samlede programperiode

Der gennemføres én interkalibrering (eller workshop) pr. år – i alt 5 interkalibreringer (eller workshop) i programperioden. I efteråret forud for det kommende år aftaler FKG Marin og det Marine FDC emnet for næste års interkalibrering/ workshop. Der vælges blandt flg. emner i ikke-prioriteret rækkefølge:

- Profilmålinger, næringsstoffer og klorofyl - marine målemetoder ("miljøskibstræf")
- Fytoplankton
- Makroalger og ålegræs
- Fauna på blød bund
- Fauna på hård bund
- Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) i sediment og biota

Hertil kommer evt. interkalibreringer, der udløses af aktiviteter der udføres iht. havstrategidirektivet.

2.7 Lagring af data

Data fra delprogrammet for hav og fjord lagres i følgende databaser:

- STQ: Vandkemiske data, profilmålinger, sedimentkemiske data og data for fyto- og zooplankton
- MFSbase: Miljøfarlige forurenende stoffer i sediment og biota samt effekter i biota
- WinRambi: Blødbundsfauna
- AquaBasen: Hårdbundsfauna, ålegræs og makroalger
- ODA: Stenrevsdata og primærproduktion
- Videobase: Videoovervågning af ålegræs

Data overføres til Overfladevandsdatabase (ODA) og udvalgte data udstilles på Danmarks Miljøportal: <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>

Der arbejdes løbende med udstilling af alle data.

2.8 Bilag

Bilag 2.1 Parameterlister for MFS i biota (fisk og muslinger) og i sediment for delprogrammet for hav og fjord

Bilag 2.1.1 Parametertester for miljø i biota (fisk og muslinger) og i sediment for delprogrammet for hav og fjord									
Parameter	CAS nr.	Stan code	Biota, fisk		Biota, muslinger		Sediment		
			VRD	HSD	VRD	HSD	VRD	HSD	
			KT	OP	KT	OP	KT	OP	
Aromatiske kulbrinter									
Naphtalen	91-20-3	202			x	x	x		x
1-Methylnaphtalen	90-12-0	1145			x	x	x		x
2-Methylnaphtalen	91-57-6	430			x	x	x		x
Dimethylnaphthalener		109			x	x	x		x
Trimethylnaphthalener		965			x	x	x		x
Blødgørere									
Butylbenzylphthalat (BBP)	85-68-7	469						x	x
Di(2-ethylhexyl)adipat	103-23-1	101						x	x
DEHP	117-81-7	102						x	x
Diisononylphthalat	28553-12-0	107						x	x
Di-n-octylphthalat	117-84-0	110						x	x
Dibutylphthalat	84-74-2	480						x	x
Diisodecylphthalat (DIDP)	26761-40-0	1575						x	x
Bromerede flammehæmmere									
BDE #28	41318-75-6	954	x	x	x				
BDE#47	5436-43-1	946	x	x	x				
BDE#66	189084-61-5	956	x	x					
BDE#85	182346-21-0	953	x	x					
BDE#99	60348-60-9	947	x	x	x				
BDE#100	189084-64-8	948	x	x	x				
BDE#153	68631-49-2	949	x	x	x				
BDE#154	207122-15-4	950	x	x	x				

Parameter	CAS nr.	Stan code	Biota, fisk		Biota, muslinger		Sediment	
			VRD	HSD	VRD	HSD	VRD	HSD
			KT	OP	KT	OP	KT	OP
HBCDD sum	25637-99-4/3194-55-6/134237-50-6/134237-51-7/134237-52-8	1363	x	x				
alfa-HCBDD	134237-50-6	1360				x		
betaHBCDD	134237-51-7	1361				x		
gammaHBCDD	134237-52-8	1362				x		
BromDiphenylEther BDE#175	446255-22-7	1357	x	x	x			
BDE#183	207122-16-5	950	x	x	x			
BromDiphenylEther BDE#197	117964-21-3	1358	x	x	x			
BromDiphenylEther BDE#203	337513-72-1	1359	x	x	x			
BDE#209	1163-19-5	952	x	x	x			
Dioxiner og furaner og dioxinlignende PCB'er¹⁾								
2378-TCDD	1746-01-6	1099	x	x	x			x
12378-PeCDD	40321-76-4	1088	x	x	x		x	x
123478-HxCDD	39227-28-6	1082	x	x	x		x	x
123678-HxCDD	57653-85-7	1084	x	x	x		x	x
123789-HxCDD	19408-74-3	1086	x	x	x		x	x
1234678HpCDD	35822-46-9	1079	x	x	x		x	x
OCDD	3268-87-9	146	x	x	x		x	x
2378-TCDF	51207-31-9	1100	x	x	x		x	x
12378-PeCDF	57117-41-6	1089	x	x	x		x	x
23478-PeCDF	57117-31-4	1098	x	x	x		x	x
123478-HxCDF	70648-26-9	1083	x	x	x		x	x
123678-HxCDF	57117-44-9	1085	x	x	x		x	x
123789-HxCDF	72918-21-9	1087	x	x	x		x	x
234678-HxCDF	60851-34-5	1097	x	x	x		x	x

Parameter	CAS nr.	Stan code	Biota, fisk			Biota, muslinger			Sediment	
			VRD		HSD	VRD		HSD	VRD	HSD
			KT	OP		KT	OP		KT	OP
1234678-HpCDF	67562-39-4	1080	x	x	x			x		x
1234789-HpCDF	55673-89-7	1081	x	x	x			x		x
OCDF	39001-02-0	147	x	x	x			x		x
PCB 77	32598-13-3	929	x	x	x			x		x
PCB 81	70362-50-4	1216	x	x						x
PCB 105	32598-14-4	935	x	x						x
PCB 114	74472-37-0	1434	x	x						x
PCB 118	31508-00-6	936	x	x						x
PCb 123	65510-44-3	1435	x	x						x
PCB 126	57465-28-8	1217	x	x	x			x		x
PCB 156	38380-08-4	939	x	x						x
PCB 157	69782-90-7	1436	x	x						x
PCB 167	52663-72-6	1437	x	x						x
PCB 169	33574-16-6	930	x	x	x			x		x
PCB 189	39635-31-9	1441	x	x						x
Beregning, WHO-TEQ		1356	x	x	x			x		x
Organotinforbindelser										
Tributyltin (TBT)	688-73-3	168			x	x		x		x
Triphenyltin (TPhT)	668-34-8	172			x	x		x		x
Dibutyltin (DBT)	100-53-5	103			x	x		x		x
Monobutyltin (MBT)	78763-54-9	140			x	x		x		x
Perfluorerede forbindelser (PFAS)										
Perfluoroktansulfonsyre	1763-23-1	1257	x	x	x					
Perfluoroktansulfonamid	754-91-6	1263	x	x	x					
Perfluorhexansulforsyre	355-46-4	1256	x	x	x					
Perfluorodecansyre	335-76-2	1264	x	x	x					
Perfluorononansyre	375-95-1	1262	x	x	x					
Perfluoroktansyre	335-67-1	1261	x	x	x					

Parameter	CAS nr.	Stan code	Biota, fisk			Biota, muslinger		Sediment			
			VRD		HSD	VRD		HSD	VRD		HSD
			KT	OP		KT	OP		KT	OP	
Perfluoroundecansyre	2058-94-8	1265	x	x	x						
Klorerede pesticider											
DDD, p,p'-	72-54-8	633			x						
DDT, p,p'-	50-29-3	637	x		x						
DDT, o,p'-	789-02-6	636			x						
DDE, p,p'-	72-55-9	635	x		x						
DDE, o,p'-	3424-82-6	634			x						
Chlordan (trans-nonachlor)	12789-03-6	555	x		x						
Hexachlorbenzen (HCB)	118-74-1	562	x		x						
Heptachlor	76-44-8	560	x								
Heptachlorepoxyd	1024-57-3	561	x								
Gamma Lindan (HCH)	58-89-9	563	x		x						
HCH-alfa	319-84-6	676			x						
HCH-beta	319-85-7	677			x						
Hexachlorcyclohexan + isomerer	608-73-1	125	x								
Alkylphenoler											
nonylphenoler (4-nonylphenol)	84852-15-3	579							x	x	x
nonylphenol	25154-52-3	143							x	x	x
octylphenoler	27193-28-8	148							x	x	x
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504							x	x	x
Nonylphenol-diethoxylater	27986-36-3	1065							x	x	x
Nonylphenol-monoethoxylater		1064							x	x	x
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)											
Acenaphthen	83-32-9	464				x	x	x			x

Parameter	CAS nr.	Stan code	Biota, fisk		Biota, muslinger		Sediment			
			VRD		HSD		VRD		HSD	
			KT	OP	KT	OP	KT	OP		
Acenaphthylen	208-96-8	214			x	x	x			x
Antracen	120-12-7	1147			x	x	x			x
Benz(a)anthracen	56-55-3	232			x	x	x			x
Benz(a)fluoren	238-84-6	1116			x	x	x			x
Benz[a]pyren	50-32-8	1150			x	x	x			x
Benzo(e)pyren	192-97-2	515			x	x	x			x
Benz(ghi)perylen	191-24-2	224			x	x	x			x
Benzo[fluoranthen b+j+k	205-99-2/205-82-3/207-08-9	824			x	x	x			x
Crysen/triphenylen	218-01-9/217-59-4	1183			x	x	x			x
Dibenz(ah)anthracen	53-70-3	223			x	x	x			x
Dibenzothiophen	132-65-0	504			x	x	x			x
3,6-Dimethylphenanthren	1576-67-6	1105			x	x	x			x
Fluoranthen	206-44-0	429			x	x	x			x
Fluoren	86-73-7	1146			x	x	x			x
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442			x	x	x			x
2-Methylphenanthren	2531-84-2	1102			x	x	x			x
1-Methylpyren	2381-21-7	1093			x	x	x			x
Perylen	198-55-0	151			x	x	x			x
Phenanthren	85-01-8	152			x	x	x			x
Pyren	129-00-0	1148			x	x	x			x
Polychlorerede biphenyler (PCB)										
PCB #28	7012-37-5	931	x	x	x					
PCB #31	16606-02-3	932	x	x	x					
PCB #44	41411-64-7	958			x					
PCB #49	41464-40-8	959			x					
PCB #52	35693-99-3	933	x	x	x					

Parameter	CAS nr.	Stan code	Biota, fisk			Biota, muslinger			Sediment		
			VRD		HSD	VRD		HSD	VRD		HSD
			KT	OP		KT	OP		KT	OP	
PCB #101	37680-73-2	934	x	x	x						
PCB #105	32598-14-4	935	x	x	x						
PCB #118	31508-00-6	936	x	x	x						
PCB #128	38380-07-3	943			x						
PCB #138	35065-28-2	937	x	x	x						
PCB #149	38380-04-0	942			x						
PCB #151	52663-63-5	962			x						
PCB #153	35065-27-1	938	x	x	x						
PCB #156	38380-08-4	939	x	x	x						
PCB #170	35065-30-6	941			x						
PCB #180	35065-29-3	940	x	x	x						
PCB #187	52663-68-0	963			x						
Tungmetaller											
Bly	7439-92-1	274			x	x	x	x			x
Cadmium	7440-43-9	279			x	x	x	x			x
Kviksølv	7439-97-6	319	x	x	x	x	x	x			x
Arsen	7440-38-2	270			x	x	x	x			x
Kobber	7440-50-8	318			x	x	x	x			x
Chrom	7440-47-3	300			x	x	x	x			x
Nikkel	7440-02-0	326			x	x	x	x			x
Sølv	7440-22-4	345			x	x	x	x			
Zink	7440-66-6	353			x	x	x	x			x
Støtteparametre											
Li		320									x
Al		267									x
Kornstørrelsesfordeling									x	x	x
Tørstof, total		36	x	x	x	x	x	x	x	x	x
Glødetab, total		39							x	x	x

Parameter	CAS nr.	Stan code	Biota, fisk		Biota, muslinger		Sediment			
			VRD	HSD	VRD	HSD	VRD	HSD		
			KT	OP	KT	OP	KT	OP		
Carbon, organisk TOC		74						x	x	x
Alder, kun skrubber (fra øresten)		1249	x	x	x					
Køn			x	x	x					
Længde/vægt			x	x	x	x	x	x		
Fedt (lipid)		361	x	x	x	x	x	x		

1) Analyser på en delmængde af de operationelle stationer

VRD: Vandrammedirektivet, KT: Kontrolovervågning i hht. VRD, OP: operationel overvågning iht. VRD, HSD: Havstrategidirektivet

3. Delprogram for sø

3.1 Baggrund

De menneskeskabte påvirkninger af natur- og miljøforholdene i søer omfatter især tilførsel af næringsstoffer og til dels af miljøfarlige forurenende stoffer. Påvirkningen stammer fra udledning af spildevand, diffus afstrømning fra især landbrugsarealer samt i mindre grad deposition fra atmosfæren.

Overvågningen foretages i medfør af:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Habitatdirektivet (92/43/EØF)
- Nitratdirektivet (91/676/EØF)
- NEC-direktivet (2001/81/EC)
- Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder (overvågningsbekendtgørelsen, 1001/2016)
- Naturbeskyttelsesloven (1217/2016)
- Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål (439/2016)
- Forordning om invasive arter (2014)

Overvågningsbekendtgørelsen gennemfører bestemmelserne vedr. overvågning i vandrammedirektivet og habitatdirektivet, som i dansk lov er de vigtigste direktiver i delprogrammet for sø.

Søer > 5 ha har været overvåget siden de nationale overvågningsprogrammer påbegyndtes i 1988. Indtil 2003 blev 31-37 søer undersøgt intensivt hvert år. Der blev målt en række kemiske, fysiske og biologiske parametre med høj frekvens. Fra 2004 og frem er overvågningsprogrammet benævnt NOVANA og herfra skete der en markant ændring af delprogrammet for sø, primært af hensyn til krav i vandrammedirektivet og habitatdirektivet. Antallet af søer med intensive undersøgelser blev reduceret til 18. Til gengæld blev der iværksat et program, som omfatter yderligere 180 søer > 5 ha, der undersøges én gang i en 6-årig programperiode. Desuden indledtes et særskilt program for småsøer og vandhuller < 5 ha.

Med revisionen af NOVANA i 2010 blev overvågning af naturtyper og habitatarter (planter og fisk), der er knyttet til søer, flyttet fra delprogrammet for natur til delprogram for sø.

Overvågning af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) blev inddraget i overvågningen af søer i 1998.

3.2 Formål

De generelle formål med overvågningen i delprogrammet for sø er:

- At levere data, der beskriver den generelle økologiske tilstand og udvikling, herunder langtidsændringer, i søer ud fra biologiske, fysiske og kemiske kvalitetselementer (Kontrolovervågning)
- At levere data, der beskriver den generelle tilstand og udvikling i de sønaturtyper samt udbredelse og evt. bestandsstørrelse af de søtilknyttede arter, der er omfattet af habitatdirektivet, mhp. at kunne vurdere disses bevaringsstatus (Kontrolovervågning)

- At levere data, der beskriver status og udvikling for miljøfarlige forurenende stoffers forekomst i søer (Kontrolovervågning)
- At levere data, der dokumenterer effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nitrathandlingsprogrammer og andre forvaltningsmæssige tiltag (Operationel overvågning)
- At levere data, der beskriver den økologiske og kemiske tilstand i søer, hvor der er risiko for manglende målopfyldelse ift. vandrammedirektivet, eller hvor der mangler datagrundlag til vurdering af miljømål og -tilstand (Operationel overvågning)
- At levere data, der beskriver tilstanden for sønaturtyper eller arter tilknyttet sønaturtyperne, som iht. bl.a. habitatdirektivet udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder (Kortlægning)
- At levere data om visse luftforurenende stoffers påvirkning af ferske vande
- At bidrage til datagrundlaget for udvikling af modeller til brug blandt andet i forbindelse med vandområdeplanerne.
- At levere data om stofferne på EU's observationsliste mhp. EU-dækkende overvågning inden for vandpolitikken
- At levere data om forekomst og udbredelse af invasive/ikke-hjemmehørende arter

Kontrolovervågningen omfatter overvågning af søernes kemiske og økologiske tilstand og udvikling, samt naturtypeovervågning og artsovervågning i henhold til vandrammedirektivet og habitatdirektivet.

Data fra denne del af overvågningen skal dokumentere søernes tilstand og den generelle udvikling, herunder de klimatiske relaterede og de menneskeskabte ændringer. Udvikling som konsekvens af klimatiske ændringer kan især vurderes ud fra de knap 10 % af søerne i kontrolovervågningen, som har været undersøgt siden 1989, og som undersøges mere intensivt end de resterende; både hvad angår undersøgelsesfrekvens i overvågningsperioden og prøvetagningsfrekvens det enkelte år.

Kontrolovervågningen skal endvidere give et generelt billede af tilstand og udvikling af de enkelte sønaturtyper. Kontrolovervågning af arter i søer skal danne baggrund for en vurdering af bevaringsstatus på landsplan af de plante- og dyrearter, som indgår på bilag II og IV i habitatdirektivet (de såkaldte "habitatarter").

Data fra kontrolovervågningen anvendes i forbindelse med basisanalyserne, der bl.a. danner grundlag for vandområde- og Natura 2000-planlægningen. Derudover skal data bl.a. anvendes til den afrapportering af vandområdeplaner til EU, hvor tilstanden i danske søer indberettes, afrapportering i relation til nitratdirektivet samt Artikel-17 afrapporteringen i henhold til habitatdirektivet, som skal gøre rede for udbredelse, bevaringsstatus og udvikling af habitatnaturtyper og habitatarter i Danmark.

Den operationelle overvågning i forbindelse med vandrammedirektivet omfatter ligeledes overvågning af søernes kemiske og økologiske tilstand. Data fra den operationelle overvågning skal danne baggrund for fastlæggelse af den økologiske tilstandsklasse og indsatsbehov i den enkelte sø.

Der foregår i medfør af habitatdirektivet en kortlægning af samtlige habitatnaturtyper tilknyttet søer inden for alle habitatområder, hvor naturtyperne er på udpegningsgrundlaget. Kortlægningen af naturtyper skal sammen med kontrolovervågningen af arter give mulighed for at vurdere naturtilstanden i søerne og således sikre et tilstrækkeligt vidensgrundlag i forhold til Natura 2000-planerne.

Data fra den operationelle overvågning og kortlægningen bliver især anvendt i forbindelse med vandområde- og Natura 2000-planlægningen.

3.3 Strategi

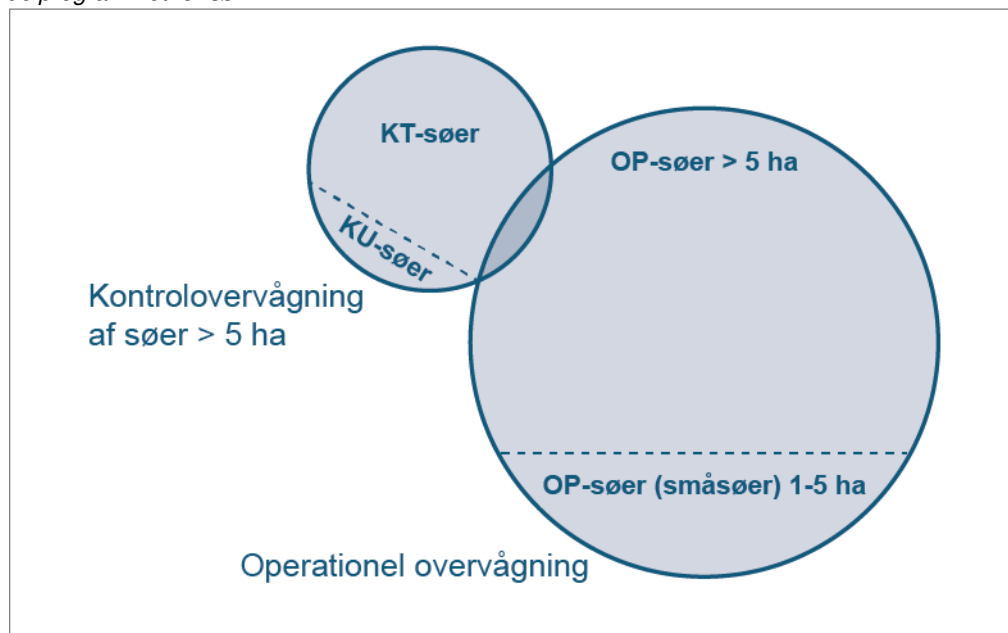
Overvågningen i søer skal omfatte alle de væsentligste elementer, både biologiske og fysisk-kemiske parametre samt kortlægning af naturtyper og fastlæggelse af bevaringsstatus for arter for at kunne dokumentere ændringer i søernes tilstand som konsekvens af menneskelige aktiviteter.

Opgørelse af søers vand- og næringsstofbalancer, herunder analyser af vandkemiske og fysiske parametre og måling af vandføring i tilløb og afløb fra søer, er omfattet af delprogram for stoftransport og landovervågning, jf. kapitel 5.

NOVANA 2016 og NOVANA 2017-2021 er en videreførelse af de tidligere programmer. Der er således kun foretaget justeringer af programmet i forhold til NOVANA 2011-15-programmet for at tilpasse det til overvågningskravene, bl.a. implementering af nye kvalitetselementer og indices.

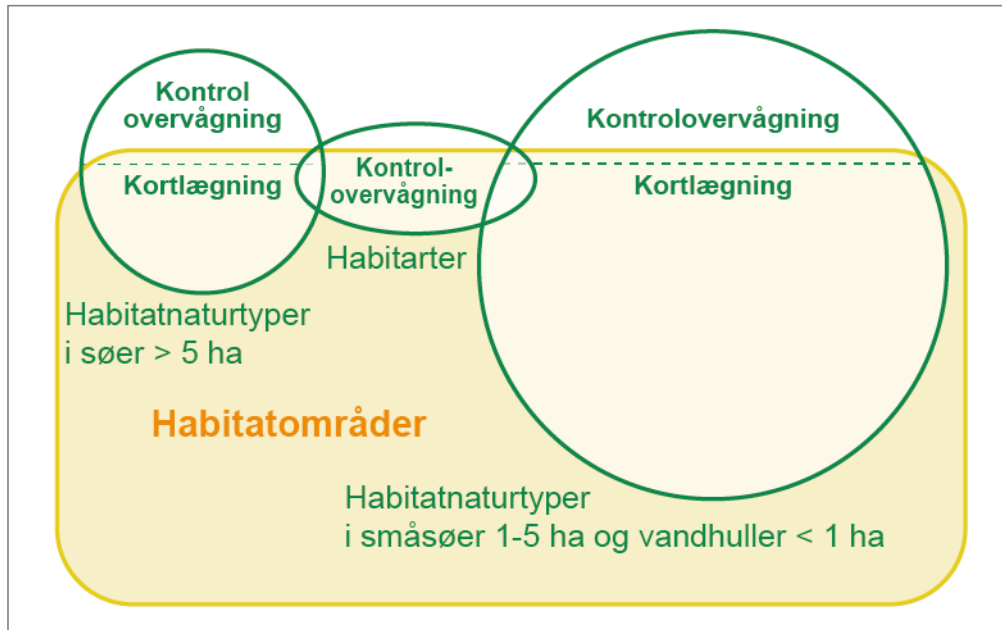
Figur 3.1a og 3.1b viser en skematisk illustration af overvågningen opdelt i forhold til vandrammedirektivet og habitatdirektivet.

Figur 3.1a Skematisk illustration af overvågning i henhold til vandrammedirektivet i delprogrammet for sø



KU-søer = Søer som indgår i kontrolovervågningen af udvikling
KT-søer = Søer som indgår i kontrolovervågningen af tilstand
OP-søer = Søer som indgår i den operationelle overvågning

Figur 3.1b Skematisk illustration af overvågning i henhold til habitatdirektivet i delprogrammet for sø



3.3.1 Overvågning i henhold til vandrammedirektivet:

I vandområdeplanerne indgår søer, som opfylder flg. kriterier:

- Søer på 5 ha (50.000 m²) eller derover
- Søer mellem 1 og 5 ha beliggende i Natura 2000-områder. Søerne skal derudover tilhøre en af de naturtyper, der er på udpegningsgrundlaget for det pågældende Natura 2000-område
- Søer mellem 1 og 5 ha med særlig stor naturværdi, som ligger uden for Natura 2000-områder

Overvågningen har til formål at tilvejebringe data fra disse søer til brug for administrationen i relation til vandrammedirektivet, herunder tilstand og indsatsbehov.

Overvågningen af søer omfatter hovedsageligt parametre, der indgår i eller optræder selvstændigt som kvalitetselementer i vandrammedirektivet – se tabel 3.1. Derudover indsamles vandkemiske og fysiske data, der tjener som støtteparametre til de biologiske kvalitetselementer.

Udvalgte relevante parametre, der overvåges i relation til vandrammedirektivet, herunder fx nitratkoncentration som vandkemiparameter, bruges også til at dække overvågningsbehovet jf. nitratdirektivet og NEC-direktivet. Derudover indgår også parametre, der bruges til at vurdere eutrofieringsgraden og dermed økologisk tilstand af søer i afrapporteringer efter nitratdirektivets Artikel 10.

Tabel 3.1 Oversigt over benyttede kvalitetselementer og støtteparametre samt tilhørende indeks eller miljøkvalitetskrav i delprogrammet for sø

Kvalitetselement	Anvendt indeks /miljøkvalitetskrav	Aktuel anvendelse af indeks/miljøkvalitetskrav
Fytoplankton, herunder klorofyl <i>a</i>	Dansk søplanteplanktonindeks (DSPI)	DSPI anvendes i KU-søer og KT-søer. I OP-søer anvendes klorofyl <i>a</i>
Anden akvatisk flora (makrofyter og fyto-benthos)	Dansk søvandplanteindeks (DSVI)	Anvendes i KU-søer og KT-søer samt OP-søer med makrofyter. Et supplerende indeks for fyto-benthos er under udarbejdelse
Fisk	Dansk fiskeindeks for søer (DFFS)	Anvendes i KU-søer og KT-søer samt visse OP-søer
Bundfauna		Under udarbejdelse
Fysisk-kemiske støtteparametre: Kvælstof og fosfor	Koncentration af kvælstof og fosfor	Anvendes i alle søer
Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)	Miljøkvalitetskrav for overfladevand (Bekendtgørelse 439/2016). Fastlægger miljøkvalitetsmål for bl.a. forurenende stoffer i vand, sediment og biota	Anvendes i udvalgte søer. Gælder EU prioriterede stoffer og stoffer med nationalt krav

Kontrolovervågning – søer > 5 ha

Kontrolovervågningen omfatter i en 6-årig periode i alt 198 søer, hvoraf de 18 søer undersøges mere intensivt end de resterende 180. 15 af de 18 søer har været en del af overvågningsprogrammerne siden begyndelsen i 1989, og der findes derfor meget lange tidsserier for nøgleparametre i disse søer. Denne intensive overvågning er en forudsætning for tolkning af resultaterne fra de mere ekstensivt overvågede søer og giver desuden et mere detaljeret billede af udviklingen, herunder de menneskeskabte og klimatiske ændringer. Data fra disse søer udgør endvidere et væsentligt element i den modeludvikling, der danner grundlag for vandområdeplanernes opgørelse af indsatsbehov.

De i alt 198 søer er repræsentativt udvalgt og geografisk stratificeret, således at hele landet er repræsenteret og alle de almindeligste søtyper er omfattet. Dermed får man i løbet af overvågningsperioden et generelt billede af søernes tilstand og ved at sammenligne med resultater fra tidligere overvågningsperioder, fås også et billede af søernes udvikling på nationalt plan.

På landsplan omfatter kontrolovervågningen således:

- 18 søer, der overvåges intensivt med henblik på at kunne beskrive udviklingen i søerne over tid. De fysisk-kemiske forhold i vandet undersøges som udgangspunkt hvert andet år, mens biologiske parametre og sedimentforhold undersøges med intervaller på 3 eller 6 år i hver sø (jf. tabel 3.2a og 3.3a). Disse 18 søer betegnes KU-søer (kontrolovervågning af udvikling) – jf. figur 3.1a.
- 180 søer overvåges hvert 6. år for at give et generelt billede af tilstanden i de danske søer (jf. tabel 3.2a og 3.3a). Hovedparten af disse søer har været med siden starten af NOVANA (dvs. siden 2004), hvilket gør det muligt på længere sigt også at beskrive udviklingen. Disse 180 søer betegnes KT-søer (kontrolovervågning af tilstand) – jf. figur 3.1a.
- 65 søer > 5 ha indgår i kontrolovervågning af MFS i søer i perioden 2017-2021. De 65 søer er udvalgt blandt KT- og KU-søerne, således at de samlet set giver en repræsentativ geografisk dækning af forskellige typer af søer. Der måles MFS én gang pr. sø i en 6-årig periode (jf. tabel 3.2a og 3.3a). De udvalgte søer indgik i NOVANA 2011-2015, og der vil derfor,

for de stoffer, som også blev målt i denne periode, være mulighed for at få et indtryk af udviklingen af forekomsten og udbredelsen af stofferne.

I kontrolovervågningen af søer indsamles data med henblik på anvendelse af de biologiske kvalitetselementer - fytoplankton, anden akvatisk flora, fisk og bundfauna (se tabel 3.1). Derudover indsamles vandkemiske og fysiske data, der tjener som støtteparametre til de biologiske kvalitetselementer.

Fytobenthos har hidtil ikke været med i overvågningsprogrammet for søer. Sammen med makrofyter udgør fytobenthos det samlede kvalitetselement "anden akvatisk flora". Et fytobenthosindeks til anvendelse i danske søer er under udvikling.

Bundfauna har tidligere været med i overvågningsprogrammet (NOVANA 2004-2009) og er nu med igen i NOVANA 2017-2021. Et bundfaunaindeks til anvendelse i danske søer er under udvikling.

For de biologiske kvalitetselementer er der krav om overvågning mindst én gang i en 6-årig periode. Overvågningen af de fysisk-kemiske parametre er tilpasset overvågningen af de biologiske parametre, så de understøtter hinanden. Overvågningsfrekvensen af parametrene/kvalitetselementerne fremgår af tabel 3.2a.

Målingerne af MFS, som foretages i sediment og i fisk, er omfattet af forpligtelserne i medfør af vandrammedirektivet, dvs. stofferne på EU's liste over prioriterede stoffer og andre forurenende stoffer, der udledes i betydelige mængder i søoplandene. Ifølge vandrammedirektivet kan der fastsættes nationale kvalitetskriterier for nogle af stofferne i sediment. Dette er sket for nogle metaller, phenoler og PAH'er. En fyldestgørende vurdering af tilstanden på baggrund af målinger i sediment vil kunne foretages i takt med, at der udarbejdes flere miljøkvalitetskrav til stofferne i sediment. For enkelte stoffer er der af EU sat miljøkvalitetskrav til stofindholdet i fisk. Hidtil er kun kviksølv blevet målt i fisk, men fra 2019 skal yderligere stoffer, hvortil EU har fastsat miljøkvalitetskrav i fisk, overvåges. Målinger i fisk foretages hvert 6. år i de samme søer, hvor der foretages målinger af MFS i sediment.

Operationel overvågning – søer > 5 ha

Den operationelle overvågning foretages i søer, som er i risiko for ikke at opfylde deres miljømål, herunder søer, hvor der ikke foreligger aktuelle data til en tilstandsvurdering.

Den operationelle overvågning af søer > 5 ha (OP-søer) omfatter i perioden 2016-2021 ca. 413 søer. Hertil kommer, at kontrolovervågningen også indgår som operationel overvågning i de kontrolovervågede søer, der ikke opfylder deres miljømål. I alt er der ca. 540 søer > 5 ha på landsplan som ikke opfylder miljømålet eller har ukendt tilstand. For alle KU-søer og de fleste KT-søer er den overvågning, de er omfattet af, i kontrolovervågningen dækkende (se undtagelse nedenfor). Fastlæggelse af, hvilke søer der er med i den operationelle overvågning de enkelte år, sker i dialog med kommunerne.

I den operationelle overvågning af søer > 5 ha indsamles data med henblik på anvendelse af de kvalitetselementer, som er listet i tabel 3.1. Klorofyl a anvendes her som udtryk for fytoplankton, og bundfaunaundersøgelser indgår ikke i den operationelle overvågning. Derudover indsamles vandkemiske og fysiske data, der tjener som støtteparametre til de biologiske kvalitetselementer.

Overvågningsfrekvensen skal ifølge vandrammedirektivet vælges, så der opnås et acceptabelt pålideligheds- og præcisionsniveau. Dette anses som udgangspunkt for at være opfyldt med overvågning én gang i en 6-årig periode. Søer tæt på målopfyldelse, overvåges dog to gange i den 6-årige periode, hvad angår vandkemi og klorofyl a for at øge sikkerheden på tilstandsvur-

deringen. Dette gælder også for den del af KT-søerne som ligger tæt på målopfyldelse og som derfor undersøges operationelt én gang i overvågningsperioden udover undersøgelserne i kontrolovervågningen (jf. figur 3.1a, hvor der er et overlap mellem kontrolovervågningen og den operationelle overvågning).

Ifølge vandrammedirektivet skal der i den operationelle overvågning som minimum overvåges for den eller de parametre, der er indikatorer for det eller de biologiske kvalitetselementer, der anses for at være mest følsomme for de belastninger, vandområdet er udsat for. Klorofylindholdet (udtryk for fytoplanktonbiomasse) undersøges derfor i alle søer, og makrofyter undersøges i de operationelle søer, hvor disse er til stede. Fisk hører normalt ikke til de mest følsomme kvalitetselementer, men kan være årsag til manglende målopfyldelse på grund af biologisk træghed som følge af sammensætningen af fiskebestanden i søen. I søer, hvor dette kan være tilfældet, inddrages derfor kvalitetselementet fisk som noget nyt i den operationelle overvågning i

NOVANA 2017-2021. Der foretages således fiskeundersøgelse i 55 udvalgte OP-søer med henblik på at vurdere opfyldelse af den økologiske tilstand.

Der foretages undersøgelser af sedimentkemi (næringsstoffer mm.) i 120 udvalgte OP-søer med manglende målopfyldelse. Disse undersøgelser kan indikere, hvorvidt intern belastning (frigivelse af ophobede næringsstoffer fra søbunden) kan være et problem i forhold til manglende målopfyldelse.

Operationel overvågning af MFS gennemføres i søer, hvor disse stoffer kan være årsag til risiko for manglende målopfyldelse. Den operationelle overvågning er derfor målrettet de stoffer, der tilføres den enkelte sø fra oplandet fx fra landbrug eller spildevand. I udgangspunktet foretages den operationelle overvågning i sediment. Undtaget er pesticider, som overvåges i vand, og de stoffer, hvortil miljøkvalitetskravet er sat til stofkoncentrationerne i fisk.

Operationel overvågning – småsøer 1-5 ha

Den største overvågningsindsats for søer < 5 ha foretages i relation til habitatdirektivet, jf. beskrivelsen nedenfor. Der foretages således ikke kontrolovervågning af småsøer < 5 ha i relation til vandrammedirektivet. Derimod foretages der operationel overvågning i de småsøer mellem 1 og 5 ha, som er med i vandområdeplanerne (OP småsøer 1-5 ha, jf. figur 3.1a).

Den operationelle overvågning af småsøer 1-5 ha omfatter i NOVANA 2017-2021 følgende biologiske og fysisk-kemiske kvalitetselementer i vandrammedirektivet med en frekvens som angivet i tabel 3.2a:

- Vandkemi (kvælstof, fosfor mm),
- Klorofyl a (som udtryk for fytoplanktonbiomassen)
- Makrofyter

I de gældende vandområdeplaner (2015-2021) anvendes for småsøer 1-5 ha kun kvalitets-elementet makrofyter, som undersøges i forbindelse med kontrolovervågningen og kortlægningen af naturtyper, jf. beskrivelsen af overvågningen iht. habitatdirektivet nedenfor. I ca. 155 småsøer, som tidligere er undersøgt i overvågningsprogrammet, og som er omfattet af vandområdeplanerne, udtages som noget nyt i NOVANA 2017-2021, i alt 5 vandkemiprøver i sommerperioden. Den ene af disse tages i forbindelse med naturtypeovervågningen. Ved at inddrage klorofyl (sommergennemsnit af 5 målinger) og støtteparametrene kvælstof og fosfor, forbedres sikkerheden på tilstandsvurderingen i småsøerne 1-5 ha.

Anden overvågning

Det kan komme på tale, at der i regi af delprogrammet for sø skal undersøges for konkrete miljøfarlige forurenende stoffer, som EU iht. vandrammedirektivet har sat på den observations-

liste, som omhandler stoffer, der skal undersøges for i overfladevand. Denne liste revideres med mindst to års mellemrum og omfatter op til 14 stoffer/stofgrupper. I Danmark skal overvågningen for hvert af de listede stoffer/stofgrupper foregå på fire repræsentative stationer, og den kan omfatte analyse af stofferne i enten vand, sediment eller biota.

Tabel 3.2a Oversigt over kontrolovervågningen og den operationelle overvågning i henhold til vandrammedirektivet i delprogrammet for sø

Gruppe af parametre/ overvågnings- elementer (aktivitetsgruppe)	Stationsgrupper, hvor element overvåges ¹⁾	Frekvens i perioden ²⁾ 2016-21
Kontrolovervågning		
Vandkemi – næringsstoffer mm. ³⁾	KU-søer	3/6
Fytoplankton		1/6
Makrofyter (og fytobenthos)		2/6
Fisk		1/6
Bundfauna		1/6
Sedimentkemi – næringsstoffer mm. ⁴⁾		1/6
Vandkemi - næringsstoffer mm. ³⁾	KT-søer	1/6
Fytoplankton		1/6
Makrofyter (og fytobenthos)		1/6
Fisk		1/6
Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer ⁵⁾	Udvalgte KU-søer og KT-søer	1/6
Biota (fisk)– miljøfarlige forurenende stoffer ⁵⁾		1/6
Operationel overvågning		
Vandkemi – næringsstoffer mm. ³⁾	OP-søer > 5 ha	1/6 eller evt. 2/6
Makrofyter	Udvalgte OP-søer > 5 ha	1/6
Fisk		1/6
Sedimentkemi – næringsstoffer mm. ⁴⁾		1/6
Sedimentkemi - miljøfarlige forurenende stoffer ³⁾		1/6
Biota (fisk)– miljøfarlige forurenende stoffer ⁵⁾		1/6
Vandkemi - miljøfarlige forurenende stoffer ⁵⁾		1/6
Vandkemi – næringsstoffer mm. ³⁾	OP-småsøer 1-5 ha	1/6
Makrofyter		1/6
Anden overvågning		
Miljøfarlige forurenende stoffer på EU's observationsliste, som skal eftersøges i sø ⁶⁾	4 stationer pr. stof/stofgruppe	Årligt, så længe stofferne/stof- grupperne står på observationslisten

1) KU-søer= Søer som indgår i kontrolovervågningen af udvikling, KT-søer = Søer som indgår i kontrolovervågningen af tilstand, OP-søer = Søer som indgår i den operationelle overvågning

2) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

3) Se bilag 3.1

4) Se bilag 3.2

5) Se bilag 3.3

6) Se bilag 3.4

3.3.2 Overvågning i henhold til habitatdirektivet

Kontrolovervågningen af sønaturtyper og habitatarter gennemføres på de samme lokaliteter, som i de foregående programperioder, hvilket giver mulighed for at følge udviklingen både på den enkelte lokalitet og den generelle udvikling for de enkelte naturtyper og arter på landsplan. Kontrolovervågningen iht. habitatdirektivet foregår både uden for og inden for habitatområder.

Kortlægning af sønaturtyper omfatter arealmæssig afgrænsning, habitatnaturtypebestemmelse og indsamling af data til tilstandsvurdering. Samtlige sønaturtyper tilknyttet søer inden for alle habitatområder, hvor de er på udpegningsgrundlaget, indgår i kortlægningen.

I tabel 3.2b gives en oversigt over parametre/overvågningselementer i kontrolovervågningen og kortlægningen i henhold til habitatdirektivet, stationsgrupper samt overvågningsfrekvens i perioden 2016-2021.

3.3.2.1 Naturtypeovervågning

I lighed med andre delprogrammer findes der også inden for søer naturtyper, som er beskyttet i henhold til habitatdirektivet. Sønaturtyperne (naturtypenumrene er angivet i parentes) omfatter:

- Kystlaguner og strandsøer (1150)
- Kalk- og næringsfattige søer og vandhuller (lobeliesøer) (3110)
- Ret næringsfattige søer og vandhuller med små amfibiske planter ved bredden (3130)
- Kalkrige søer og vandhuller med kransnålalger (3140)
- Næringsrige søer og vandhuller med flydeplanter eller store vandaks (3150)
- Brunvandede søer og vandhuller (3160)

Søer > 5 ha

Bestemmelse af naturtypen foretages i forbindelse med makrofytundersøgelsen i de kontrolovervågede søer > 5 ha i henhold til vandrammedirektivet. De kontrolovervågnede søer er de ovenfor omtalte 198 KU- og KT-søer > 5 ha.

I søer > 5 ha, som ikke er omfattet af kontrolovervågningen i henhold til vandrammedirektivet, men som er beliggende i habitatområder, foregår der kortlægning og kvalitetsvurdering af sønaturtyper i forbindelse med makrofytundersøgelserne i den operationelle overvågning i forhold til vandrammedirektivet.

Makrofytdata inklusiv naturtypebestemmelsen bruges sammen med fysiske og vandkemiske data indsamlet i kontrolovervågningen i henhold til vandrammedirektivet til at vurdere tilstand og udvikling på landsplan af de beskyttede sønaturtyper, der er omfattet af habitatdirektivet.

Småsøer 1- 5 ha og vandhuller < 1 ha

Der er udviklet et særskilt tilstandsvurderingssystem og undersøgelsesprogram for søer < 5 ha, som er omfattet af habitatdirektivet. Alle parametre, der anvendes i tilstandsvurderingssystemet, er medtaget i programmet. Parametrene omfatter en artsliste (makrofyter), dækningsgrad af makrofyterne, søbreddens tilstand, forekomst af til- og afløb, regulering, forurening og graden af andefodring. Parametrene er de samme i såvel kontrolovervågningen som kortlægningen. Undersøgelserne er opdelt i småsøer 1-5 ha og vandhuller < 1 af følgende årsager:

- Det er kun småsøer med et areal på 1-5 ha, som indgår i vandområdeplanerne (155 småsøer)
- Økologien er væsentlig anderledes i vandhuller < 1 ha, som typisk er uden fisk

I kontrolovervågningen undersøges i en 6-årig periode i alt 192 småsøer 1-5 ha og 228 vandhuller <1 ha. For at kunne følge udviklingen undersøges de samme søer i hver programperio-

de. Udvalget af småsøer og vandhuller er geografisk stratificeret, så hele landet er dækket ind og kontrolovervågningen foregår både inden for og uden for habitatområder. Desuden er hver af naturtyperne repræsenteret med så mange søer som muligt. Herved opnås et generelt billede af de enkelte naturtypers udbredelse og tilstand på nationalt plan. Småsøer og vandhuller, der indgår i kontrolovervågningen inden for habitatområder, bidrager til Natura 2000-basisanalyserne.

Kortlægning af sønaturtyper foregår løbende igennem hele overvågningsperioden, dog prioriteres det, at flest mulige af småsøerne og vandhullerne kortlægges i begyndelsen af overvågningsperioden, så data kan indgå i basisanalysen i 2019. Tidligere undersøgte småsøer og vandhuller, fx dem i kontrolovervågningen, undersøges sidst i overvågningsperioden. I perioden 2017-2021 genbesøges nogle af småsøerne og vandhullerne, og kortlægningen af ikke-undersøgte småsøer og vandhuller i habitatområderne fortsætter. Det drejer sig om i alt 205 småsøer 1-5 ha og ca. 2000 vandhuller < 1 ha. En mindre delmængde af disse, som blev undersøgt i NOVANA2011-2015, genbesøges. Ved genkortlægning bliver det muligt at følge tilstanden i udvalgte småsøer og vandhuller, og på den måde få en indikation af eventuelle tilstandsændringer mellem planperioder.

3.3.2.2 Kontrolovervågning af arter

Med henblik på at vurdere bevaringsstatus af plante- og dyrearter af fællesskabsbetydning omfattet af habitatdirektivet ("habitatarter") overvåges følgende fiskearter:

- Dyndsmerling
- Pigsmerling
- Helt
- Heltling

samt plantearterne:

- Liden najade
- Vandranke

Samtlige kendte eller potentielle lokaliteter for habitatarterne i delprogrammet for sø undersøges og registreres. Dette indebærer, at artsovervågningen kan foregå i både kontrolovervågede og operationelt overvågede søer i henhold til vandrammedirektivet, i forbindelse med kontrolovervågningen og kortlægningen af sønaturtyper i henhold til habitatdirektivet eller på lokaliteter, som ikke indgår i den øvrige overvågning, (jf. figur 3.1b). De enkelte arter bliver som udgangspunkt overvåget samme år én gang i perioden. Udbredelse af helt og heltling, som findes på habitatdirektivets bilag V, bliver alene registreret i forbindelse med de fiskeundersøgelser, der udføres i relation til vandrammedirektivet.

Vandranke, dyndsmerling og pigsmerling, som findes på habitatdirektivets bilag II/IV overvåges både i søer og vandløb, og overvågningen under de to delprogrammer skal ske samme år. Der er først behov for en særskilt overvågning af de to fiskearter i vandløb på samtlige kendte eller potentielle lokaliteter efter 2021, hvorfor overvågningen i sø også afventer. Dog registreres dyndsmerling og pigsmerling, lige som helt og heltling, hvis de findes ved fiskeundersøgelserne i kontrolovervågningen eller den operationelle overvågning iht. vandrammedirektivet.

Tabel 3.2b Oversigt over parametre/overvågningselementer i henhold til habitatdirektivet i delprogrammet for sø

Gruppe af parametre/ overvågnings-elementer (aktivitetsgruppe)	Stationsgrupper, hvor element overvåges ¹⁾	Frekvens i perioden ²⁾ 2016-21
Kontrolovervågning		
Overvågning af habitatnaturtyper	KU-søer og KT-søer	1/6
	Småsøer 1- 5 ha	1/6
	Vandhuller < 1 ha	1/6
Overvågning af arter – fisk	Dyndsmerling, pignmerling helt, heltling	1/6
Overvågning af arter – planter	Liden najade og vandranke	1/6
Kortlægning		
Kortlægning af habitatnaturtyper	Søer > 5 ha i habitatområder	1/6
	Småsøer 1-5 ha i habitatområder	1/6
	Vandhuller < 1 ha i habitatområder	1/6

1) KU-søer= Søer som indgår i kontrolovervågningen af udvikling,

KT-søer = Søer som indgår i kontrolovervågningen af tilstand

2) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

3.3.3 Anden overvågning

EU's forordning om invasive arter medfører, at medlemslandene bl.a. skal overvåge de invasive arter på den såkaldte EU-liste. Overvågningsforpligtelsen opfyldes ved, at de for Danmark relevante invasive arter registreres under udførelse af de sædvanlige overvågningsaktiviteter.

Tabel 3.2c Overvågning i henhold til forordningen om invasive arter

Gruppe af parametre/ overvågnings-elementer	Stationsgrupper, hvor element overvåges	Frekvens i perioden ¹⁾ 2016-21
Anden overvågning		
Arter på EU-listen	Alle søer, der indgår i overvågningsprogrammet	Løbende i forbindelse med øvrig overvågning

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

3.4 Programindhold

I tabel 3.3a, b og c ses en samlet oversigt over de aktiviteter, der omfattes af henholdsvis kontrolovervågningen, den operationelle overvågning og kortlægning af habitatnaturtyper i søer.

Undersøgelsesperioden er i tabellerne angivet som 6-årig (2016-2021) fordi turnus for undersøgelserne i kontrolovervågningen er henholdsvis 2-, 3- eller 6-årig for de kemisk/fysiske og biologiske parametre og fordi den forrige undersøgelsesperiode dækkede årene 2010-2015. I visse sammenhænge indgår 2010 og 2016 som et "ekstra år" eller "overgangsår". For hver aktivitet er undersøgelsesfrekvensen angivet, både for hele overvågningsperioden og for hvert år. Endvidere er det opgjort, i hvor mange søer hver enkelt aktivitet foregår. For aktiviteterne "vandkemi, næringsstoffer mm.", "sedimentkemi, næringsstoffer mm." og for "miljøfarlige forurenende stoffer" skal tabellerne sammenholdes med henholdsvis bilag 3.1, 3.2 og 3.3, hvor det fremgår hvilke stoffer/fysiske parametre, der indgår i de enkelte aktiviteter, og i hvilke(n) del(e) af programmet, de indgår.

3.4.1 Kontrolovervågning

Vandkemi – næringsstoffer mm.

"Vandkemi – næringsstoffer mm." omfatter en bred vifte af kemiske og fysiske parametre inklusiv klorofyl a, sigtddybde og iltforhold (jf. bilag 3.1). Ved springlagsdannelse i vandsøjlen (temperaturlagdeling) tages der prøver både over og under springlaget (henholdsvis epilimnion og hypolimnion).

Prøvetagningsfrekvensen er højere og der analyseres flere parametre i KU-søerne end i KT-søerne, så den lange tidsserie med intensive opgørelser i KU-søerne kan fortsættes. I vækstsæsonen (1. april-31. oktober) tages prøverne i KU-søerne hver 14. dag. I den resterende del af året tages der månedlige prøver. Hver KU-sø undersøges for vandkemi hvert andet år. I KT-søerne bliver de enkelte vandkemiske og fysiske parametre analyseret/målt én gang i løbet af en 6-årig overvågningsperiode. Der tages månedlige prøver igennem sommerperioden, maj-september (jf. tabel 3.3a).

Fytoplankton

Prøver udtages til opgørelse af taksonomisk sammensætning, antal og biomasse af fytoplankton på samme sted som prøverne til analyse for vandkemi. Der udtages månedlige prøver i KU-søerne og i KT-søer udtages der prøver 5 gange igennem sommerperioden, maj-september på samme datoer, hvor vandkemiprøverne bliver udtaget. Opgørelse af den taksonomiske sammensætning foregår på et højere niveau i KU-søerne end i KT-søerne, så den lange tidsserie med intensive opgørelser i KU-søerne kan fortsættes.

Makrofyter

Søbundens relative plantedækkede areal (RPA i %), det relative plantefyldte volumen (RPV i %) og vegetationens dybdegrænse fastlægges. I undersøgelsen skelnes der mellem rodfæstede undervandsplanter, flydebladsplanter, trådalger og rørskovsplanter. Resultaterne baseres på undersøgelse af et antal observationspunkter, hvis andel og fordeling er afhængig af søens størrelse og dybdeforhold. Antallet af observationspunkter er højere i KU-søerne end i KT-søerne, så den lange tidsserie med intensive opgørelser i KU-søerne kan fortsættes. Der laves desuden en naturtypebestemmelse af søen til brug i naturtypeovervågningen.

Fytobenthos

Fytobenthos repræsenteres ved benthiske kiselalger. Den taksonomiske sammensætning bestemmes. Der er ikke forskel på prøver fra KU-søer og KT-søer.

Fisk

Fangstens størrelse angives typisk som CPUE ("catch per unit effort"), dvs. antal fisk pr. net, opgjort som henholdsvis antal og biomasse og opdeles i størrelsesgrupper (længde over og under 10 cm). Resultaterne baseres på et antal net, hvis antal og placering er bestemt og fordelt i forhold til søens størrelse og dybdeforhold. Antallet af udsatte net er højere i KU-søerne end i KT-søerne, så den lange tidsserie med intensive opgørelser i KU-søerne kan fortsættes.

Bundfauna

Prøver indsamles i littoralzonen i de kontrolovervågede søer. Der indsamles en "sammensat" prøve fra "hård" bund (med forekomst af sand/grus/ sten). Prøven bearbejdes til bestemmelse af artssammensætning (i form af relativ hyppighed). Der tages kun prøver i KU-søerne.

Sedimentkemi – næringsstoffer mm.

Prøverne indsamles på tre forskellige stationer i søen, som repræsenterer de dybeste områder. Sedimentet analyseres i intervaller fra overfladen og ned gennem sedimentet til ca. 60 cm. Der tages kun prøver i KU-søerne. Prøverne analyseres for de stoffer, der er angivet i bilag 3.2.

Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer

Prøven består af overfladesediment (0-2 cm) og tages på søens dybeste sted. Der indgår både KU- og KT-søer i overvågningen af MFS. Prøverne analyseres for de stoffer, der er angivet i bilag 3.3.

Biota (fisk) – miljøfarlige forurenende stoffer

En prøve består af muskelvæv fra en enkelt fisk. For at teste muligheden for at analysere blandingsprøver fra flere fisk vil der dels blive analyseret kviksølv i individuelle vævsprøver fra 4 fisk samtidig med en blandingsprøve med væv fra de samme fire fisk. De øvrige miljøfarlige forurenende stoffer bliver målt fra og med 2019 og for disse stoffer analyseres der på én blandingsprøve med 4 fisk. Der undersøges fisk fra samme søer og i de samme år, hvor MFS i sedimentet undersøges. Fiskene udtages i forbindelse med fiskeundersøgelserne. En total liste over de stoffer, der skal analyseres, er angivet i bilag 3.3.

Naturtyper i småsøer 1-5 ha og vandhuller <1 ha

Naturtypesøerne undersøges én gang i overvågningsperioden. Der udføres makrofytundersøgelse og indsamles data til brug ved fastlæggelse af naturtype og tilstandsvurdering.

Derudover tages en vandkemiprøve til analyse for udvalgte parametre (jf. bilag 3.1).

Arter

Plantearterne vandranke og liden najade, som findes på habitatdirektivets bilag II/IV indgår i kontrolovervågningen af arter. Der er udvalgt et antal lokaliteter (se tabel 3.3a), hvor arterne er fundet ved tidligere undersøgelser, eller som er potentielle levesteder. Hver art undersøges på alle de udvalgte lokaliteter det samme år. Forekomst og levestedsoplysninger registreres. Overvågningen af vandranke indgår både i delprogrammet for vandløb og delprogrammet for sø og foretages samme år og efter samme principper i de to delprogrammer.

Tabel 3.3a. Aktiviteter og tilhørende parametre omfattet af kontrolovervågningen af søer

Aktivitet eller aktivitetsgruppe	Frekvens i perioden 2016-2021 ¹⁾	Antal årlige undersøgelser, prøver eller besøg pr. station	Samlet antal stationer/lokaliteter i perioden 2016-21 ²⁾	Parametre
Vandkemi – næringsstoffer mm. (udvikling)	Hvert 2. år	19	18 KU-søer	Se bilag 3.1
Fytoplankton (udvikling)	Hvert 6. år	12	18 KU-søer	Taksonomisk sammensætning, antal, biomasse
Makrofyter (udvikling)	Hvert 3. år	1	18 KU-søer	Taksonomisk sammensætning, relativt plantedækket areal, relativt plantefyldt volumen, dybdegrænse
Fytobenthos (udvikling)	Hvert 3. år	1	18 KU-søer	Taksonomisk sammensætning
Fisk (udvikling)	Hvert 6. år	1	18 KU-søer	Artssammensætning, antal, biomasse, størrelsesfordeling
Bundfauna (udvikling)	Hvert 6. år	1	18 KU-søer	Artssammensætning etc.
Sedimentkemi – næringsstoffer mm. (udvikling)	Hvert 6. år	1	18 KU-søer	Total fosfor, total jern, tørstof, glødetab, jf. bilag 3.2
Vandkemi – næringsstoffer mm. (tilstand)	Hvert 6. år	5	180 KT-søer	Se bilag 3.1
Fytoplankton (tilstand)	Hvert 6. år	5	180 KT-søer	Taksonomisk sammensætning, antal, biomasse
Makrofyter (tilstand)	Hvert 6. år	1	180 KT-søer	Taksonomisk sammensætning, relativt plantedækket areal, relativt plantefyldt volumen, dybdegrænse
Fytobenthos (tilstand)	Hvert 6. år	1	180 KT-søer	Taksonomisk sammensætning
Fisk (tilstand)	Hvert 6. år	1	180 KT-søer	Artssammensætning, antal, biomasse, størrelsesfordeling
Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	Hvert 6. år	1	65 ³⁾ udvalgte KU-søer og KT-søer	Se bilag 3.3
Biota (fisk) – miljøfarlige forurenende stoffer	Hvert 6. år	1	65 ³⁾ udvalgte KU-søer og KT-søer	Se bilag 3.3
Sønaturtypens tilstand og udvikling i søer > 5 ha	Hvert 6. år	1	198 (alle KU-søer og KT-søer)	Parametre, der er omfattet af overvågningen iht. vandrammedirektivet indgår i en ekspertvurdering
Sønaturtypens tilstand og udvikling i småsøer 1-5 ha	Hvert 6. år	1	192	Artsliste, makrofytdækningsgrad, søbreddens tilstand, forekomst af til- og afløb, regulering, forurening, graden af andefodring, vandkemi jf. bilag 3.1

Aktivitet eller aktivitetsgruppe	Frekvens i perioden 2016-2021 ¹⁾	Antal årlige undersøgelser, prøver eller besøg pr. station	Samlet antal stationer/lokaliteter i perioden 2016-21 ²⁾	Parametre
Sønaturtypens tilstand og udvikling i vandhuller <1 ha	Hvert 6. år	1	228	Artsliste, makrofytdækningsgrad, søbreddens tilstand, forekomst af til- og afløb, regulering, forurening, graden af andefodring, vandkemi jf. bilag 3.1
Liden najade	Hvert 6. år	1	Ca. 3 lokaliteter	Forekomst, tæthed, levestedsoplysninger
Vandranke	Hvert 6. år	1	Ca. 60 lokaliteter	Forekomst, tæthed, levestedsoplysninger

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) KU-søer= Søer som indgår i kontrolovervågningen af udvikling, KT-søer = Søer som indgår i kontrolovervågningen af tilstand, OP-søer = Søer som indgår i den operationelle overvågning

3) Dækker kun perioden 2017-2021, da programmet er ændret væsentligt fra og med 2017 for den pågældende aktivitet

3.4.2 Operationel overvågning

Vandkemi – næringsstoffer mm.

"Vandkemi – næringsstoffer mm." omfatter en bred vifte af kemiske og fysiske parametre inklusiv klorofyl a, sigtdybde og iltforhold (jf. bilag 3.1). Ved springlagsdannelse tages der prøver både over og under springlaget (i henholdsvis epilimnion og hypolimnion). Der udtages månedlige prøver i perioden maj-september. I 180 af KT-søerne og OP-søerne analyseres der efter et "udvidet program", hvilket omfatter de uorganiske/opløste fraktioner af kvælstof og fosfor (nitrit-/nitrat-kvælstof og opløst fosfat-fosfor, se bilag 3.1).

Blandt de søer, der overvåges operationelt (inklusiv KT-søerne), udvælges et antal søer, som overvåges en ekstra gang i overvågningsperioden for så vidt angår vandkemi og de parametre der er angivet i bilag 3.1.

I OP-søerne på 1-5 ha bliver én af de 5 prøver taget i forbindelse med overvågningen af habitatnaturtyper.

Makrofyter

Makrofytundersøgelserne i søerne i den operationelle overvågning følger de samme anvisninger som for KT-søerne. Der laves desuden en naturtypebestemmelse af søen til brug i naturtypeovervågningen, hvis søen er beliggende i et habitatområde.

Fisk

Fiskeundersøgelserne i den operationelle overvågning foretages i udvalgte OP-søer.

Sedimentkemi – næringsstoffer mm.

Undersøgelse af sedimentkemi foretages i udvalgte OP-søer og operationelt overvågede KT-søer og følger de samme anvisninger som for KU-søerne. Prøverne analyseres for stoffer angivet i bilag 3.2.

Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer

Undersøgelse af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) i sedimentet foretages i udvalgte OP-søer og følger de samme retningslinjer som for KU-søer og KT-søer. Prøverne analyseres for stoffer angivet i bilag 3.3.

Biota (fisk) – miljøfarlige forurenende stoffer

Undersøgelse af kviksølv i fisk og fra 2019 yderligere stoffer, hvortil EU har fastsat miljøkvalitetskrav til fisk (se bilag 3.3) foregår i udvalgte OP-søer og følger de samme anvisninger som for KU- og KT-søer.

Vandkemi – miljøfarlige forurenende stoffer

Prøver til undersøgelse af miljøfarlige forurenende stoffer i vand (Vandkemi -MFS) tages som stikprøver jævnt fordelt gennem hele prøvetagningsåret. I alt fire søer indgår i denne del af programmet. Prøverne analyseres for stoffer angivet i bilag 3.3. De prioriterede stoffer måles 12 gange i løbet af året og de ikke-prioriterede stoffer måles 4 gange.

Tabel 3.3b Aktiviteter og tilhørende parametre omfattet af den operationelle overvågning af søer

Aktivitet eller aktivitetsgruppe	Frekvens i perioden 2016-21 ¹⁾	Antal årlige undersøgelser, prøver eller besøg pr. station	Samlet antal stationer/lokaliteter i perioden 2016-21 ²⁾	Parametre
Vandkemi – næringsstoffer mm.	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	5	413 OP søer	Se bilag 3.1
Vandkemi – udvidet program (uorganisk kvælstof og fosfor)	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	5	180 (udvalgt blandt KT-søer og OP-søer)	Se bilag 3.1
Vandkemi – næringsstoffer mm. "ekstraundersøgelse"	De udvalgte søer undersøges én gang ekstra i perioden (alle målt én gang tidligere i perioden)	5	200 (udvalgt blandt KT-søer og OP-søer)	Se bilag 3.1
Vandkemi – næringsstoffer mm. OP småsøer 1-5 ha	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	5 ³⁾	155 ⁴⁾ OP-småsøer 1-5 ha	Se bilag 3.1
Makrofyter	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	1	368 OP-søer og 155 OP-småsøer 1-5 ha	Taksonomisk sammensætning, relativt plantedækket areal, relativt plantefyldt volumen, dybdegrænse
Fisk	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	1	55 OP-søer ⁴⁾	Artssammensætning, antal, biomasse, størrelsesfordeling
Sedimentkemi – næringsstoffer mm.	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	1	120 KT-søer eller OP-søer	Total fosfor, total jern, tørstof, glødetab, jf. bilag 3.2
Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	1	64 ⁴⁾ OP-søer	Se bilag 3.3
Biota (fisk) – miljøfarlige forurenende stoffer	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	1	64 ⁴⁾ OP-søer	Se bilag 3.3
Vandkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden.	12	4 ^{4,5)}	Se bilag 3.3

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) KU-søer= Søer som indgår i kontrolovervågningen af udvikling, KT-søer = Søer som indgår i kontrolovervågningen af tilstand, OP-søer = Søer som indgår i den operationelle overvågning

3) Den ene af disse prøver tages i forbindelse med kortlægningen af naturtyper eller kontrolovervågningen af naturtyper i småsøer 1-5 ha.

4) Dækker kun perioden 2017-2021, da programmet er ændret væsentligt fra og med 2017 for den pågældende aktivitet

5) Undersøges kun i 2020 i 4 søer. De prioriterede stoffer analyseres 12 gange og de ikke prioriterede stoffer 4 gange i løbet af året

3.4.3 Kortlægning af habitatnaturtyper

Kortlægning af naturtyper i søer > 5 ha

Der foretages en naturtypebestemmelse i forbindelse med den operationelle overvågning af makrofyter i henhold til vandrammedirektivet, hvis søen er beliggende i et habitatområde.

Kortlægning af naturtyper i småsøer 1-5 ha og vandhuller < 1 ha

Der udføres makrofytundersøgelse og indsamles data til brug ved fastlæggelse af naturtype og tilstandsvurdering (se tabel 3.3c). I forbindelse med kortlægningen af småsøerne (1-5 ha) tages endvidere en vandprøve, som skal anvendes i den operationelle overvågning af disse – se ovenfor.

Tabel 3.3c Aktiviteter og tilhørende parametre omfattet af kortlægning af småsøer (1-5 ha) og vandhuller (<1 ha)

Aktivitet eller aktivitets-gruppe	Frekvens i perioden 2016-21 ¹⁾	Antal årlige undersøgelser, prøver eller besøg pr. station	Samlet antal stationer/ lokaliteter i perioden 2016-21 ¹⁾	Parametre
Kortlægning af habitatnaturtyper i søer > 5 ha	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	1	Ca. 245	Parametre, der er omfattet af overvågningen iht. vandrammedirektivet indgår i en ekspertvurdering
Kortlægning af habitatnaturtyper i småsøer 1-5 ha	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	1	Ca. 205 ²⁾	Artsliste, makrofytdækningsgrad, søbreddens tilstand, forekomst af til- og afløb, regulering, forurening, graden af andefodring, feltmåling af temperatur, pH, salinitet samt skøn af vandets farve
Kortlægning af habitatnaturtyper i vandhuller < 1 ha	De udvalgte søer undersøges én gang i perioden	1	Ca. 2000 ^{2,3)}	Artsliste, makrofytdækningsgrad, søbreddens tilstand, forekomst af til- og afløb, regulering, forurening, graden af andefodring, feltmåling af temperatur, pH, salinitet samt skøn af vandets farve

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) Dækker kun perioden 2017-2021, da programmet er ændret væsentligt fra og med 2017 for den pågældende aktivitet.

3) Af disse kortlægges ca. 1000 i forbindelse med levestedsvurdering af vandhulsarter, som foretages i delprogram for natur

3.5 Placering af stationer

De konkrete placeringer af stationer, som indgår i overvågningen af søer, kan ses på landkort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

For nogle – særligt operationelle – stationer fastlægges placeringen først i løbet af programperioden, hvorfor alle stationer ikke fremgår af kortene. Samletabeller i tilknytning til kortene gør det dog muligt at få et overblik over, hvor stor en andel af det samlede antal stationer, der er vist på kortene.

3.6 Tekniske anvisninger

Undersøgelserne i delprogrammet for sø udføres efter de gældende tekniske anvisninger, som kan ses på følgende link: <http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/fagdatacentre/fdcfersk/>

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger, som også kan findes på ovenstående link.

Udover metoderne beskrevet i disse tekniske anvisninger forventes det, at eDNA metoder vil blive taget i brug ved kontrolovervågningen af arter, specielt mht. dyndsmøling.

Interkalibreringer

Der foretages løbende interkalibreringer af alle de enkelte aktiviteter. Således er interkalibrering af prøvetagning til vandkemiske analyser, prøvetagning til sedimentkemiske analyser, makrofytundersøgelser, fiskeundersøgelser, fytoplanktonopbejldning og kortlægning af naturtyper i småsøer og vandhuller blevet udført i perioden 2010-2016. Det forventes at der foretages interkalibreringer i perioden 2017-2021 efter følgende plan:

2017: Prøvetagning til vandkemi og prøvetagning til sedimentkemiske analyser

2018: Makrofytundersøgelser

2019: Fiskeundersøgelser

2020: Fytobenthos, fytoplankton og bunddyr

2021: Kortlægning af naturtyper i småsøer og vandhuller

3.7 Lagring af data

Data fra delprogrammet for sø lagres i følgende databaser:

- STOQ: Vandkemi, sedimentkemi, fytoplankton, makrofyter samt miljøfarlige forurenende stoffer i sediment og vand
- Fiskbase: Fiskeundersøgelser
- MFSbase: Miljøfarlige forurenende stoffer i fisk
- Naturdatabasen: Data fra kontrolovervågningen af arter samt data fra kortlægningen og kontrolovervågningen af sønaturtyper, dog ikke resultater fra de vandkemiske undersøgelser – disse lægges i STOQ

Data overføres til Overfladevandsdatabasen (ODA) og udvalgte data udstilles på Danmarks Miljøportal: <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>

Der arbejdes løbende med udstilling af alle data.

3.8 Bilag

Bilag 3.1. Liste over parametre, der er indeholdt i aktivitetsgruppen "Vandkemi - næringsstoffer mm.", herunder feltmålinger, der skal foretages i delprogrammet for sø

	KU > 5 ha	KT > 5 ha	OP > 5 ha	OP 1-5 ha	Kontrol naturtyper 1-5 ha	Kontrol naturtyper < 1 ha	Kortlægning af naturtyper < 5 ha ⁵⁾
Vandkemiske parametre							
Farvetal	x	x	x	x	x	x	
Alkalinitet	x	x	x	x	x	x	
Nitrit- og nitrat-kvælstof (overflade/epilimnion)	x		x ³⁾				
Nitrit- og nitrat-kvælstof (hypolimnion)	x ²⁾		x ^{2,3)}	x ^{2,3)}			
Ammonium-kvælstof (overflade/epilimnion)	X						
Ammonium-kvælstof (hypolimnion)	x ²⁾						
Total kvælstof (overflade/epilimnion)	x	x	x	x	x	x	
Total kvælstof (hypolimnion)	x ²⁾						
Opløst fosfat-fosfor (overflade/epilimnion)	x		x ³⁾				
Opløst fosfat-fosfor (hypolimnion)	x ²⁾						
Total fosfor (overflade/epilimnion)	x	x	x	x	x	x	
Total fosfor (hypolimnion)	x ²⁾	x ²⁾	x ²⁾	x ²⁾			
Klorofyl a	x	x	x	x	x	x	
Totaljern	x						
Silikat+silicium	x						
Suspenderet stof	x	x	x	x	x	x	
Glødetab af suspenderet stof	x						

	KU > 5 ha	KT > 5 ha	OP > 5 ha	OP 1-5 ha	Kontrol naturtyper 1-5 ha	Kontrol naturtyper < 1 ha	Kortlægning af naturtyper < 5 ha ⁵⁾
Fysiske og kemiske parametre, der måles i felten.							
Salinitetsprofil	x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾			
Salinitet					x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾
Ledningsevne	x	x	x	x	x		
Ilt- og temperaturprofil	x	x	x	x	x ⁴⁾		
Temperatur (måles i felten)					x	x	x
pH (overflade/epilimnion)	x	x	x	x	x	x	x
pH (hypolimnion)	x ²⁾	x ²⁾	x ²⁾	x ²⁾			
Sigtdybde	x	x	x	x	x		
Vandstand	x						
Vurdering af vandets farve							x

1) Måles kun, hvis saliniteten er 0,5 ‰ eller derover

2) Der måles/tages prøver i hypolimnion ved springlagsdannelse.

3) Måles kun i søer med "udvidet program"

4) Måles kun i søer, hvor der vurderes at kunne forekomme springlag.

5) Ved kortlægning af småsøer 1-5 ha skal der, hvis søen indgår i kontrolovervågningen af naturtyper eller i den operationelle overvågning af småsøer 1-5 ha tages en vandprøve til analyse af kemiske parametre

KU=kontrolovervågning, udvikling

KT=kontrolovervågning, tilstand

OP=operationel overvågning

**Bilag 3.2. Parametre, der er indeholdt i aktivitetsgruppen
"Sedimentkemi - næringsstoffer mm." i delprogrammet for sø**

	KU > 5 ha	OP > 5 ha
Totalfosfor	x	x
Totaljern	x	x
Tørstof	x	x
Glødetab	x	x

Ved kortlægning af småsøer 1-5 ha skal der, hvis søen indgår i kontrolovervågningen af naturtyper eller i den operationelle overvågning af småsøer 1-5 ha tages en vandprøve til analyse af kemiske parametre.

KU=kontrolovervågning, udvikling,

OP=operationel overvågning

Bilag 3.3 Oversigt over miljøfarlige forurenende stoffer og støtteparametre, der indgår i delprogrammet for sø (excl. stoffer på EU's observationsliste, der fremgår af bilag 3.4)

Parameter	CAS nr.	Stan- code	Vand		Biota, fisk		Sediment	
			Kontrol	Opera- tionel	Kontrol	Opera- tionel	Kontrol	Opera- tionel
Aromatiske kulbrinter								
Napthalen	91-20-3	202					x	x
1-methylnaphthalen	90-12-0	1145					x	x
2-methylnaphthalen	91-57-6	430					x	x
dimethylnaphthalener	28804-88-8	109					x	x
Trimethylnaphthalen	28652-77-9	965					x	x
Blødgørere								
Benzylbutylphthalat (BBP)	85-68-7	469					x	x
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	103-23-1	101					x	x
Di (2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	117-81-7	102					x	x
Diisononylphthalate (DINP)	28553-12-0	107					x	x
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	480					x	x
Dioxiner og furaner								
2378-TCDD	1746-01-6	1099				x ¹⁾		
12378-PeCDD	40321-76-4	1088				x ¹⁾		
123478-HxCDD	39227-28-6	1082				x ¹⁾		
123678-HxCDD	57653-85-7	1084				x ¹⁾		
123789-HxCDD	19408-74-3	1086				x ¹⁾		
1234678-HpCDD	35822-46-9	1079				x ¹⁾		
OCDD	3268-87-9	146				x ¹⁾		
2378-TCDF	51207-31-9	1100				x ¹⁾		
12378-PeCDF	57117-41-6	1089				x ¹⁾		
23478-PeCDF	57117-31-4	1098				x ¹⁾		
123478-HxCDF	70648-26-9	1083				x ¹⁾		
123678-HxCDF	57117-44-9	1085				x ¹⁾		
123789-HxCDF	72918-21-9	1087				x ¹⁾		
234678-HxCDF	60851-34-5	1097				x ¹⁾		

Parameter	CAS nr.	Stan- code	Vand		Biota, fisk		Sediment	
			Kontrol	Opera- tionel	Kontrol	Opera- tionel	Kontrol	Opera- tionel
1234678-HpCDF	67562-39-4	1080			x ¹⁾			
1234789-HpCDF	55673-89-7	1081			x ¹⁾			
OCDF	39001-02-0	147			x ¹⁾			
PCB 77	32598-13-3	929			x ¹⁾			
PCB 81	70362-50-4	1216			x ¹⁾			
PCB 105	32598-14-4	935			x ¹⁾			
PCB 114	74472-37-0	1434			x ¹⁾			
PCB 118	31508-00-6	936			x ¹⁾			
PCb 123	65510-44-3	1435			x ¹⁾			
PCB 126	57465-28-8	1217			x ¹⁾			
PCB 156	38380-08-4	939			x ¹⁾			
PCB 157	69782-90-7	1436			x ¹⁾			
PCB 167	52663-72-6	1437			x ¹⁾			
PCB 169	32774-16-6	930			x ¹⁾			
PCB 189	39635-31-9	1441			x ¹⁾			
Beregning, WHO-TEQ		1356			x ¹⁾			
Organotinforbindelser								
Dibutyltin-forbindelser (DBT)	1002-53-5	103					x	
Tri-butyltin (TBT)	688-73-3	168					x	
Triphenyltin-forbindelser (TPhT)	668-34-8	172					x	
Monobutyltin-forbindelser (MBT)	78763-54-9	140					x	
Perfluorerede forbindelser								
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	1763-23-1	1257			x ²⁾	x ²⁾		
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	754-91-6	1263			x ²⁾	x ²⁾		
Perfluorohexane sulfonate (PFHxS)	355-46-4	1256			x ²⁾	x ²⁾		
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	335-76-2	1264			x ²⁾	x ²⁾		
Perfluorononanoic acid (PFNA)	375-95-1	1262			x ²⁾	x ²⁾		
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	335-67-1	1261			x ²⁾	x ²⁾		

Parameter	CAS nr.	Stan- code	Vand		Biota, fisk		Sediment	
			Kontrol	Opera- tionel	Kontrol	Opera- tionel	Kontrol	Opera- tionel
Perfluoroundecanoic acid (PFUnA)	2058-94-8	1265			x ²⁾	x ²⁾		
Pesticider								
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	2008-58-4	438		x				
Aminomethylphosphonsyre (AMPA)	1066-51-9	862		x				
Atrazin	1912-24-9	846		x				
Bentazon	25057-89-0	1169		x				
Chlorpyrifos	2921-88-2	834		x				
Cybutryn	28159-98-0	129		x				
Cypermethrin	52315-07-8	628		x				
Diuron	330-54-1	389		x				
DNOC	534-52-1	844		x				
Glyphosat	1071-83-6	675		x				
Heptachlor	76-44-8	560			x ³⁾			
Heptachlorepoxyd	1024-57-3	561			x ³⁾			
Isoproturon	34123-59-6	1170		x				
MCPA	94-74-6	842		x				
Mechlorprop	7085-19-0	843		x				
Prosulfocarb	52888-80-9	68		x				
Simazine	122-34-9	847		x				
Terbutryn	886-50-0	735		x				
Trichloreddikesyre (TCA)	76-03-9	848		x				
Phenoler								
Nonylphenol	25154-52-3	143					x	x
4-nonylphenol	104-40-5	579					x	x
octylphenol	27193-28-8	148					x	x
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504					x	x
Nonylphenol-monoethoxylater	27986-36-3	1064					x	
Nonylphenol-diethoxylater	27986-36-3	1065					x	

Parameter	CAS nr.	Stan- code	Vand		Biota, fisk		Sediment	
			Kontrol	Opera- tionel	Kontrol	Opera- tionel	Kontrol	Opera- tionel
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)								
Acenaphthen	83-32-9	464					x	x
Acenaphthylen	208-96-8	214					x	x
Anthracen	120-12-7	1147					x	x
Benzo(a)anthracen	56-55-3	232					x	x
Benzo(a)fluoren	238-84-6	1116					x	x
Benzo(a)pyren	50-32-8	1150					x	x
Benzo(e)pyren	192-97-2	515					x	x
Benzo(ghi)perylen	191-24-2	224					x	x
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442					x	x
Benzo(b+j+k)fluoranthener	205-99-2/205-82-3/207-08-9	824					x	x
Crysen og triphenylen	218-01-9	223					x	x
Dibenz(a,h)anthracen	53-70-3	504					x	x
Dibenzothiophen	132-65-0						x	x
3,6-dimethylphenanthren	1576-76-6	1105					x	x
Fluoranthren	206-44-0	429					x	x
Fluoren	86-73-7	1146					x	x
2-methylphenanthren	2531-84-2	442					x	x
1-methylpyren	2381-21-7	1102					x	x
2-methylpyren	3442-78-2	1104					x	x
Perylen	198-55-0	151					x	x
Phenanthren	84-01-8	152					x	x
Pyren	12-00-0	1148					x	x
Metaller/organiske sporstoffer								
Aluminium	74-29-90-5	267					x	x
Arsen	7440-38-2	270					x	x
Bly	7439-92-1	274					x	x

Parameter	CAS nr.	Stan-code	Vand		Biota, fisk		Sediment	
			Kontrol	Operationel	Kontrol	Operationel	Kontrol	Operationel
Cadmium	7440-43-9	279					x	x
Krom	7440-47-3	300					x	x
Kobber	7440-50-8	318					x	x
Kviksølv	7439-97-6	319			x	x		
Nikkel	7440-02-0	326					x	x
Vanadium	7440-62-2	350					x	x
Zink	7440-66-6	353					x	x
Støtteparametre								
Tørstof		36			x	x	x	x
Glødetab		39					x	x
TOC		74					x	x
Litium		320					x	x
µg/kg VV		193			x	x		

1) Dioxiner og furaner indgår i kontrolovervågningen fra 2019.

2) Perfluorerede forbindelser overvåges i søer fra 2019

3) Heptachlor og heptachlorepoxyd indgår i kontrolovervågningen fra 2019

Bilag 3.4 Miljøfarlige forurenende stoffer på EU's observationsliste, som eftersøges i søer i løbet af programperioden

Stof	StanCode-nr.	CAS-nr.	Vand	Biota, fisk	Sediment
2-Ethylhexyl 4-methoxycinnamate	1643	5466-77-3	x		

Pr. 1. september 2017. Senest opdaterede version af bilaget findes på <http://mst.dk/soeer/>

4. Delprogram for vandløb

Overvågningen af vandløb er opdelt på nærværende delprogram, der omfatter økologiske elementer, samt miljøfarlige forurenende stoffer, mens vandløbenes transport af næringsstoffer er omfattet af delprogrammet for stoftransport og landovervågning.

4.1 Baggrund

I vandløb reagerer de biologiske samfund dvs. bundfauna (smådyr), fisk, vandplanter og bundlevende alger på såvel de naturlige som de menneskeskabte påvirkninger, som de udsættes for.

Derfor er der i delprogrammet for vandløb lagt vægt på at følge disse samfund (vha. af de biologiske kvalitetselementer i vandrammedirektivet) og inddrage de fysiske- og kemiske forhold som forklarende faktorer i den samlede vurdering af vandløbenes miljøtilstand.

Overvågningen foretages i medfør af følgende direktiver og bekendtgørelser:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Habitatdirektivet (92/43/EØF)
- Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder (overvågningsbekendtgørelsen 1001/2016)
- Bekendtgørelse om fastlæggelse af Miljømål (439/2016)
- Direktiv om miljøkvalitetskrav (2008/105/EF)
- NEC-direktivet (2001/81/EC)
- Biodiversitetsbekendtgørelsen (142/1996)
- Forordningen om invasive arter (2014)

Overvågningsbekendtgørelsen gennemfører bestemmelserne vedrørende overvågning fra vandrammedirektivet og habitatdirektivet i dansk lov.

Overvågningsprogrammet NOVANA 2017-2021 er en videreførelse af tidligere nationale overvågningsprogrammer og kan føres tilbage til Vandmiljøplan 1 i 1987. Programmet er løbende revideret for at imødekomme de forvaltningsmæssige behov, herunder at følge effekten af de indførte tiltag. Med nærværende program er der sket yderligere tilpasninger i forhold til at skabe målrettet viden til brug for udarbejdelse af vandområde- og Natura 2000-planer.

4.2 Formål

De generelle formål for overvågning af vandløbs økologiske elementer er:

- At levere data, der beskriver den generelle økologiske tilstand og udvikling, herunder langtidsændringer, i vandløb ud fra biologiske, fysiske og kemiske kvalitetselementer. (Kontrol-overvågning)
- At levere data, der beskriver den generelle tilstand og udvikling i vandløbs-naturtyper samt udbredelse og bestandsstørrelse af de vandløbstilknyttede arter, der er omfattet af habitatdirektivet, mhp. at kunne vurdere disses bevaringsstatus. (Kontrolovervågning)
- At levere data, der beskriver status og udvikling for miljøfarlige forurenende stoffers forekomst i vandløb. (Kontrolovervågning)

- At levere data, der dokumenterer effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner og andre forvaltningsmæssige tiltag. (Operationel overvågning)
- At levere data, der beskriver den økologiske- og kemiske tilstand i vandløb, herunder miljøfarlige forurenende stoffer, hvor der er risiko for manglende målopfyldelse ift. Vandrammedirektivet, eller hvor der mangler datagrundlag til vurdering af miljømål og -tilstand (Operationel overvågning)
- At levere data, der beskriver tilstanden for naturtyper eller arter, som iht. bl.a. habitatdirektivet udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder (Kortlægning)
- At levere data om visse luftforurenende stoffers påvirkning af ferske vande
- At levere data om stofferne på EU's observationsliste mhp. EU-dækkende overvågning inden for vandpolitikken
- At levere data om forekomst og udbredelse af invasive/ikke-hjemmehørende arter

Overvågningen er primært bestemt af de forpligtelser, som følger af implementeringen af vandrammedirektivet og habitatdirektivet. Disse forpligtelser omfatter indberetning til EU om den generelle økologiske tilstand i danske vandløb og bevaringsstatus i vandløbene for særligt udpegede naturtyper og arter.

Endvidere skal det være muligt at følge udviklingen i vandløbenes økologiske- og kemiske tilstand samt i bevaringsstatus for naturtyper og arter som følge af menneskeskabte påvirkninger og naturlige år til år variationer.

Det skal således mindst én gang hvert sjette år indberettes til EU, hvordan den økologiske tilstand er i danske vandløb, og hvordan udbredelse, bevaringsstatus og udvikling af de særligt udpegede naturtyper og arter ser ud.

Data anvendes endvidere ifm. de basisanalyser, der danner grundlag for vandområde- og Natura 2000-planlægningen samt til afrapportering ifm. internationale forpligtelser herunder fx NEC-direktivet og Biodiversitets konventionen.

4.3 Strategi

Delprogrammet for vandløb er en videreførelse af de tidligere programmer og er tilpasset nye overvågningskrav, som bl.a. omfatter implementering af nye kvalitetselementer fra vandrammedirektivet og dertil hørende indeks, jf. tabel 4.1.

I det vandløbsnet, der anvendes både ifm. overvågningen iht. vandrammedirektivet og iht. habitatdirektivet, indgår som udgangspunkt vandløb, som er omfattet af vandområdeplanerne og/eller naturplanerne.

I vandområdeplanerne er Danmark opdelt i hovedvandoplande, som igen er opdelt i en række vandområder (ca. 7.800 i alt ved starten af programperioden 2017-21). I hovedparten af vandområderne foretages overvågning på en for vandområdet repræsentativ vandløbsstation mht. vandløbsstørrelse, påvirkning og fysik mindst én gang i perioden.

Alle større danske vandløb overvåges. De omfatter vandløb mellem 2 og 10 m i bredden (type 2 vandløb) og vandløb over 10 meter i bredden (type 3 vandløb). En del af de mindre vandløb, mindre end 2 meter i bundbredde (type 1 vandløb), indgår ligeledes i overvågningen.

I tabel 4.3 nedenfor findes en samlet oversigt over delprogrammet for vandløb.

De overvågningsdata, Miljøstyrelsen indsamler, suppleres for så vidt angår fiskebestande i mindre, vadbare vandløb med data fra DTU Aqua.

Udvalgte relevante parametre, der overvåges i relation til vandrammedirektivet, herunder nitrat og organisk stof, vil også kunne bidrage ift. overvågningsbehov i medfør af NEC-direktivet.

4.3.1 Overvågning i forhold til vandrammedirektivet

Vandrammedirektivet fastsætter, at den økologiske tilstand i vandløbene skal vurderes på baggrund af biologiske- og fysisk/kemiske kvalitetselementer. Til vurdering af tilstanden er der udviklet en række biologiske bedømmelsesmetoder, der kan opdele tilstanden i forskellige tilstandsklasser ved anvendelse af metodespecifikke indeks.

Tabel 4.1 Oversigt over benyttede kvalitetselementer og indeks i delprogrammet for vandløb

Kvalitetselement	Tilhørende indeks	Aktuel anvendelse af indeks
Smådyr (bunddyr)	Dansk vandløbsfauna-indeks (DVFI)	Anvendes i vandløb med strømmende vand. Anvendes ikke i vandløb af blødbundstypen
Vandplanter	Dansk vandløbsplante-indeks (DVPI)	Indekset anvendes i mellemstore og store vandløb (type 2 og 3)
Bentiske kiselalger	Fytobenthosindeks	Indekset er nyt og ikke tidligere anvendt
Fisk	Dansk fiskeindeks for vandløb (DFFVa) (arter)	Anvendes hovedsageligt i store vandløb med 3 eller flere fiskearter
	Dansk fiskeindeks for vandløb (DFFVø) (ør-red)	Anvendes i mindre vandløb med få arter og med potentiale for høj tæthed af ørredyngel
Miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)	Miljøkvalitetskrav for overfladevand (Bekendtgørelse 339/2016)	Fastsætter krav til koncentrationen af forurenende stoffer i vand, sediment og biota
Fysiske forhold	Dansk fysisk indeks (DFI)	Indeks til at beskrive vandløbenes fysiske tilstand

4.3.1.1 Kontrolovervågning

Det primære formål med kontrolovervågningen er at give et generelt overblik over danske vandløbs miljøtilstand samt at følge udviklingen og dermed evt. langtidsændringer, som skyldes både naturlige og menneskeskabte forhold.

For at understøtte formålet med kontrolovervågningen opdeles kontrolstationerne i to overordnede grupper, 'Udviklingsstationer' og 'Tilstandsstationer'.

Udviklingsstationerne er underopdelt i fire typer, som hver især anvendes til specifikke dele af overvågningen mhp. at indhente viden om udvalgte faktorer, herunder miljøpåvirkninger, bl.a. til brug for tolkning af øvrige overvågningsdata.

Vandløbsovervågningen har ikke hidtil omfattet en særskilt gruppe af tilstandsstationer. Gruppen er indført for at sikre, at den samlede kontrolovervågning dækker et tilstrækkeligt stort antal vandområder.

Samlet repræsenterer kontrolstationsnettet forskellige vandløbsstørrelser. Stationstyperne beskrives nærmere i det følgende og er illustreret i figur 4.1, hvoraf det fremgår, at der er et vist overlap mellem de forskellige typer kontrolstationer.

Udviklingsstationer

Landsnet stationer (ca. 800 stationer) dækker et bredt udsnit af danske vandløb og bruges til at beskrive den generelle økologiske tilstand og udvikling på hovedvandoplands niveau bl.a. med henblik på indberetning af miljøtilstanden til EU. Data vil desuden danne grundlag for vigtig vidensopbygning, fx om sammenhænge dels mellem de forskellige biologiske kvalitets-

elementer og dels mellem de biologiske kvalitetselementer og forskellige miljøvariable faktorer/stresspåvirkninger.

Et af formålene med stationsnettet er at sikre en tilstrækkelig variation i påvirkningsgraden af dominerende stresspåvirkninger, som kan facilitere en stærk analyse af sammenhænge mellem disse påvirkninger og de biologiske kvalitetselementer.

DVFI tidsseriestationer (ca. 250 stationer) udgør en delmængde af landsnetstationerne. Formålet med stationerne er at indsamle data til bestemmelse af den tidlige udvikling i DVFI. Herved bevares en tidsserie, som for en del stationers vedkommende går mere end 25 år tilbage i tiden. De hidtidige 250 stationer fra første vandplanperiode videreføres stort set uændret.

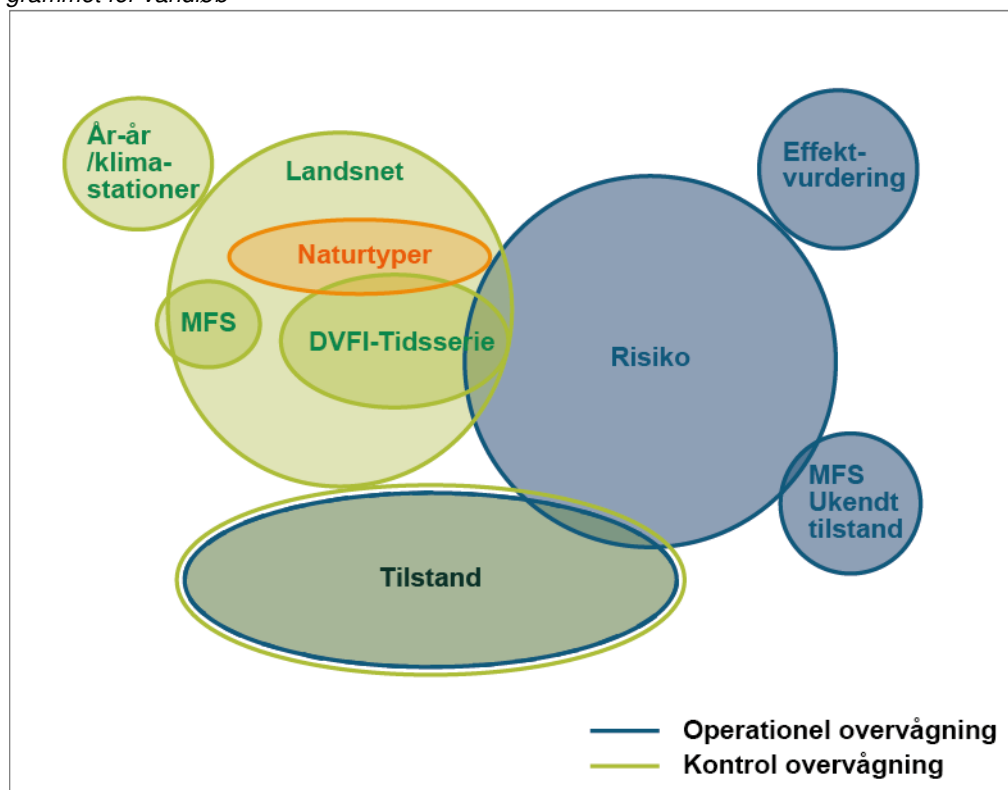
År – år stationer /Klimastationer (35 stationer). Formålet med år-år stationerne er, ud over at sikre et vidensgrundlag for klimaforandringernes påvirkning af danske vandløb, at støtte tolkningen af data fra overvågningsprogrammets øvrige elementer samt at beskrive naturlige år til år variationer i den økologiske tilstand og derved validere data indsamlet med længere intervaller. De 35 stationer fra første vandplanperiode videreføres uændret.

MFS udvikling (25 stationer). Måling af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) indgår som en del af kontrolovervågningen på udvalgte stationer inden for landsnetstationerne. Stationerne er udvalgt således, at de samlet set dækker forskellige typer af oplande til vandområder. Fem af de større vandløb, som udgør en del af stationsnettet, indgik i overvågningen fra 2004. De blev med NOVANA 2011-2015 udvidet til i alt 25 stationer. For disse stationer vil der således være et grundlag for at beskrive udviklingen for de stoffer, der har været analyseret i alle NOVANA-perioderne.

Tilstandsstationer

Tilstandsstationer (ca. 3800 stationer) er en nye gruppe af stationer, der repræsenterer vandområder, som ikke hidtil er indgået i kontrolovervågningen. Endvidere er stationerne karakteriseret ved at have ukendt tilstand, idet der ikke foreligger tilstrækkeligt aktuelle data til en tilstandsvurdering. Hermed vil kontrolovervågningen på disse stationer i programperioden 2017-21 som udgangspunkt også gøre det ud for operationel overvågning. Overvågningen på kontrolstationer skal iflg. vandrammedirektivet som udgangspunkt ske mindst en gang i løbet af en 6-årig periode. Og den operationelle overvågning skal foregå så hyppigt, så der opnås et acceptabelt pålidelighedsniveau. Dette anses som udgangspunkt for at være opfyldt for tilstandsstationerne med overvågning en gang i programperioden. Stationer i vandløb, der viser sig at være tæt på målopfyldelse bør dog overvåges yderligere en gang i løbet af den 6-årige periode som 'risikostationer', jf. nedenfor, for at øge sikkerheden på tilstandsvurderingen.

Figur 4.1 Anvendte stationstyper til overvågning i medfør af vandrammedirektivet i delprogrammet for vandløb



Overlap mellem stationer, der indgår i kontrolovervågningen, og stationer, der indgår i den operationelle overvågning, der er beskrevet herunder, illustrerer de tilfælde, hvor der mangler (ny) viden om miljøtilstanden, eller hvor miljøtilstanden ikke opfylder miljømålet på stationer i kontrolnettet.

4.3.1.2 Operationel overvågning

Det primære formål med den operationelle overvågning er at fastslå tilstanden for de vandområder, som er i risiko for ikke at opnå god tilstand i forhold til de vedtagne miljømål (herunder områder med ukendt tilstand) samt at vurdere tilstandsændringer som følge af indsatsprogrammerne. Stationstyper, som særskilt er omfattet af operationel overvågning, fremgår af figur 4.1.

Risikostationer (ca. 2000 stationer). Identifikation af risiko vandområder sker på grundlag af resultaterne fra basisanalysen. Vandområder med betydelig punktkildebelastning, diffuse belastninger eller fysisk-hydrologisk belastninger vil kunne udpeges som risikovandløb og omfattes dermed af den operationelle overvågning. For at vurdere omfanget af de belastninger og stressfaktor, et vandområde er udsat for, overvåges vandområdet for den/de kvalitetselementer, der er indikator for belastningen. Placeringen af de enkelte overvågningsstationer sker i samarbejde med kommunerne.

Effektvurderings stationer (ca. 200 stationer). I en række vandområder er der i første vandplanperiode (2009-2015) iværksat en række konkrete, lokale indsatser til forbedring af vandløbenes økologiske og fysiske tilstand, som bl.a. omfatter vandløbsrestaurering, åbning af rørlægninger og fjernelse af spærringer. Effektvurderingen af indsatserne, som typisk har været medfinansieret af EU's landdistriktsmidler, bidrager til vurdering af, i hvilket omfang indsatsen har resulteret i forbedringer af de økologiske og fysiske forhold i vandløbet. Effektvurderinger vil ske på udvalgte stationer i 2018-2021. Udvælgelse af egnede effektvurderings stationer sker ligeledes i dialog med kommunerne.

MFS- ukendt tilstand (128 stationer). Den operationelle overvågning af MFS er tilrettelagt, så der hvert år gennemføres undersøgelser i vandløb med en given potentiel kilde i oplandet fx punktkilder eller landbrug. Det er således en forudsætning, at der er kendskab til potentielle kilder i oplandet til de berørte vandløb. Denne viden indhentes primært via basisanalysen til vandområdeplanerne. Den operationelle overvågning gennemføres med analysepakker, der målrettes i forhold til følgende potentielle kilder (påvirkningstyper):

- Landbrug og spredt bebyggelse
- Renseanlæg med avanceret rensning
- Regnbetingede overløb (RBU)
- Landbrug – fokus på pesticider

Antallet af vandløb i den operationelle overvågning, hvor der er behov for viden om MFS, er betydeligt. Antallet af stationer inden for den operationelle vandløbsovervågning af MFS er øget ift. det tidligere overvågningsprogram, men det er ikke muligt at dække alle vandløb. Der er derfor valgt en strategi, hvor der på baggrund af de gennemførte målinger og indsamlede resultater, vil blive udviklet modeller til beskrivelse af tilstanden i de relevante vandløb, der ikke direkte er dækket af målinger.

Endelig skal der, som noget nyt, i løbet af programperioden foretages et mindre antal undersøgelser for halogenerede alifatisk kulbrinter i udvalgte vandløb, hvor stationerne ligger i vandområder i nærheden af visse større jordforureninger. Med ændring af jordforureningsloven 1. januar 2014 skal regionerne systematisk finde frem til de jordforureninger, der kan true vandløb, søer, fjorde og kystvande samt de internationale naturbeskyttelsesområder. Opgaven skal være gennemført inden 1. januar 2019 og løses ved hjælp af en screeningsundersøgelse. De jordforureninger, der her udpeges, vil danne grundlag for regionernes videre indsats, hvor jordforureninger undersøges og ryddes op, hvis de truer dyre- og plantelivet.

4.3.1.3 Anden overvågning

Endvidere kan det komme på tale, at der i regi af delprogrammet for vandløb skal undersøges for konkrete miljøfarlige forurenende stoffer, som EU iht. vandrammedirektivet har sat på den observationsliste, som omhandler stoffer, der skal undersøges for i overfladevand. Denne liste revideres med mindst to års mellemrum og omfatter op til 14 stoffer/stofgrupper. I Danmark skal overvågningen for hvert af de listede stoffer/stofgrupper foregå på fire repræsentative stationer, og den kan omfatte analyse af stofferne i enten vand, sediment eller biota.

4.3.2 Overvågning i forhold til habitatdirektivet

Delprogrammet for vandløb omfatter i alt elleve arter og tre naturtyper, som er tilknyttet vandløb, og som er beskyttet iht. habitatdirektivet, jf. tabel 4.2. De kaldes hhv. habitatarter og habitatnaturtyper. Dele af den overvågning, som sker i medfør af vandrammedirektivet, bidrager til den overvågning, som skal gennemføres i medfør af habitatdirektivet, og som er beskrevet nedenfor.

Overvågningen iht. habitatdirektivet omfatter dels kontrolovervågning, som skal give det faglige grundlag for vurdering af de beskyttede arters og naturtypers bevaringsstatus på landsplan, dels kortlægning, som skal bidrage til vurdering af naturtypernes udbredelse og tilstand. Overvågningen skal desuden bidrage til opdatering af udpegningsgrundlaget i landets Natura 2000-områder.

Tabel 4.2 Oversigt over de vandløbstilknyttede arter og naturtyper som er beskyttet i medfør af habitatdirektivet

Habitatarter	Dyndsmerling, bæklampret, flodlampret, havlampret, pignmerling, snæbel, majsild, stavsil, flodperlemusling og tykskallet malermusling samt vandranke
Habitatnaturtyper	3260 Vandløb med vandplanter 3270 Vandløb med tidvis blottet mudder med enårige planter 6430 Bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn

Tilvejebringelsen af det nationale overblik over udbredelse og tilstand af de naturtyper, som er listet i tabellen herover, foregår på landsnet- og år-år stationer under kontrolovervågningen, jf. afsnit 4.3.1 og foregår således også uden for Natura 2000-områderne.

Kortlægning af naturtyper i habitatområderne har været ude af kadence med basisanalysen for de Natura 2000-planer, de skal bruges i. Derfor vil data, indhentet i perioden 2013-2016, skulle indgå i den kommende basisanalyse i 2019, og fornyet kortlægning af naturtyper vil således også først skulle ske i den kommende programperiode fra 2022 og frem.

Tilsvarende gælder for kontrolovervågning af arter i habitatområderne, som også er foregået i perioden 2013-2016, og hvor data herfra vil indgå i den kommende basisanalyse i 2019.

Dog vil der foregå særsigt eftersøgning af vandranke én gang i programperioden. Det skyldes, at vandranke er én af de arter, hvor overvågningen koordineres med delprogrammet for sø mhp. at arten overvåges samme år inden for de to delprogrammer. Overvågningen foregår på lokaliteter, hvor arten er fundet ved tidligere undersøgelser, eller som er potentiel levested. Vandranke eftersøges på i alt ti vandløbslokaliteter bl.a. i de habitatområder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget.

Herudover bliver bæklampret og pignmerling registreret i det omfang, de forekommer i forbindelse med de fiskeundersøgelser, der udføres i relation til vandrammedirektivet.

Hermed foregår der ingen overvågning i programperioden af de resterende arter, som omfatter flodperlemusling, tykskallet malermusling, snæbel, dyndsmerling, flodlampret, havlampret, majsild og stavsil, som ikke findes på de tidspunkter/og eller de steder, hvor kontrolovervågningen ifm. vandrammedirektivet foregår.

Det forudsættes i øvrigt, at vandrammedirektivets krav indtil videre opfylder de krav, som habitatdirektivets arter og naturtyper har til vandkvaliteten, og der er derfor ikke særsigt program til måling af vandkvaliteten. Overvågningsdata fra vandløbsprogrammets kontrolovervågning, anvendes således til EU rapportering inden for habitatdirektivet.

4.3.3 Anden overvågning

EU's forordning om invasive arter medfører, at medlemslandene bl.a. skal overvåge de invasive arter på den såkaldte EU-liste. Overvågningsforpligtelsen opfyldes ved, at de for Danmark relevante invasive arter registreres under udførelse af de sædvanlige overvågningsaktiviteter.

Den ovenfor beskrevne kortlægning af naturtyper er alene sket i områder, hvor naturtyperne allerede er på udpegningsgrundlaget. For at bidrage til opdatering af viden om naturtypernes evt. udbredelse i andre habitatområder skal der i programperioden screenes for evt. tilstedeværelse af naturtyperne '3260 Vandløb med vandplanter og '3270 Vandløb med tidvis blottet mudder med enårige planter' i ca. 50 habitatområder, hvor disse naturtyper ikke tidligere har været på udpegningsgrundlaget.

Der vil ikke blive foretaget en screening af naturtypen '6430 bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn' som bidrag til opdatering af udpegningsgrundlaget, da naturtypen er vidt udbredt og samtidig ikke vurderes at være forvaltningsmæssig relevant under danske forhold.

Tabel 4.3 Oversigt over delprogram for vandløb

Kontrolovervågning			
Baggrund for overvågningsbehov	Overvågningsaktiviteter eller parametre	Stationstyper, hvor element overvåges	Frekvens i perioden 2016-21 ¹⁾
Vandrammedirektivet	Smådyr	Landsnet	1/6
		DVFI Tidsserie	3/6
		År-år/klimastationer	6/6
		Tilstand	1/6
	Vandløbsfysik	Landsnet	1/6
		År-år/klimastationer	6/6
		Tilstand	1/6
	Opløst jern	Tilstand (vandløb med højt indhold af ferro-jern)	1/6
	Fisk	Landsnet	1/6
		År-år/klimastationer	6/6
		Tilstand	1/6
	Makrofyter	Landsnet	1/6
		År-år/klimastationer	6/6
		Tilstand	1/6
	Bentiske kiselalger	Landsnet	1/6
		År-år/klimastationer	6/6
	Vandkemi	Landsnet	1/6
		År-år/klimastationer	6/6
Habitatdirektivet	Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS udvikling	1/6
	Vandkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS udvikling	1/6
	Biota – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS udvikling	1/6
	Vandføringsmålinger, vandstand, ilt og temperatur	År-år/klimastationer	6/6
	Overvågning af arter	Habitatområder	1/6
	Overvågning af habitatnaturtyper	Landsnet	1/6
		År-år/klimastationer	1/6

Operationel overvågning			
<i>Baggrund for overvågningsbehov</i>	<i>Overvågningsaktiviteter eller parametre</i>	<i>Stationsgrupper, hvor element overvåges</i>	<i>Frekvens i perioden 2017-21²⁾</i>
Vandrammedirektivet	Smådyr (DVFI)	Effektvurdering	1/5-2/5
		Risiko	1/5-2/5
	Vandløbsfysik (DFI)	Effektvurdering	1/5-2/5
		Risiko	1/5-2/5
	Opløst jern	Risiko (vandløb med højt indhold af ferrojern)	1/5
	Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS ukendt tilstand	1/5
	Vandkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS ukendt tilstand ²⁾	1/5
	Biota – miljøfarlige forurenende stoffer	MFS ukendt tilstand	1/5
Anden overvågning			
<i>Baggrund for overvågningsbehov</i>	<i>Overvågningsaktiviteter eller parametre</i>	<i>Stationsgrupper, hvor element overvåges</i>	<i>Frekvens i perioden 2017-21²⁾</i>
Forordning om invasive arter	Invasive arter på EU-listen	Alle vandløbsstationer i overvågningsprogrammet	Løbende i forbindelse med øvrig overvågning
Habitatdirektivet	Screening for naturtyper	Ca. 50 habitatområder hvor naturtyperne 3260 og 3270 ikke er på udpegningsgrundlaget.	1/5
Vandrammedirektiv	Miljøfarlige forurenende stoffer på EU's observationsliste, som skal eftersøges i vandløb	4 stationer pr. stof/stofgruppe	Årligt, så længe stof/stofgruppen står på observationslisten

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) Suppleres på 3-5 udvalgte stationer med halogenerede alifatiske kulbrinter (jordforureninger)

4.4 Programindhold

I dette afsnit beskrives delprogrammets konkrete overvågningsaktiviteter.

4.4.1 Aktiviteter omfattet af kontrol og operationel overvågning i regi af vandrammedirektivet

Overvågningen er som tidligere nævnt tilrettelagt med udgangspunkt i vandrammedirektivets kvalitetselementer og i de forskellige stationstyper. Nedenstående beskrivelse heraf efterfølges af tabel 4.4 og 4.5, der giver et samlet overblik.

Landsnetstationer. Stationerne undersøges én gang inden for programperioden for samtlige biologiske kvalitetselementer (smådyr, makrofyter, fisk og kiselalger). Smådyrsprøverne oparbejdes med udvidet bestemmelsesniveau mhp. at understøtte vurdering af tilstand og udvikling i biodiversitet, samt mere detaljerede analyser vedrørende sammenhænge mellem klimatiske og menneskeskabte påvirkninger og sammensætningen af biologiske samfund.

Fiskeundersøgelse foretages som udgangspunkt med dobbeltbefiskninger på alle stationer med en ørredbestand således, at der efter behov både kan beregnes DFFVa og DFFVø. De fysiske forhold ved Dansk fysisk indeks undersøges én gang inden for programperioden samme år som indsamlingen af data for de biologiske kvalitetselementer. Prøvetagning til måling af vandkemiske parametre foretages tre gange inden for det samme år, som de øvrige kvalitetselementer undersøges.

Som noget nyt i NOVANA 2017-2021 suppleres de vandkemiske parametre med målinger af total fosfor og total kvælstof. Total N og total P korrelerer med mængden af sediment, der transporteres med strømmen, og dermed den potentielle forstyrrelse af levestederne i vandløbene. Derudover spiller N og P en rolle for primærproducenterne og kan, når tilgængeligheden er høj, påvirke disse negativt.

I det omfang, der introduceres nye stationer i landsnettet, vil faldforhold og stationsoplysninger så som oplandskarakteristika og påvirkningsfaktorer blive registreret. Desuden sker der en årlig opdatering af udvalgte stationsoplysninger.

DVFI tidsseriestationer. Der indsamles data for smådyr, som udsorteres, og faunaklassen (DVFI) bestemmes til basis-niveau to gange i programperioden. Det år, hvor den enkelte station indgår som landsnetstation, undersøges den for alle kvalitetselementer, jf. ovenfor. Det betyder, at DVFI fastlægges på stationen i alt tre gange i perioden.

År-år stationer (klimastationer). Hvert år i programperioden indsamles data for samtlige biologiske- og fysisk-kemiske kvalitetselementer. Smådyr bestemmes på udvidet niveau, og stationerne er instrumenteret med automatiske dataloggere, der sikrer kontinuerte målinger af iltkoncentration, vandtemperatur og vandstand og der suppleres med målinger af vandføring.

Tilstandsstationer. Stationerne undersøges en gang i programperioden for kvalitetselementerne smådyr (bestemmelse på basis niveau), vandplanter og fisk samt fysiske forhold. I visse okkerbelastede vandområder måles desuden ferrojern.

Risikostationer. For at fastslå tilstanden i de vandområder, som er i risiko for ikke at opfylde de definerede miljømål, undersøges vandløbene efter Dansk vandløbsfaunaindeks. Som støtteparameter til vurderingen af årsagen til en manglende målopfyldelse, er på alle stationer medtaget Dansk fysisk indeks og måling af vandets indhold af opløst jern i okkerholdige vandløb.

Effektvurderings stationer. Stationerne undersøges for Dansk vandløbsfaunaindeks og Dansk fysisk indeks. Undersøgelserne vil finde sted fra 2018 til slutningen af planperioden, da det kan tage adskillige år før vandløbene og deres organismer (smådyrene) i fuldt omfang re-

sponderer på effekten af de benyttede virkemidler (eksempelvis udlægning af grus og anden groft materiale samt åbning af rørlagte strækninger i vandløbene).

MFS. 'Miljøfarlige forurenende stoffer' (MFS) omfatter organiske og uorganiske stoffer, herunder tungmetaller, som ikke er naturligt forekommende, eller som forekommer i koncentrationer, der er højere end de naturligt forekommende koncentrationer, og som kan være skadelige for natur, miljø og menneskers sundhed.

Der er foretaget en overordnet systematisk vurdering af relevansen af måling af de enkelte stoffer. Det betyder, at der primært er medtaget stoffer, som har været med i forrige overvågning, screeningsundersøgelser eller tilsvarende undersøgelser, og som enten er blevet påvist eller påvist i koncentrationer, som blev vurderet til at være miljømæssigt betydende. Der er desuden fravalgt EU-prioriterede stoffer, som ikke har været anvendt i Danmark, og som ikke på anden vis forventes tilført Danmark, og derfor ikke er blevet udledt til vandmiljøet.

Generelt foretages overvågningen ved analyse af prøver fra vandfasen, sedimentfasen og biota. Vandopløselige stoffer måles i vandfasen, og stoffer som primært er partikelbundne måles i sedimentfasen. I fisk (biota) måles kviksølv, perflourerede forbindelser og fra 2019 også pesticider, dioxiner og furaner.

Målingerne i vandfasen foretages på stikprøver, som hver repræsenterer et øjebliksbillede. I prøveåret udtages, som foreskrevet i vandrammedirektivet for de prioriterede stoffer, 12 prøver jævnt fordelt over året med henblik på at beregne et årligt gennemsnit. For andre forurenende stoffer udtages 4 prøver fordelt med én hvert kvartal.

Målingerne i sedimentprøverne giver et billede af gennemsnitskoncentrationen i det materiale, der er sedimenteret i den periode, som prøven repræsenterer. Kviksølv og andre stoffer i fisk repræsenterer en form for gennemsnit gennem individets levetid. Sedimentprøven og fisk udtages/indsamles derfor kun én gang i prøveåret i sensommeren. Målingerne på fisk foretages som et gennemsnit af målinger på fire individer og en pulje prøve fra de 4 individer.

Vandrammedirektivets kvalitetskriterier er gældende i vand, og for godt 10 stofgrupper i biota. Ifølge vandrammedirektivet kan der fastsættes nationale kvalitetskriterier for sediment. Dette er sket for nogle metaller, phenoler og PAH'er. For de stoffer, hvor der ikke er fastsat kvalitetskriterier, kan målingerne i sediment anvendes til vurdering af udviklingen i stoffernes forekomst, ligesom det i flere tilfælde vil være muligt at vurdere stoffernes biologiske betydning.

MFS udvikling. Kontrolstationerne under MFS-udvikling, bliver hver prøvetaget ét år i programperioden. Målingerne af MFS omfatter stofferne på EU's liste over prioriterede stoffer, der udledes i oplandet til vandområderne og andre forurenende stoffer, der udledes i signifikante mængder i oplandene.

MFS ukendt tilstand. Overvågningen på stationerne omfatter af den operationelle overvågning (MFS ukendt tilstand) tilrettelægges med udgangspunkt i vandområdeplanernes basisanalyse. Fordelingen af stationerne på påvirkningstyper (jf. bilag 4.2) inden for den 5-årige programperiode er afpasset omfanget af vandløb med overvågningsbehov i forhold til de enkelte potentielle kilder. Overvågningen omfatter forskellige stofgrupper, afhængig af hvilke potentielle kilder der findes i oplandet (påvirkningstyper).

Parametrene i de enkelte MFS-undersøgelser fremgår af bilag 4.1 og 4.2.

Tabel 4.4 og 4.5, giver tilsammen en oversigt over, hvilke overvågningsaktiviteter, der foregår på hvilke typer stationer, og hvilke parametre, der undersøges hvor hyppigt i medfør af vandrammedirektivet.

Tabel 4.4 Oversigt over overvågning under delprogram for vandløb i medfør af vandrammedirektivet

Aktivitet	Stationstyper							
	Kontrol udvikling				Kontrol tilstand	Operationel overvågning		
	Lands-net	År-år/Klima	DVFI-Tids-serie	MFS udvikling	Tilstand	Risiko	Effekt	MFS ukendt tilstand
Smådyr (DVFI udvidet niveau)	x	x						
Smådyr (DVFI basis niveau)			x		x	x	x	
Vandløbsfysik (DFI)	x	x			x	x	x	
Opløst jern					x	x		
Fisk	x	x			x			
Makrofyter	x	x			x			
Bentiske kiselalger	x	x						
Vandkemi	x	x						
Sedimentkemi - miljøfarlige forurenende stoffer				x				x
Vandkemi - miljøfarlige forurenende stoffer				x				x
Biota – miljøfarlige forurenende stoffer				x				x
Vandstand, ilt og temperatur (kontinuerligt)		x						
Vandhastighed/Vandføring		x						
Vandspejlsfald ¹⁾	x							
Stationsoplysninger	x	x						
Naturtyper ²⁾	x	x						
Visse arter (registrering) ²⁾	x	x						

1) På nye stationer

2) Foregår i henhold til habitatdirektivet

Tabel 4.5 Oversigt over målefrekvenser for aktiviteter og parametre i medfør af vandrammedirektivet i delprogrammet for vandløb

Aktivitet	Parameter	Frekvens pr. station i måleåret	Årlige antal stationer ¹⁾
Smådyr		1	1400
Fysik		1	1320
Fisk		1	120 ²⁾
Makrofyter		1	500
Bentiske kiselalger		1	165
Vandkemi	BI ₅	3	165
	pH	3	165
	Total-jern, opløst jern	3	165
	Nitrat og ammonium	3	165
	Total kvælstof	3	165
	Opløst fosfat	3	165
	Total fosfor	3	165
	Alkalinitet	3	165
	Ilt	3	165
	Ilt	Kontinuert	35
	Temperatur	Kontinuert	35
Sedimentkemi – MFS	Se bilag 4.1, 4.2 og 4.3	1	5 og 1-36 ³⁾
Vandkemi – MFS	Se bilag 4.1, 4.2 og 4.3	4-12	5 og 10-36 ³⁾
Biota – MFS	Se bilag 4.1, 4.2 og 4.3	1	5 og 10-36 ³⁾
Vandstand		Kontinuert	35
Vandhastighed /vandføring		8	35
Stationsoplysninger		1	165

1) Opgjort på tværs af alle stationstyper. Der vil være mindre variationer i antal hen gennem perioden.

2) Suppleres med DTU Aqua data fra vadbare stationer

3) Antal for hhv. kontrol- og operationelle stationer

4.4.2 Aktiviteter omfattet af kontrolovervågningen i regi af habitatdirektivet

Tabel 4.6 viser den samlede oversigt over kontrolovervågning af habitatarter og habitatnaturtyper.

Tabel 4.6 Oversigt over målefrekvenser for aktiviteter og parametre for overvågning i medfør af habitatdirektivet i delprogrammet for vandløb

Aktivitet	Parameter	Frekvens pr. station i måleåret	Samlede antal stationer i programperioden
Naturtyper	3260	1	650
	3270	1	650
	6430	1	650
Arter	Vandranke	1	10

Kontrolovervågningen omfatter i programperioden nedenstående naturtyper og arter:

Naturtypen '3270 Vandløb med tidvis blottet mudder med enårige planter'

Naturtypen er sjælden og dækker kun små arealer. Den vil som oftest kun dukke op i veludviklet form ved meget lav vandstand i sensommeren i lidt større vandløb (type 2 og 3 vandløb). Naturtypen vil kunne findes i vandløb, som har partier af fint substrat (mudder) og svingende vandstand. Den vil sandsynligvis forekomme med mellemrum i de fleste større vandsystemer. Forekomst af naturtypen eftersøges på kontrol-udviklingsstationerne.

Naturtypen '3260 Vandløb med vandplanter'

Naturtypen er udbredt i danske vandløb og tilstedeværelsen og tilstanden dokumenteres ud fra artsforekomst og påvirkningsfaktorer på kontrol-udviklingsstationer.

Naturtypen '6430 Høje urtebræmmer langs vandløb'

Naturtypen er vidt udbredt langs danske vandløb og tilstedeværelsen og tilstanden dokumenteres ud fra artsforekomst og påvirkningsfaktorer på kontrol-udviklingsstationer.

Vandranke

Arten undersøges for forekomst, tæthed, og levestedsoplysninger på lokaliteter, som også indgik i forrige overvågningsperiode. Samlet set undersøges vandranke på ca. 10 lokaliteter i vandløb.

Overvågningen af vandranke indgår både i delprogrammet for vandløb og delprogrammet for sø og foretages efter samme metoder.

4.4.3 Anden type overvågning

Registrering af Bilag IV og V arter

Herudover vil nogle af habitatdirektivets bilags arter som fx flodkrebs og stalling, blive registreret på kontrolstationerne i forbindelse med elektrofiskeri ved fiskeundersøgelser. Registreringerne bidrager til at løfte forpligtelser ifølge Biodiversitetskonventionen, samt at danne grundlag for en prioritering af dansk naturforvaltning for beskyttede arter.

Screening af naturtyper ifm. opdatering af udpegningsgrundlag

Screeningen skal bidrage til opdatering af viden om udbredelsen af naturtyperne 3260 og 3270 i habitatområder med vandløb, hvor naturtyperne ikke er på udpegningsgrundlaget. I de udvalgte habitatområder vil der ske en screening mhp. verificering af naturtypernes tilstedeværelse. En egentlig kortlægning af forekomsterne foretages først i næste programperiode.

4.5 Placering af stationer

De konkrete placeringer af stationer, som indgår i overvågningen af vandløb, kan ses på landkort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

For nogle – særligt operationelle – stationer fastlægges placeringen først i løbet af programperioden, hvorfor alle stationer ikke fremgår af kortene. Samletabeller i tilknytning til kortene gør det dog muligt at få et overblik over, hvor stor en andel af det samlede antal stationer, der er vist på kortene.

4.6 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. De kan ses på <http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/fagdatacentre/fdcfersk/>.

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger, som findes via linket ovenover.

Interkalibrering

Med henblik på optimering af datakvalitet foretages løbende en række metodemæssige interkalibreringer. Der er planlagt én interkalibrering per år. Følgende områder er planlagt:

- Grovsortering af sparkeprøver (genfindning af smådyr i en sparkeprøve) (2017)
- Smådyrsidentifikation (2018)
- Vegetationsundersøgelser i vadbare vandløb (2019)
- Indsamling af bentiske kiselalger (fyto-benthos) (2020)
- Korrekt udtagning af prøver for MFS i vand- og sediment (2021)

4.7 Lagring af data

Data fra delprogrammet for vandløb lagres i følgende databaser:

- WinBio: Smådyr, vandplanter og fisk samt fysiske data
- STOQ: Kemiske data, herunder MFS i vand og sediment
- MFS-basen: MFS i biota
- Hymer: Vandstand, vandføring, kontinuert ilt og temperatur
- Naturdatabasen: Naturtyper og arter

Data overføres til overfladevadsdatabasen (ODA) og udvalgte data udstilles på Danmarks Miljøportal: <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>

Der arbejdes løbende med udstilling af alle data.

4.8 Bilag

Bilag 4.1 Parameterliste for kontrolovervågning på stationerne 'MFS-udvikling' i delprogrammet for vandløb

Parameter	CAS nr.	Stancode	Vand	Biota, fisk	Sedi- ment
Aromatiske kulbrinter					
Naphtalen	91-20-3	202			x
1-methylnaphtalen	90-12-0	1145			x
2-methylnaphtalen	91-57-6	430			x
Dimethylnaphtalener	28804-88-8	109			x
Trimethylnaphtalen	28652-77-9	965			x
Blødgørere					
Benzylbutylphthalat (BBP)	85-68-7	469	x		
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	103-23-1	101	x		
Di (2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	117-81-7	102	x		
Diisononylphthalate (DINP)	28553-12-0	110	x		
Di-n-octylphthalat (DNOP)	117-84-0	107	x		
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	480	x		
Dioxiner og furaner					
2378-TCDD	1746-01-6	1099		x ¹⁾	
12378-PeCDD	40321-76-4	1088		x ¹⁾	
123478-HxCDD	39227-28-6	1082		x ¹⁾	
123678-HxCDD	57653-85-7	1084		x ¹⁾	
123789-HxCDD	19408-74-3	1086		x ¹⁾	
1234678-HpCDD	35822-46-9	1079		x ¹⁾	
OCDD	3268-87-9	146		x ¹⁾	
2378-TCDF	51207-31-9	1100		x ¹⁾	
12378-PeCDF	57117-41-6	1089		x ¹⁾	
23478-PeCDF	57117-31-4	1098		x ¹⁾	
123478-HxCDF	70648-26-9	1083		x ¹⁾	
123678-HxCDF	57117-44-9	1085		x ¹⁾	
123789-HxCDF	72918-21-9	1087		x ¹⁾	
234678-HxCDF	60851-34-5	1097		x ¹⁾	
1234678-HpCDF	67562-39-4	1080		x ¹⁾	
1234789-HpCDF	55673-89-7	1081		x ¹⁾	
OCDF	39001-02-0	147		x ¹⁾	
PCB 77	32598-13-3	929		x ¹⁾	
PCB 81	70362-50-4	1216		x ¹⁾	
PCB 105	32598-14-4	935		x ¹⁾	
PCB 114	74472-37-0	1434		x ¹⁾	
PCB 118	31508-00-6	936		x ¹⁾	
PCb 123	65510-44-3	1435		x ¹⁾	
PCB 126	57465-28-8	1217		x ¹⁾	
PCB 156	38380-08-4	939		x ¹⁾	

Parameter	CAS nr.	Stancode	Vand	Biota, fisk	Sedi- di- ment
PCB 157	69782-90-7	1436		x ¹⁾	
PCB 167	52663-72-6	1437		x ¹⁾	
PCB 169	32774-16-6	930		x ¹⁾	
PCB 189	39635-31-9	1441		x ¹⁾	
Beregning, WHO-TEQ	525-66-6	1356		x ¹⁾	
Halogenerede alifatiske kulbrinter					
Trichlormethan	67-66-3	1478	x		
Organotinforbindelser					
Dibutyltin-forbindelser (DBT)	1002-53-5	915			x
Tri-butyltin (TBT)	33643-28-4	1477			x
Triphenyltin-forbindelser (TPhT)	688-73-3				x
Monobutyltin-forbindelser (MBT)	78763-54-9				x
Perfluorede forbindelser					
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	1763-23-1			x	
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	754-91-6			x	
Perfluorohexane sulfonate (PFHxS)	355-46-4			x	
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	335-76-2			x	
Perfluorononanoic acid (PFNA)	375-95-1			x	
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	335-67-1			x	
Perfluoroundecanoic acid (PFUnA)	2058-94-8			x	
Pesticider					
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	2008-58-4	438	x		
Aminomethylphosphonsyre (AMPA)	1066-51-9	862	x		
Atrazin	1912-24-9	846	x		
Bentazon	25057-89-0	1169	x		
Chlorpyrifos	2921-88-2	834	x		
Cybutryn	28159-98-0	129	x		
Cypermethrin	52315-07-8	628	x		
Diuron	330-54-1	389	x		
DNOC	534-52-1	844	x		
Glyphosat	1071-83-6	675	x		
Heptachlor	76-44-8	560		x ²⁾	
Heptachlorepoxyd	1024-57-3	561		x ²⁾	
Isoproturon	34123-59-6	1170	x		
MCPA	94-74-6	842	x		
Mechlorprop	7085-19-0	843	x		
Prosulfocarb	52888-80-9	68	x		
Simazine	122-34-9	847	x		
Terbutryn	886-50-0	735	x		
Trichloreddikesyre (TCA)	76-03-9	848	x		
Phenoler					
Bisphenol a	80-05-7	1119			x

Parameter	CAS nr.	Stancode	Vand	Biota, fisk	Sedi- di- ment
nonylphenol	25154-52-3	143			x
4-nonylphenol	104-40-5	579			x
octylphenol	27193-28-8	148			x
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504			x
Nonylphenol-monoethoxylater	27986-36-3	1064			x
Nonylphenol-diethoxylater	?	1065			x
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)					
Acenaphthen	83-32-9	464			x
Acenaphthylen	208-96-8	214			x
Anthracen	120-12-7	1147			x
Benzo(a)anthracen	56-55-3	232			x
Benzo(a)fluoren	238-84-6	1116			x
Benzo(a)pyren	50-32-8	1150			x
Benzo(e)pyren	192-97-2	515			x
Benzo(ghi)perylene	191-24-2	224			x
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442			x
Benzo(b+j+k)fluoranthener	205-99-2/205-82-3/207-08-9	824			x
Crysen og triphenylen	218-01-9	1183			x
Dibenzo(a,h)anthracen	53-70-3	1335			x
Dibenzothiophen	132-65-0	504			x
3,6-dimethylphenanthren	1576-76-6	1105			x
Fluoranthren	206-44-0	429			x
Fluoren	86-73-7	1146			x
2-methylphenanthren	2531-84-2	442			x
1-methylpyren	2381-21-7	1102			x
2-methylpyren	3442-78-2	1104			x
Perylen	198-55-0	151			x
Phenanthren	84-01-8	152			x
Pyren	12-00-0	1148			x
Metaller/organiske sporstoffer					
Arsen	7440-38-2	270	x		
Barium	7440-39-3	271	x		
Bly	7439-92-1	274	x		
Cadmium	7440-43-9	279	x		
Krom	7440-47-3	300	x		
Kobber	7440-50-8	318	x		
Kviksølv	7439-97-6	319		x	
Nikkel	7440-02-0	326	x		
Vanadium	74-40-62-2	350	x		
Zink	7440-66-6	353	x		
Støtteparametre					
Tørstof		36		x	x

Parameter	CAS nr.	Stancode	Vand	Biota, fisk	Sedi- di- ment
Glødetab		39			x
TOC		74			x
Tørstof		36		x	
Calcium	744-70-7	280	x		
pH		13	x		
DOC		79	x		

1) Dioxiner og furaner indgår i kontrolovervågningen fra 2019. Stofferne medtages kun i den operationelle overvågning fra 2020 hvis kontrolovervågningen viser et yderligere overvågningsbehov
2) Heptachlor og heptachlorepoxyd indgår i overvågningen fra 2019

Bilag 4.2 Parameterliste for operationel overvågning på stationerne 'MFS ukendt tilstand' fordelt på påvirkningstype i delprogrammet for vandløb

Påvirkningstype			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg med avanceret rensning			Regnbetingede overløb			Landbrug – fokus på pesticider	
Parameter	CAS nr.	Stancode	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk
Anioniske detergenter													
LAS	42615-29-2	133				x			x				
Aromatiske kulbrinter													
Napthalen	91-20-3	202						x			x		
1-methylnapthalen	90-12-0	1145						x			x		
2-methylnapthalen	91-57-6	430						x			x		
Dimethylnapthalener	28804-88-8	109						x			x		
Trimethylnapthalen	28652-77-9	965						x			x		
Blødgørere													
Benzylbuthylphthalat (BBP)	85-68-7	469				x			x				
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	103-23-1	101				x			x				
Di (2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	117-81-7	102				x			x				
Diisononylphthalate (DINP)	28553-12-0	110				x			x				
Di-n-octylphthalat (DNOP)	117-84-0	107				x			x				
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	480				x			x				
Farmaceutiske stoffer													
Trimethoprim	738-70-5	1478	x			x			x			x	
Sulfamethiazol	144821	912				x			x				
Sulfamethoxazol	723466	915				x			x				
Sulfadiazin	68-35-5	1477	x									x	
Halogenerede alifatiske kulbrinter								x¹⁾					
Trichlormethan	67-66-3	374				x							
Perfluorerede forbindelser													
Perfluorooctane sulfonate (PFOS)	1763-23-1	1257					x			x			
Perfluorooctane sulfonamide (PFOSA)	754-91-6	1263					x			x			
Perfluorohexane sulfonate (PFHxS)	355-46-4	1256					x			x			

Påvirkningstype			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg med avanceret rensning			Regnbetingede overløb			Landbrug – fokus på pesticider	
Parameter	CAS nr.	Stancode	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk
Perfluorodecanoic acid (PFDA)	335-76-2	1264					x			x			
Perfluorononanoic acid (PFNA)	375-95-1	1262					x			x			
Perfluorooctanoic acid (PFOA)	335-67-1	1261					x			x			
Perfluoroundecanoic acid (PFUnA)	2058-94-8	1265					x			x			
Pesticider													
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	2008-58-4	438											x
Aminomethylphosphonsyre (AMPA)	1066-51-9	862											x
Bentazon	25057-89-0	1169											x
Cybutryn	28159-98-0	129											x
Cypermethrin	52315-07-8	628											x
Glyphosat	1071-83-6	675											x
Isoproturon	34123-59-6	1170											x
MCPA	94-74-6	842											
Mechlorprop	7085-19-0	843											x
Prosulfocarb	52888-80-9	68											x
Terbutryn	886-50-0	735											x
Phenoler													
Bisphenol a	80-05-7	1119			x								
nonylphenol	25154-52-3	143			x								
4-nonylphenol	104-40-5	579			x								
octylphenol	27193-28-8	148			x								
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504			x								
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)													
Acenaphthen	83-32-9	464			x			x			x		
Acenaphthylen	208-96-8	214			x			x			x		
Anthracen	120-12-7	1147			x			x			x		

Påvirkningstype			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg med avanceret rensning			Regnbetingede overløb			Landbrug – fokus på pesticider	
Parameter	CAS nr.	Stancode	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk
Benzo(a)anthracen	56-55-3	232			x			x			x		
Benzo(a)fluoren	238-84-6	1116			x			x			x		
Benzo(a)pyren	50-32-8	1150			x			x			x		
Benzo(e)pyren	192-97-2	515			x			x			x		
Benzo(ghi)perylen	191-24-2	224			x			x			x		
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442			x			x			x		
Benzo(b+j+k)fluoranthener	205-99-2/205-82-3/207-08-9	824			x			x			x		
Crysen og triphenylen	218-01-9	1183			x			x			x		
Dibenzo(a,h)anthracen	53-70-3	1335			x			x			x		
Dibenzothiophen	132-65-0	504			x			x			x		
3,6-dimethylphenanthren	1576-76-6	1105			x			x			x		
fluoranthren	206-44-0	429			x			x			x		
Fluoren	86-73-7	1146			x			x			x		
2-methylphenanthren	2531-84-2	442			x			x			x		
1-methylpyren	2381-21-7	1102			x			x			x		
2-methylpyren	3442-78-2	1104			x			x			x		
Perylen	198-55-0	151			x			x			x		
Phenanthren	84-01-8	152			x			x			x		
Pyren	12-00-0	1148			x			x			x		
Metaller/organiske sporstoffer													
Arsen	7440-38-2	270	x			x			x				
Barium	7440-39-3	1,4	x			x			x				
Bly	7439-92-1	274	x			x			x				
Cadmium	7440-43-9	279	x			x			x				
Krom	7440-47-3	300	x			x			x				

Påvirkningstype			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg med avanceret rensning			Regnbetingede overløb			Landbrug – fokus på pesticider	
Parameter	CAS nr.	Stancode	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk
Kobber	7440-50-8	318	x			x			x				
Kviksølv	7439-97-6	319		x			x			x			
Nikkel	7440-02-0	326	x			x			x				
Vanadium	74-40-62-2	350	x			x			x				
Zink	7440-66-6	353	x			x			x				
Støtteparametre													
Tørstof		36		x	x		x	x		x	x		x
Glødetab		39			x			x			x		
TOC		74			x			x			x		
Tørstof		36		x			x			x			x
Calcium	744-70-2	280	x			x			x				
pH		13	x			x			x				
DOC		79	x			x			x				

1) Suppleres med dichlormethan, tetrachlorethylen (TCE), trichlorethylen, vinylchlorid, dichlorethan, dichlorethylen (DCE), Cis 1,2 dichlorethylen (Cis DCE) på 3-5 udvalgte stationer i vand-områder, som ligger i nærheden af større jordforureninger

Bilag 4.3 Miljøfarlige forurenende stoffer på EU's observationsliste, som eftersøges i vandløb i løbet af programperioden

Stof	StanCode-nr.	CAS-nr.	Vand	Biota, fisk	Sediment
17-Alpha-ethinylestradiol (EE2)	880	57-63-6	x		
17-Beta-estradiol (E2)	878	50-28-2	x		
Estrone (E1), oxidation product of E2	877	53-16-7	x		
Diclofenac	1627	15307-86-5	x		
2,6-Ditert-butyl-4-methylphenol	990	128-37-0	x		
Erythromycin	1630	114-07-8	x		
Clarythromycin	1628	81103-11-9	x		
Azithromycin	1644	83905-01-5	x		
Methiocarb	135	2032-65-7	x		
Imidacloprid	1645	105827-78-9/ 138261-41-3	x		
Thiacloprid	1646	111988-49-9	x		
Thiamethoxam	1647	153719-23-4	x		
Clothianidin	1648	210880-92-5	x		
Acetamiprid	1649	135410-20-7/ 160430-64-8	x		
Oxadiazon	1650	19666-30-9	x		
Tri-allate	744	2303-17-5	x		

Pr. 1. september 2017. Senest opdaterede version af bilaget findes på <http://mst.dk/vandloeb/>

5. Delprogram for stoftransport og landovervågning

Overvågningen af stoftransport, der tidligere indgik som en del af delprogrammet for vandløb, er i NOVANA 2017-21 lagt sammen med delprogrammet for landovervågning i dette nye samlede 'delprogram for stoftransport og landovervågning'.

Førstnævnte beskriver transporten af næringsstoffer til søer og fjorde, mens sidstnævnte beskriver næringsstof transport og omsætning ved intensive undersøgelser i nogle udvalgte områder, der kombineres med opgørelser på regionalt og nationalt plan vha. registerdata.

I det følgende kommer først den samlede beskrivelse af overvågningen af stoftransport, dernæst beskrivelsen af landovervågningen.

5.1 Stoftransport

5.1.1 Baggrund

Vand og næringsstoffer ledes via vandløbene til hhv. søer og marine områder, hvor det kan påvirke miljøtilstanden i disse områder. For høj belastning af kvælstof og fosfor i søer, fjorde og kystnære havområder kan medføre, at de miljømæssige målsætninger for disse områder ikke kan nås.

De nationale behov for overvågning af vand- og næringsstoftilførsel er primært knyttet til vandområdeplanlægningen. De væsentligste internationale behov kommer fra nedenstående direktiver og konventioner:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Nitratdirektivet (91/676/EØF)
- Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder (overvågningsbekendtgørelsen 1001/2016)
- OSPAR (1992)
- HELCOM (1992)

Næringsstoffer og organisk stof har siden starten på Vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1989 været genstand for en væsentlig del af den nationale overvågning, fordi forurening med organisk stof og næringsstofferne kvælstof og fosfor er de vigtigste årsager til den dårlige tilstand i mange danske vandområder.

Med stoftransport henvises i denne sammenhæng alene til transporten af kvælstof og fosfor.

5.1.2 Formål

Overvågningen af vand- og stoftransport i vandløb skal bidrage til:

- At levere data, der beskriver den generelle status og udvikling i stoftransporten, dvs. transport af næringsstofferne kvælstof og fosfor via vandløb til søer og kystvande (Kontrolovervågning)

- At levere data, der dokumenterer effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nitrathandlingsprogrammer andre forvaltningsmæssige tiltag, herunder reguleringer af landbruget og af udledninger fra punktkilder
- At levere data, der beskriver størrelse og udvikling i næringsstofftab fra forskellige kilder, herunder landbrug og punktkilder samt baggrundsbidraget
- At bidrage til datagrundlaget for udvikling af modeller til brug blandt andet i forbindelse med vandområdeplanerne
- At levere data til brug for beregninger af vand- og stoftransport til søer og marine områder

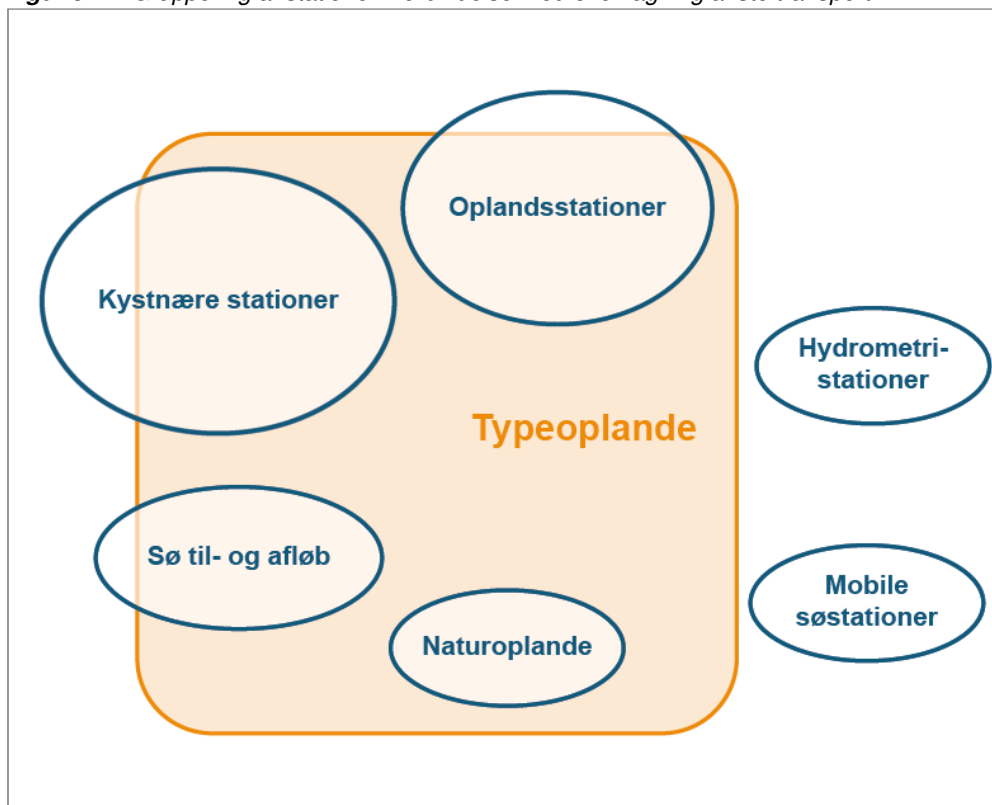
Beregningerne af stoftransport for kvælstof og fosfor er vigtig i forhold til vandområdeplanlægningen, herunder vurderinger af indsatsbehov. Beregningerne skal dels bidrage til at beskrive belastningen fra de konkrete vandløbsoplande og dels indgå som datagrundlag for modeller.

5.1.3 Strategi

Overvågningen af vand- og stoftransport udgør grundlaget for en integreret beskrivelse af vand- og stoftilførsningen til søer og marine områder.

Alle stoftransportstationer er placeret i vandløb, men stationerne har forskellige formål afhængig af, hvor i vandløbssystemet de er placeret, og al overvågning, på nær overvågningen af de mobile søstationer (jf. nedenfor), er kontrolovervågning. De i alt 500 stationer grupperes, som beskrevet i det følgende.

Figur 5.1.1 Gruppering af stationer i forbindelse med overvågning af stoftransport



Kystnære stationer er målestationer tæt på vandløbenes udløb i havet. Stationerne er placeret, så de arealmæssigt repræsenterer størst muligt opland og flest mulige kystafsnit, og de er placeret så langt nedstrøms i vandløbene og så tæt på havet som måleteknisk muligt. Stationerne anvendes til at beskrive udviklingen og tilførslen af vand, kvælstof og fosfor til de danske kystområder.

Oplandsstationer er målestationer, som er placeret opstrøms i vandløbssystemerne. Oplandsstationerne er med til at understøtte en mere differentieret opgørelse af kvælstof- og fosforbelastningen og danner samtidigt datagrundlaget for udvikling af mere nøjagtige modeller.

Sø til- og afløb er målestationer, som anvendes til at beskrive tilførsel og fraførsel af vand, kvælstof og fosfor for søerne.

Mobile søstationer er målestationer, (operationel overvågning), som opstilles og drives ét år ad gangen ved oplande til søer, hvor der ingen faste målestationer er. Det efterfølgende år opstilles de på ny ved andre sø til- og afløb. Data benyttes til at fastslå belastningen fra tilløb og afløb fra nogle af de mange søer, som ikke indgår under de faste sø til/afløbsstationer.

Naturoplande omfatter målestationer opstillet i naturområder uden væsentlig påvirkning fra landbrug og punktkilder. Stationerne danner grundlag for at beskrive udviklingen af det naturlige baggrundsbidrag af næringsstoffer.

Hydrometristationer er målestationer, hvor der kun måles vandstand og vandføring. Stationerne repræsenterer enten vigtige tidsserier eller er nødvendige for beregning af stof- eller vandtransport for nærtliggende oplande.

Data fra de kystnære stationer og fra søernes tilløb/afløb bruges først og fremmest til at beregne næringsstofftilførsler til kyster, fjorde og søer. Hermed tilvejebringes dokumentation for den generelle tilstand og udvikling af næringsstofftilførslen til søer og kystområder.

De data som tilvejebringes fra oplandsstationer og stationer i naturoplande bruges især til at få en mere detaljeret viden om udviklingen i de forskellige bidrag til næringsstoffbelastningen.

Til at påvise ændringer i næringsstoffkoncentrationer og transport over tid, klassificeres typeoplande ud fra deres oplandskarakteristika, f.eks. arealanvendelse, geomorfologi, klima, arealanvendelse og punktkildebelastning. Typeoplande anvendes således til at beskrive udviklingen fra oplande med specielle karakteristika, f.eks. at dokumentere udviklingen i landbrugspåvirkede oplande, se figur 5.1.1.

Udvalgte relevante parametre, der overvåges i relation til vandrammedirektivet, herunder fx nitratkoncentration i vandløbsvand, bruges også til at dække overvågningsbehovet jf. nitratdirektivet. Det kan endvidere komme på tale, at visse parametre vil blive anvendt ifm. indberetninger ift. NEC-direktivet.

Af hensyn til kontinuiteten i belastningsopgørelserne er det tilstræbt, at stationsnettet fra NOVANA 2016 føres videre. Dette vil også sikre et datagrundlag til brug for vurdering af eventuelle klimaforandrings effekt på vand- og stofafstrømning.

Endvidere er der i forbindelse med Fødevare- og landbrugspakken fra 2015 ønsket et måleprogram, som sikrer en mere præcis viden om, hvor der udledes kvælstof, end det har været muligt på baggrund af det tidligere overvågningsprogram. Programmet er derfor blevet udvidet med omkring 200 stationer fra 2017 og frem til og med 2019, således at transporten af vand og næringsstoffer hvert år i denne periode bliver bestemt ved i alt ca. 500 stationer mod tidligere 300 stationer.

De kystnære stationer, der opgør belastningen til kystområderne, og som frem til 2017 har dækket ca. 54 pct. af det danske areal, er fra 2017 og til og med 2019 suppleret med yderligere 100 stationer, således at 60-65 pct. af landets areal er dækket af målinger.

For det resterende areal bygger beregninger af fosfor- og kvælstofbelastningen til vandmiljøet på modelarbejde.

Endvidere er der etableret ca. 95-100 nye stationer opstrøms i vandløbssystemer med det formål at få et endnu bedre udtryk for, hvorfra kvælstof og fosfor tabes, og hvor stort dette tab er fra de enkelte områder. Målestationerne, der er i drift fra 2017 og til og med 2019, er placeret i de mest sårbare områder og i de områder, hvor der er mest tvivl om, hvorfra kvælstofbelastningen kommer. De indsamlede data kan endvidere understøtte oplandsmodellerne.

Også 'Landovervågningen', som beskrives i afsnit 5.2, bidrager med data, idet der i denne sammenhæng foretages hyppige målinger af transport af vand og næringsstoffer i fem vandløb, som afvander de fem tilhørende landovervågningsoplande (LOOP).

Endelig kan der blive indsamlet en ukendt mængde data gennem målinger, som foranstalles udført og finansieret af f.eks. organisationer eller lodsejere, som følge af den såkaldte "udfordringsret". Disse data vil blive inddraget i forbindelse med beregning af stoftransporten under forudsætning af, at prøvetagning, analyse og datahåndtering følger de tekniske anvisninger på området, og der foreligger en komplet tidsserie af vandføringsmålinger og kvælstoftransport, for en tilstrækkelig lang måleperiode¹.

5.1.4 Programindhold

Overvågningsaktiviteterne på stoftransportstationerne omfatter måling af vandføring, pH og temperatur, kontinuerlig registrering af vandstand og indsamling af vandprøver, som analyseres for forskellige kemiske parametre og andre karakteristika (se tabel 5.1.1). Stoftransporten beregnes på baggrund af næringsstofkoncentrationer og vandføring.

Vandprøver

I gennemsnit bliver der udtaget 18 årlige vandprøver ved de kystnære stationer, oplandsstationerne og ved de faste sø til/afløb stationer. Frekvensen kan dog variere afhængig af vandløbets hydrologiske regime, grødepåvirkning, instrumentering og måletværsnittets morfologiske stabilitet. For bedst muligt at bestemme mængden af de næringsstoffer, der transporteres, udtages der flest vandprøver i vinterhalvåret (oktober til marts), hvor de største afstrømninger forekommer.

Programmet for sø til/afløb er tilrettelagt med et intensivt program for de faste søstationer og et ekstensivt program for de mobile søstationer. I det intensive program måles der med høj frekvens (18 gange hver år) i et lille antal søers til/afløb. I det ekstensive program måles der på få parametre med lavere frekvens (12 prøver pr år) i et større antal søer, som kun prøvetages én gang i programperioden. Den detaljerede viden, som fås fra det intensive program, bruges til bl.a. at vurdere den menneskelige påvirkning af søer, herunder effekter af klimaændringer, samt til at fortolke resultaterne fra det ekstensive program.

For naturoplande er det primære fokus, at kunne differentiere baggrundskoncentrationerne ud over landet. På den baggrund vurderes det at være tilstrækkeligt med månedlige vandkemiprøver hvert tredje år svarende til to gange i løbet af programperioden.

¹ <http://mst.dk/service/publikationer/publikationsarkiv/2017/jan/vejledning-om-etablering-af-stoftransportmaalestation-samt-udfoerelse-af-feltmaalinger-og-proevetagning/>

Kemiske og fysiske parametre

Der analyseres for totale mængder og forskellige fraktioner af kvælstof og fosfor, hvorved transporten af næringsstoffer til de forskellige recipienter kan beregnes. Støtteparametre som jern, alkalinitet, glødetab og suspenderet stof er sammen med pH og temperatur med til at karakterisere de enkelte målestationers oplande.

Enkelte stoffer måles dog med et modificeret program i forhold til den generelle rutine. Jern indgår kun på stationer, hvor det erfaringsvis findes i forholdsvis høje koncentrationer ($> 0,3$ mg/l) og måles kun fire gange årligt. Alkaliniteten indgår kun på stationer, hvor den erfaringsvis er lav ($< 1,5$ mmol/l). På de nye stationer, som er i drift fra 2017-2019, screenes alle stationer for jern og alkalinitet.

Stationerne ved sø til- og afløb har et reduceret målprogram sammenlignet med de kystnære- og oplandsstationerne. Dette skyldes at flere parametre allerede måles i søerne i forbindelse med delprogrammet for sø, se evt. bilag 5.1.1.

Vandføring

I de større vandløb måles vandføringen med et ADCP instrument (måling af vandføring vha. lydbølger). I de mindre vandløb foretages målingen typisk med en elektromagnetisk flowmåler eller et vingeinstrument. Målingerne udføres normalt 12 gange årligt, så forskelle i afstrømning gennem året repræsenteres bedst muligt i datamaterialet. Enkelte steder måles med højere frekvens, hvis det skønnes nødvendigt f.eks. ved stationer med høj grad af grødepåvirkning eller ustabil bund.

Vandstandsregistrering

Vandstanden registreres kontinuerlig ved hjælp af en vandstandsmåler og en datalogger, der registrerer vandstand hver 10-15 min. I forbindelse med udførelse af vandføringsmålinger (Q) aflæses vandstanden (H) desuden på den skala, som er etableret ved stationen. Formålet er at få en sammenhæng mellem vandføring og vandstand (Q/H kurve), så der til enhver kontinuerlig vandstand kan knyttes en vandføring. Typisk vil slutproduktet være en beregnet døgn-middelvandføring.

Tabel 5.1.1 Samlet overblik over overvågningen af stoftransport

Gruppe af stationer	Samlet antal stationer	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Gennemsnitligt antal årlige prøver/station	Aktivitetsgruppe samt parametre
Kystnære og oplandsstationer	392 ²⁾	3/5-5/5	18	Vandkemi – næringsstoffer mm.: Temperatur, pH, alkalinitet, kvælstof, fosfor, jern, suspenderet stof, glødetab Vandføringsmålinger: Kontinuerlig vandstand, vandføring Se endvidere bilag 5.1.1
Sø til- og afløb	23	3/5-5/5	18	Vandkemi – næringsstoffer mm.: Temperatur, pH, kvælstof, fosfor, jern Vandføringsmålinger: Kontinuerlig vandstand, vandføring Se endvidere bilag 5.1.1
Mobile søstationer	ca. 175 ³⁾	1/5	12	Vandkemi – næringsstoffer mm.: Temperatur, kvælstof, fosfor Vandføringsmålinger: Kontinuerlig vandstand, vandføring Se endvidere bilag 5.1.1
Naturoplande	19	2/5	14 ⁴⁾	Vandkemi – næringsstoffer mm.: Temperatur, pH, alkalinitet, kvælstof, fosfor, jern, suspenderet stof, glødetab Vandføringsmålinger: Kontinuerlig vandstand, vandføring Se endvidere bilag 5.1.1
Hydrometri-stationer	33	5/5	12	Vandføringsmålinger: Kontinuerlig vandstand, vandføring

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet.

2) 187 stationer er i drift hele programperioden, 205 stationer er i drift i perioden 2017-19.

3) Samlet antal stationer i programperioden.

4) Ud over årets 12 måneder tages også en opstartsprøve i december året før og en afsluttende prøve i januar året efter.

5.1.5 Placering af stationer

De konkrete placeringer af stationer, som indgår i stoftransport overvågningen, kan ses på landkort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

For de mobile søstationer fastlægges hovedparten af placeringerne først i løbet af programperioden, hvorfor de ikke fremgår af kortene. Samletabeller i tilknytning til kortene gør det dog muligt at få et overblik over, hvor stor en andel af det samlede antal stationer, der er vist på kortene.

5.1.6 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. De kan ses på <http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/fagdatacentre/fdcfersk/>

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger. De kan ses på <http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserede/fagdatacentre/fdcfersk/>

Interkalibrering

Der afholdes årlige interkalibreringer om prøvetagning, måling og/eller beregning af vandføring og stoftransport i perioden.

5.1.7 Lagring af data

Stoftransportdata fra delprogrammet for stoftransport og landovervågning lagres i følgende databaser:

- STOQ: Fysisk-kemiske data
- Hymer: Hydrometriske data
- ODA: Beregnede daglige vandføringer, målte koncentrationer af vandløbskemi (herunder kvælstof og fosfor koncentrationer), beregnede månedlige stoftransporter (vand, total kvælstof og total fosfor) lagres i overfladevandsdatabasen (ODA)

Data fra STOQ og Hymer overføres til overfladevandsdatabasen (ODA) og udvalgte data udstilles på Danmarks Miljøportal: <http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/> .
Der arbejdes løbende med udstilling af alle data.

Rådata samt behandlede vandstands- og vandføringsdata er lagret i Hydrometridatabasen HYMER.

Data udstilles på Danmarks Arealinformation (DAI) via Danmarks Miljøportal:
<http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/> .

5.1.8 Bilag

Bilag 5.1.1 Lister over kemiske og fysiske parametre for de enkelte stationstyper ved overvågning af stoftransport

Parameter	Stancode	Stationstype				
		Mobile sø til- og afløb	Natur-oplande	Sø til- og afløb	Kystnære og oplands-stationer	Hydro-metri
Temperatur	1154	x	x	x	x	
pH	13	x	x	x	x	
Alkalinitet ¹⁾	53		x		x	
Nitrat+nitrit-N	251	x	x		x	
Ammonium+ ammoniak-N	241		x		x	
Total N	253	x	x	x	x	
Orthofosfat-P	256		x	x	x	
Total P, filtreret	261		x			
Total P	261	x	x	x	x	
Total Fe	312		x ²⁾	x	x ²⁾	
Suspenderet stof	32		x		x	
Glødetab	40		x		x	
Kontinuerlig vandstand		x	x	x	x	x
Vandføring		x	x	x	x	x

1) Alkaliniteten indgår kun på stationer, hvor den erfaringsvis er mindre end 1,5 mmol/l

2) Jern indgår kun på stationer, hvor det erfaringsvis findes i koncentrationer større end 0,3 mg/l

5.2 Landovervågning

5.2.1 Baggrund

Næringsstoffer som kvælstof og fosfor tilføres de dyrkede arealer ved gødskning af markerne. En andel heraf tabes ved udvaskning og afstrømning til vandmiljøet. En række virkemidler i landbrugssektoren er fastsat i nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nitrathandlingsprogrammer og andre reguleringstiltag for at begrænse udledningen af næringsstoffer til vandmiljøet.

Ifølge nitratdirektivet (91/676/EØF) er Danmark forpligtet til at dokumentere, i hvilket omfang, virkemidler er implementeret i praksis inden for landbruget og til at overvåge de miljømæssige effekter heraf.

Danmark har igennem flere år haft en midlertidig undtagelse fra nitratdirektivet, så der i stedet for maksimalt 170 kg N/ha kan anvendes husdyrgødning svarende til 230 kg N/ha på kvægbrug, som har grovfoderafgrøder på mere end 70 % (fra 2017/2018 mindst 80 %) af deres areal. En forudsætning for opnåelse af denne undtagelse er, at aktiviteterne i landovervågningen opretholdes til beskrivelse af udviklingen i kvælstof- og fosfortabet på bedriftsniveau.

Der er i regi af landovervågningen indsamlet data siden 1989.

5.2.2 Formål

Det overordnede formål med landovervågning er at måle tabet af næringsstoffer fra dyrkede arealer og indsamle informationer om dyrkningspraksis og jordbund, så det er muligt sammen med data vedrørende klima at beskrive og opgøre, hvorledes landbrugets tab af næringsstoffer gennem det hydrologiske kredsløb er afhængigt af disse faktorer.

Formålet med landovervågningen er således:

- At bidrage til at dokumentere effekten af virkemidler implementeret gennem nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nitrathandlingsprogrammer og evt. andre dyrkningsrelaterede reguleringstiltag inden for landbruget
- At bidrage til at dokumentere betydningen af den danske undtagelse fra EU's nitratdirektiv på udvaskningen af næringsstoffer til vandmiljøet
- At bidrage med data og viden til udvikling af udvaskningsmodeller for kvælstof og fosfor

For at leve op til kravene om dokumentation af de miljømæssige effekter af Danmarks undtagelse skal der foretages målinger i rodzone-, dræn-, overflade- og grundvand med henblik på at tilvejebringe data om kvælstof- og fosforkoncentrationer. Overvågningen skal foretages på bedriftsplan og omfatte måling på kvægbrug med og uden undtagelse samt de væsentligste jordtyper, gødningspraksis og afgrøder mm. Data fra landovervågningen rapporteres årligt til EU-kommissionen jf. bestemmelser i undtagelsen fra nitratdirektivet.

I Danmark er der i medfør af bl.a. vandmiljøplaner og vandområdeplaner indført krav om anvendelse af en lang række virkemidler, bl.a. kvælstofnormer for gødningstildeling, opbevarings-, udbringnings- og udnyttelseskrav for husdyrgødning, efterafgrøder, miljøfokusområder (MFO) og forbud mod jordbearbejdning i efteråret ved omlægning af græs og forud for vårafgrøder. Landovervågningen anvendes til evaluering af virkemidlernes udbredelse og effekt bl.a. ved at opgøre markbalancer for næringsstoffer ud fra data om dyrkningspraksis.

Da der er store variationer i landbrugets arealanvendelse, er det ikke i regulingsmæssig sammenhæng praktisk gennemførligt at etablere målinger til direkte beregning af rodzoneudvaskningen fra alle landbrugsjorder. Beregning af udvaskningen fra rodzonen må derfor opgøres ved hjælp af udvaskningsmodeller på baggrund af oplysninger om klima, jordbundsforhold

og arealanvendelse. Anvendte modeller for tab af kvælstof og evt. fosfor udvikles bl.a. ved hjælp af data fra landovervågningen.

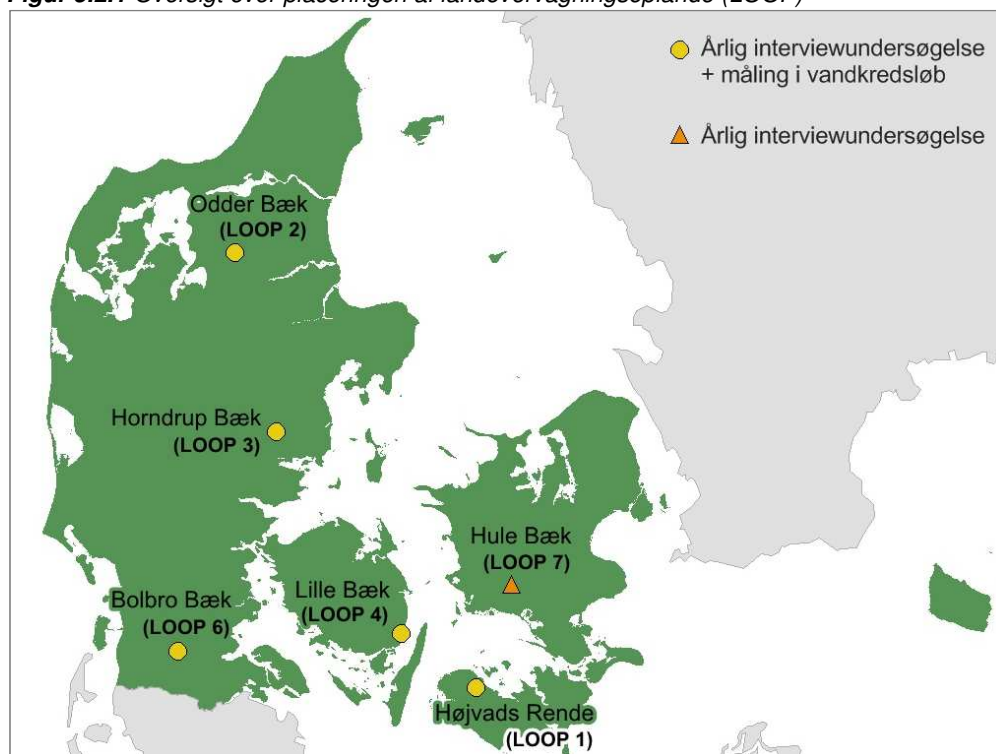
Endelig anvendes data fra landovervågning til opgørelse af forbrug af bekæmpelsesmidler på afgrøde- og bedriftsniveau med henblik på at evaluere udviklingen i forbruget bl.a. i relation til de implementerede virkemidler for jordbearbejdning mv.

5.2.3 Strategi

I landovervågning måles over tid transporten af næringsstoffer fra det dyrkede areal til det hydrologiske kredsløb (jordvand, drænvand, øvre grundvand og vandløb) i et vandløbsopland, og dette tab sættes i forhold til dyrkningspraksis, klima og jordtyper.

Landovervågning foregår i seks velafgrænsede landbrugsdominerede vandløbsoplande på 5-15 km² (figur 5.2.1). De seks såkaldte landovervågningsoplande (LOOP) omfatter hver mellem 12 og 35 landbrugsbedrifter og er udvalgt med henblik på at dække variationerne i landbrugspraksis, klima og jordtyper i Danmark.

Figur 5.2.1 Oversigt over placeringen af landovervågningsoplande (LOOP)



To oplande ligger på sandjord og er bl.a. karakteriserede ved en større grad af husdyrproduktion sammenlignet med de øvrige oplande, som ligger på lerjord, og hvor særligt de to østligste oplande er domineret af planteavl.

Tablet 5.2.1 Nøgledata for LOOP-oplandsareal, udbredt jordtype samt husdyrtryk i form af udbragt organisk gødning i 2015

Landovervågningsopland	Areal (ha)	Jordtype	Dyretryk (DE/ha)
Højvads Rende, LOOP 1	980	Ler	0,27
Odderbæk, LOOP 2	1140	Sand	1,64
Horndrup Bæk, LOOP 3	550	Ler	1,12
Lillebæk, LOOP 4	470	Ler	0,79
Bolbro Bæk, LOOP 6	820	Sand	1,58
Hulebæk, LOOP 7 (ej målinger)	1520	Ler	0,41

Endelig foretages regionalt såvel som nationalt, med udgangspunkt i registerdata, en række opgørelser af bl.a. arealer med efterafgrøder og forbrug af gødning i forhold til bedrifteres kvælstof-kvote.

Hovedaktiviteter i landovervågningen

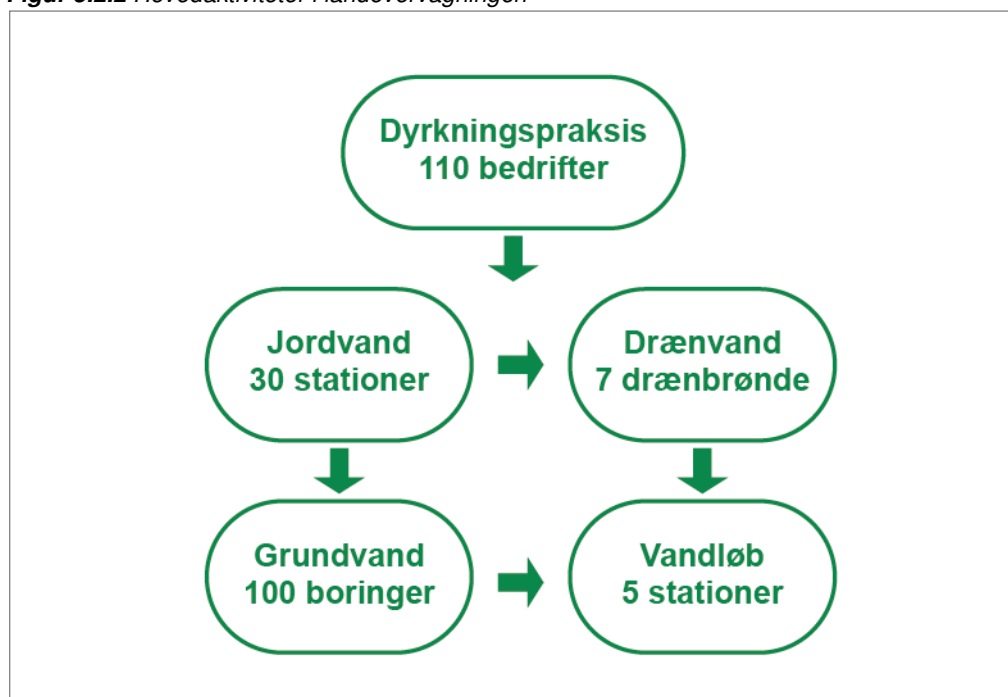
Programmet for perioden 2017-21 er i hovedtræk en videreførelse af aktiviteterne fra de foregående programmer NOVANA 2011-15 og NOVANA 2016.

Ved interview-undersøgelse indsamles hvert år detaljerede oplysninger fra alle seks oplande om dyrkningspraksis på markerne tilknyttet oplandets bedrifter, og der laves opgørelse af transporten af kvælstof og fosfor gennem året i det vandløb, som oplandet afvander til.

I de fem af oplandene opgøres tillige udvaskningen af N og P fra rodzonen på udvalgte marker, mens koncentrationer heraf måles flere steder i det øvre grundvand ned til 5 meters dybde. I tre oplande med drænede marker monitoreres også udledningen af næringsstoffer via enkelte dræn.

Det sjette opland (LOOP 7), hvor der kun indsamles data om dyrkningspraksis, blev inddraget i 1998 med det formål at opnå et mere repræsentativt datamateriale for landbrugspraksis. For dette opland anvendes data fra overvågningen af stoftransport, som beskrives i afsnit 5.1, til at belyse transport af vand og næringsstoffer i det vandløb, som afvander oplandet.

Figur 5.2.2 Hovedaktiviteter i landovervågningen



Tallene angiver omtrentligt antal bedrifter henholdsvis stationer/lokaliteter, hvor der monitoreres for koncentration og transport af næringsstoffer i vandkredsløbet.

En egentlig skelnen mellem kontrolovervågning og operationel overvågning er ikke hensigtsmæssig inden for landovervågning. Landovervågningen udgør både en overvågning af den generelle tilstand og udvikling, men repræsenterer også et operationelt overvågningselement, idet landovervågningen skal dokumentere, at Danmarks undtagelsesbestemmelse ikke sætter formålet med nitratdirektivet over styr.

Endvidere kan det komme på tale, at udvalgte parametre fra vandløbsstationerne, der overvåges i relation til nitratdirektivet, vil blive brugt ifm. indberetninger ift. NEC-direktivet.

Ud over de her nævnte hovedaktiviteter i landovervågning foretages andre tilknyttede aktiviteter, herunder enkelte nye tiltag, der bl.a. skal sikre en bedre repræsentativitet af data, og som er beskrevet nærmere nedenfor og i afsnit 5.2.3 'Programindhold'.

Datagrundlag vedr. dyrkningspraksis

I landovervågning indhentes der som udgangspunkt oplysninger om dyrkningspraksis fra det fulde jordtilliggende til bedrifterne, men i nogle tilfælde er det kun muligt at rekvirere data fra den andel af bedriftens dyrkede areal, som ligger inden for oplandsgrænsen.

Arealet, hvorfra der indhentes oplysninger fra hele bedrifter er faldet siden 1990 og særligt i de senere år. Det skyldes primært, at ejendomme i LOOP slås sammen med ejendomme uden for oplandene, hvorfra det ikke har været muligt at indsamle interviewdata.

De opgørelser af dyrkningspraksis, som bygger på data fra hele bedriftens areal, skal således laves vha. en mindre datamængde, hvorved de bliver mindre repræsentative. Det gælder fx opgørelse af fordeling af efterafgrøder, udnyttelse af organisk gødning og N-kvoten. For fortsat at kunne foretage de nævnte opgørelser på et bredere datagrundlag, suppleres beregninger baseret på interviewdata, som giver data med høj detaljeringsgrad, med opgørelser på regional skala lavet ud fra data i de generelle landbrugsregistre.

Datagrundlag vedr. udvaskning fra rodzonen og udbytte

Jordvand indsamles via sugeceller, der er placeret tæt på randen af markerne. I nogle tilfælde vil markerne i randen imidlertid være påvirket af færdsel fra maskiner samt uens gødskning og jordbehandling, fx som følge af overlap mellem kørespor. Derfor er der risiko for, at udbyttet og udvaskning af kvælstof målt via sugecellerne afviger fra markerne i øvrigt.

Via forskellige aktiviteter vil det gennem programperioden derfor blive monitoreret, om der kan måles eller i øvrigt konstateres forskelle i dyrkningsbetingelser mellem sugcellefelt og resten af marken. I forbindelse hermed tages stilling til, om der er behov for enten at flytte stationer eller om muligt indgå aftale med enkelte landmænd om justering af kørsel, så landsbrugspraksis på arealer med sugeceller svarer til praksis for hele marken.

5.2.4 Programindhold

I det følgende beskrives indhold og omfang af de konkrete overvågningsaktiviteter i programperioden.

Vandkemi (kvælstof, fosfor mm) i jordvand

I hvert af de fem oplande er der anlagt fem til otte jordvandsstationer på forskellige marker, hvorfra der i afstrømningsperioden udtages ugentlige prøver til bestemmelse af indholdet af næringsstoffer i vand fra rodzonen. To gange årligt udvides måleprogrammet med yderligere en række stoffer.

Vandkemi (kvælstof, fosfor mm) og vandføringsmålinger i drænvand

I tre oplande med dræning (LOOP 1,2 og 4) foretages på i alt syv marker med jordvandsstationer kontinuerlig måling af vandafstrømningen fra dræn og ugentlig udtagning af vandprøver til analyse for næringsstoffer. Ved fem af de syv marker udtages også intensivprøver (en vandprøve i timen vha. sampler) for at bestemme fosfortransporten mere præcist.

Vandkemi (kvælstof, fosfor mm) i grundvand

I hvert af de fem oplande indsamles prøver fra grundvandsindtag placeret i 1½-5 m's dybde (et enkelt indtag dog i 11 meters dybde). Flere indtag er placeret i tilknytning til jordvandsstationer-

ne (samme lokalitet/mark). I hvert opland udtages der ca. seks årlige prøver fra indtag placeret i nitratholdigt grundvand, mens der udtages én årlig prøve fra indtag placeret i grundvand med stabile reducerede forhold. En gang hvert tredje år udvides måleprogrammet med yderligere en række stoffer.

Pejling af grundvandsstanden

Der er nedsat et til flere pejlerør ved alle jordvandsstationer. Her foretages pejling af grundvandsstanden én gang ugentlig i afstrømningsperioden og én gang pr. måned i resten af året. Ved de øvrige grundvandsboringer, der ikke er tilknyttet jordvandsstationer, foretages der pejling seks gange årligt.

Vandkemi (kvælstof, fosfor mm) og vandføringsmålinger i vandløb

I hvert af de seks oplande er der etableret en vandløbsstation til måling af den samlede næringsstoftransport fra oplandet. Vandstanden måles kontinuert, og på baggrund heraf beregnes vandafstrømningen ud fra punktmålinger af vandføringen. Der udtages vandprøver hver 14. dag, som analyseres for kvælstof- og fosforforbindelser mv. Desuden udtages i fem oplande intensivprøver (én vandprøve i timen vha. sampler) til bedre bestemmelse af fosfortransporten.

Kvælstof og fosfor i organisk pulje

På marker med jordvandsstationer udtages jordprøver en gang i programperioden til måling af jordens indhold af organisk kvælstof og fosfor mhp. at monitorere udviklingen i jordens organiske pulje ved sammenligning med tidligere analyser. Ændring i jordens organiske pulje indgår i opgørelsen af mark-overskuddet af næringsstoffer.

Jordfysiske og -kemiske data

Ved udvalgte jordvandsstationer gennemføres en jordprofilbeskrivelse, og der måles tekstur, volumenvægt, vandretention, total C og total N i jordens horisonter. Disse data anvendes til at beskrive jordens vandlevende egenskaber i rodzonemodellen Daisy, som anvendes til at beregne perkolation ud af rodzonen.

Måling af afgrøders vækst samt kvælstof- og fosfor-indhold på stationsmarker

For at kvantificere, om næringsstofoptag i afgrøden er repræsentativt over sugecellerne, måles udbytte af samt N- og P-indhold i afgrøden henholdsvis på og uden for sugecellefeltet på udvalgte stationsmarker. Planteprøverne forventes udtaget umiddelbart inden høst eller slæt af afgrøden.

Desuden opmåles køresporsplacering ift. sugecellers placering, ligesom afgrødevækst og -homogenitet på stationsmarkerne vurderes visuelt ved fotos taget ved forskellige dyrkningstrin samt evt. ud fra drone- eller satellitbilleder.

Interviewundersøgelser

Der indhentes oplysninger om dyrkningspraksis gennem interviews af bedriftsledere med arealer inden for LOOP-oplande. Interviewoplysningerne omfatter oplysninger for hver af bedriftens marker og indeholder i hovedtræk mængde og tidspunkt for tildeling af handelsgødning, organisk gødning og bekæmpelsesmidler samt udbringningsteknik, afgrødetyper, tidspunkter for jordbearbejdning, såning og høst samt udbytter. Specielt for husdyrgødning kan der være stor usikkerhed om de faktiske udbragte mængder, hvorfor den udbragte næringsstofmængde afstemmes med produktionen på bedriftsniveau.

Der indsamles også oplysninger om husdyrhold, opbevaringskapacitet af husdyrgødning, lagerbeholdning samt eksport og import af organiske gødningstyper.

Registerdata regionalt

Som supplement til opgørelserne på bedriftsniveau ud fra interviewdata, indhentes det aktuelle gødningsforbrug fra gødningsregnskaberne og de dyrkede afgrøder fra Det Generelle Landbrugsregister (GLR), mens udbytter indhentes fra Danmarks Statistik. Disse data kan bl.a. anvendes i analyser og opgørelser af markbalancer, anvendelse af efterafgrøder, afgrøde- og gødningsfordeling samt til opgørelse af udnyttelsen af organisk gødning og kvælstof-kvote på regionalt niveau.

Registerdata landplan

Til at foretage opgørelser på nationalt plan over afgrødefordeling, udbytter, gødningsforbrug, husdyrproduktion og markbalancer anvendes registerdata for hele landet svarende til beskrivelsen i afsnittet ovenfor.

En samlet oversigt over aktiviteter i landovervågning er vist i tabel 5.2.2, mens et samlet overblik over analyseparametre for vandanalyser er vist i bilag 5.2.1.

Klimaoplysninger

For hvert opland indhentes klimadata, som anvendes til beregning af, hvor meget vand der infiltrerer jorden på marker med jordvandsstationer (perkolation). De klimatiske data anvendes endvidere ved fortolkning af årets måleresultater.

Tabel 5.2.2 Aktiviteter og omfang i landovervågning 2017-21

Aktivitet eller aktivitetsgruppe	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal årlige undersøgelser/station	Samlet antal stationer/lokaliteter	Parametre
Jord- og drænvand				
Vandkemi (kvælstof, fosfor mm.) i jordvand	5/5	Ugentlige prøver i afstrømningsperioden	30 (5-8 i 5 oplande)	Total kvælstof, nitrat+nitrit, ammonium+ammioniak, total fosfor, orthofosfat, organisk fosfor
Vandkemi (udvidet analyseprogram) i jordvand	5/5	2	30 (5-8 i 5 oplande)	pH, ledningsevne, total fosfor, kalium, chlorid, sulfat og jern
Vandkemi (kvælstof, fosfor mm.) i drænvand	5/5	Ugentlige prøver i afstrømningsperioden	7 (1-4 i 3 oplande)	pH, ledningsevne, temperatur, alkalinitet, total kvælstof, nitrat+nitrit, ammonium+ammioniak, total fosfor, orthofosfat, organisk fosfor, kalium
Vandkemi (fosfor; samplerprøver) i drænvand	5/5	Ugentlige prøver i afstrømningsperioden	5 (1-2 i 3 oplande)	Total fosfor, orthofosfat, suspenderet stof og glødetab
Vandføringsmålinger i drænvand	5/5	I afstrømningsperioden	7 (1-4 i 3 oplande)	Vandføring og vandstand
Grundvand				
Vandkemi (kvælstof, fosfor mm.) i grundvand	5/5	1-6	Ca. 100 (20 i 5 oplande)	pH, eh, ledningsevne, ilt, temperatur, total kvælstof, nitrat, nitrit, ammonium+ammioniak, total fosfor, orthofosfat, organisk fosfor, chlorid og sulfat
Vandkemi (udvidet analyseprogram) i grundvand	1/3	1	Ca. 100 (20 i 5 oplande)	Hydrogencarbonat, organisk kulstof (NVOC), calcium, jern, kalium, magnesium, mangan, natrium
Pejling af grundvandstand	5/5	6 eller ugentligt afhængigt af station	Ca. 80 (11-20 i 5 oplande)	Grundvandsstand (potentialemålinger)

Aktivitet eller aktivitetsgruppe	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal årlige undersøgelser/station	Samlet antal stationer/lokaliteter	Parametre
Vandløb				
Vandkemi (kvælstof, fosfor mm.) i vandløb	5/5	Hver 14. dag i afstrømningsperioden	5 (1 i 5 oplande)	pH, temperatur, total kvælstof, nitrat+nitrit, ammonium+ammoniak, total fosfor, orthofosfat, organisk fosfor, alkalinitet, jern, suspenderet stof og glødetab
Vandkemi (fosfor; samplerprøver) i vandløb	5/5	Ugentlige prøver i afstrømningsperioden	5 (1 i 5 oplande)	Total fosfor, suspenderet stof og glødetab
Vandføringsmålinger i vandløb	5/5	Hver 14. dag i afstrømningsperioden	5 (1 i 5 oplande)	Vandføring og vandstand
Jord og planter				
N og P i organisk pulje	1/5	1	Alle 30 jordvandsstationer (3 horisonter, dvs. 0-25, 25-50 og 50-100 cm i 5 oplande)	Total kvælstof og total fosfor
Jordfysiske – og kemiske data	1/5	1	Udvalgte stationsmarker	Tekstur, volumenvægt, vandretention, total kulstof og total kvælstof i jordhorisonter
Måling af afgrøders vækst samt N- og P-indhold på stationsmarker	1/5-5/5	1	Udvalgte stationsmarker	Udbytte, kvælstof og fosfor i afgrøder (i tilknytning hertil sker visuel vurdering af afgrødevækst og færdsel på alle stationsmarker)
Andre data				
Interviewundersøgelser	5/5	1	Alle bedrifter med arealer i LOOP (ca. 110-120) i 6 oplande	Dyrkningspraksis, afgrøder, husdyrhold, gødsning og pesticidforbrug
Registerdata	5/5	1	Regionalt og for hele landet	Gødningsforbrug, udbytter, efterafgrøder mv.
Klimaoplysninger	5/5		6 oplande	Temperatur, globalstråling og nedbør på døgnbasis fra DMI's klimagrid

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

Brug af modeller

Ud fra de jordfysiske data, jordvandsanalyserne, dyrkningsoplysninger på stationsmarkerne og klimadata beregnes perkolationen ved hjælp af vandbalancemodulet i rodzonemodellen DAISY. Ved dernæst at gange den målte koncentration i jordvandet med perkolationen opgøres den samlede udvaskning af kvælstof og fosfor fra rodzonen specifikt for jordvandsstationerne.

Kvælstofudvaskningen fra hele oplandsarealet beregnes for alle seks oplande med den empiriske udvaskningsmodel NLES. I denne udvaskningsberegning anvendes perkolation beregnet med DAISY.

NLES-modellen bliver løbende opdateret ved hjælp af ny viden og nye målte udvaskningsdata fra landovervågningen. I 2016 og 2017 udvikles således en ny version, "NLES5", hvori indgår nyere udvaskningsmålinger fra både LOOP såvel som fra egentlige markforsøg udført af andre institutioner. NLES har i flere sammenhænge været anvendt til scenarieberegninger over effekten af ændret landbrugspraksis og har indgået som datagrundlag i evalueringen af de tidligere vandmiljøplaner, Grøn Vækst mv.

5.2.5 Placering af stationer

Målestederne for aktiviteter i landovervågning kan ses på kort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

5.2.6 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger og kvalitets-sikres efter de gældende datatekniske anvisninger, som kan ses på <http://bios.au.dk/videnudveksling/fagdatacentre/fdcstofudvaskning/>

Der udarbejdes en teknisk anvisning vedrørende måling og registrering af afgrødevækst samt udtagning af planteprov fra marker med sugeceller til indsamling af jordvand.

Interkalibrering

Der gennemføres i programperioden interkalibrering hvert andet år vedr. prøvetagning af vand til kemiske analyser. Heri indgår hver gang jordvand, mens grundvand, drænvand og vandløb inddrages hver en til tre gange i perioden. For drænvand og vandløb vil fokus være på den intensive prøvetagning, der er specifik for LOOP og ikke indgår i delprogrammet for vandløb. Der afholdes endvidere hvert år møde med fokus på optimal indsamling og kvalitetssikring af interviewdata.

5.2.7 Lagring af data

Data fra landovervågningen lagres i følgende fagdatabaser:

- STOQ: Fysisk-kemiske data for jordvand, drænvand og vandløb
- Hymer: Hydrometriske data
- Jupiter: Fysisk-kemiske data for grundvand
- Agri: Data vedr. dyrkningspraksis fra interviews

Data fra AGRI, Hymer og STOQ overføres til overfladevandsdatabasen (ODA).

5.2.8 Bilag

Bilag 5.2.1 Oversigt over parametre, der indgår i analyseprogrammet for vandmedier i landovervågningen

Parameter	Stan- code	Jordvand	Jordvand udvidet	Drænvand	Drænvand sampler-prøver	Vandløb	Vandløb sampler-prøver	Grundvand	Grundvand udvidet
Alkalinitet	53			x		x			
Hydrogencarbonat	59								x ³⁾
Susp. stoffers tørstof	32				x	x	x		
Susp. stoffers glødetab	40				x	x	x		
Calcium	280								x ³⁾
Magnesium	321								x ³⁾
Natrium	324								x ⁴⁾
Kalium	317		x	x ²⁾					x ⁴⁾
Chlorid	297		x					x ⁴⁾	
Silicium	329								
Sulfat	335		x					x ⁴⁾	
Ammonium+ ammoniak-N	241	x		x ²⁾		x ²⁾			
Ammonium+ammoniak	240							x ³⁾	
Nitrit	243							x	
Nitrat	246							x ³⁾	
Nitrit+nitrat-N	251	x		x ²⁾		x ²⁾			
Nitrogen,total	253	x		x		x		x ³⁾	
Ortophosphat-P ⁵⁾	256	x ^{1),2)}		x ³⁾	x ²⁾	x ³⁾		x ³⁾	
Phosphor, total-P ⁵⁾	261	x ²⁾	x	x ^{1),3)}	x	x ^{1),3)}	x	x ³⁾	
Jern, total	312		x			x			x ³⁾
NVOC	75								x ³⁾
Mangan	322								x ³⁾
Ilt	1188							x ⁶⁾	
Eh	1620							x ⁶⁾	
pH	13		x	x ⁶⁾		x ⁶⁾		x ⁶⁾	
Ledningsevne	5		x	x ⁶⁾				x ⁶⁾	
Temperatur	1154			x ⁶⁾		x ⁶⁾		x ⁶⁾	

1) Der analyseres på både filtreret og ufiltreret prøve

2) Laboratoriefiltreret prøve

3) Feltfiltreret prøve

4) Analyseres på feltfiltreret prøve, men der kan være særlige tilfælde, hvor der ikke kan filtreres nok vand, og analyse udføres i så fald på laboratoriefiltreret prøve

5) Opløst organisk P opgøres som forskel på opløst total P og opløst ortho-P

6) Måles i felten

6. Delprogram for punktkilder

6.1 Baggrund

Udledning af spildevand fra punktkilder til ferske og marine vandområder påvirker vandmiljøet med bl.a. organisk stof, næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer. I delprogrammet undersøges det, om udvalgte stoffer er til stede i spildevand fra punktkilder, når spildevandet ledes ud i det omgivende miljø (vandløb, sø eller hav).

Følgende direktiver, forvaltningsbehov og konventioner er bestemmende for indholdet i delprogrammet:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder (overvågningsbekendtgørelsen 1001/2016)
- OSPAR (1992)
- HELCOM (1992)
- Stockholmkonventionen (2009)

Delprogrammet for punktkilder for 2017-21 bygger på erfaringer fra den overvågning, som er gennemført siden vedtagelsen af den første nationale vandmiljøplan i 1987.

De punktkilder, som overvåges i forbindelse med delprogrammet, omfatter renseanlæg, regnbehandlede udledninger (RBU), spredt bebyggelse, industri med særskilt udledning og akvakultur. Oplysninger om udledning af organisk stof og næringsstoffer fra renseanlæg, industri og akvakultur er, siden reglerne om tilsyn og godkendelse trådte i kraft i første miljøbeskyttelseslov fra 1974, blevet indsamlet af tilsynsmyndighederne. Få år efter kom indsamling af oplysninger om påvirkninger fra RBU og spredt bebyggelse til. Med NOVANA overvågningsprogrammet i 2003 påbegyndtes overvågningen af miljøfarlige forurenende stoffer.

6.2 Formål

Det overordnede formål med delprogrammet for punktkilder er:

- At levere data, der beskriver den generelle status og udvikling i udledningen af organisk stof og næringsstoffer fra punktkilder. (Kontrolovervågning)
- At levere data, der beskriver status og udvikling for miljøfarlige forurenende stoffers forekomst i spildevand. (Kontrolovervågning)
- At bidrage med data, der belyser behovet for evt. at justere de miljøfarlige forurenende stoffer, der er omfattet af den øvrige overvågning.
- At levere data og enhedstal til brug for beregninger af belastningsbidraget med organisk stof, næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer til vandløb, søer og havet fra punktkilder.

Overvågningsdata fra punktkilder indgår i beregning af belastning med organisk stof, næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer mv. til overfladevand.

6.3 Strategi

Strategien for delprogrammet er at tilvejebringe overvågningsdata og enhedstal for punktkildeudledninger, så der kan skabes et overordnet, landsdækkende billede af den generelle tilstand og udvikling i punktkildebelastningen.

Enhedstal

Enhedstallene er baseret på målinger foretaget på en repræsentativ delmængde af punktkilder for den enkelte punktkilde- og stoftype. Enhedstallene benyttes til at vurdere påvirkningen fra landets øvrige punktkilder af samme type i de tilfælde, hvor det ikke er muligt at anvende punktkildernes egenkontrolldata. Der udvikles enhedstal for både organisk stof (O) næringsstofferne kvælstof (N) og fosfor (P) og miljøfarlige forurenende stoffer (MFS).

Miljøstyrelsen indsamler udelukkende overvågningsdata til brug for udvikling af enhedstal for punktkildetyper, hvor det vurderes, at punktkildetypens egenkontrolldata ikke er tiltrækkelige.

Spildevandsforsyninger, industrier og akvakulturens indhentning af og ansvar for indberetning af egenkontrolldata er beskrevet i bekendtgørelser, miljøgodkendelser og udledningstilladelser.

Der er etableret enhedstal for NPO på renseanlæg, spredt bebyggelse og RBU.

Enhedstallene benyttes på de punktkilder, hvor der ikke findes nok målinger til at beregne udledningen, og hvor en teoretisk beregning baseret på enhedstal derfor benyttes i stedet. NPO enhedstallene for renseanlæg vil blive opdateret i løbet af 2017.

NPO enhedstal for spredt bebyggelse og RBU vil blive opdateret, så snart det nye datasæt er stort nok. Der skelnes mellem separate regnvandsudledninger og udledninger fra fælleskloak, hvor regnvand og spildevand er blandet. For spredt bebyggelse forventes overvågningsdata indsamlet på små mekaniske renseanlæg, der udelukkende modtager husspildevand, at kunne danne baggrund for opgørelse af belastningsbidraget fra spredt bebyggelse.

Tabel 6.1 giver et overblik over, hvorfra data for organisk stof og næringsstoffer stammer, hvilke datatyper der benyttes til beregning af udledningen pr. punktkilde, og hvordan beregningen laves.

Tabel 6.1 Oversigt over grundlaget for opgørelse af de samlede udledninger af organisk stof og næringsstoffer fra punktkilder

Punktkildetype		Hvorfra kommer data	Datatype	Beregning af udledning på landsplan er baseret på:
Renseanlæg	Flertallet af anlæg (ca. 800)	Forsyninger	Målinger (egenkontrol)	Målinger
	Et antal mindre anlæg (ca. 200)	Forsyninger	Oplysninger om anlæggets kapacitet og spildevandsmængde	Teoretisk beregning vha. af enhedstal og viden om anlægstype
Regnbetingede udledninger (RBU)	Ca. 20.000	Forsyninger	Oplysninger om bassinstørrelse og arealet af oplandet	Teoretisk beregning vha. enhedstal og viden om anlægstype.
	3	Miljøstyrelsen	Målinger (overvågning)	Målinger
Industri med særskilt udledning	Ca. 160	Industri	Målinger (egenkontrol)	Målinger
Akvakultur	Ca. 50	Dambrug	Målinger (egenkontrol) og oplysninger om drift (foderforbrug, produktion)	Målinger
	Ca. 125	Dambrug	Oplysninger om drift (foderforbrug, produktion)	Teoretisk beregning på baggrund af oplysninger om dambrugets drift
	Ca. 30	Havbrug	Oplysninger om drift (foderforbrug, produktion)	Teoretisk beregning på baggrund af oplysninger om havbrugets drift
Spredt bebyggelse	Ca. 300.000	Kommuner via BBR registeret ¹⁾	Oplysning om rensningsforhold på ejendommen	Teoretisk beregning vha. enhedstal

1) Bygnings og boligregistret, der modtager oplysninger om ejendommenes rensforhold fra kommunen

Enhedstal for MFS er etableret for renseanlæg og benyttes i vandområdeplanerne til opgørelsen af udledningen af miljøfarlige forurenende stoffer.

Enhedstallene for MFS opdateres løbende og gerne i forbindelse med opstart af vandområdeplanerne. Der er endnu ikke etableret enhedstal for MFS for spredt bebyggelse og RBU. Strategien i denne programperiode er at få indsamlet tilstrækkelig data til etablering af enhedstallene.

Der er ikke planer om, at kunne lave landsdækkende opgørelser for MFS-udledningerne fra industrivirksomheder med særskilt udledning og fra akvakultur. Årsagen er, at datagrundlaget for de enkelte stoffer er for spinkelt til at kunne etablere de enhedstal, der er nødvendige for en teoretisk beregning af udledningen. Det skyldes, at forskellen mellem virksomhedstyperne – selv inden for samme branche – er for stor til, at man kan antage, at udledningen er ens for

forskellige virksomheder. Grundlaget for opgørelsen af udledningerne af MFS fremgår af tabel 6.2.

Tabel 6.2 Oversigt over grundlaget for opgørelse af de samlede udledninger af MFS fra punktkilder

Punktkildetype	Hvorfra kommer data	Datatype	Beregning af udledning på landsplan er baseret på
Renseanlæg	Miljøstyrelsen	Målinger (overvågning)	Teoretisk beregning vha. enhedstal og oplysninger om anlæggenes spildevandsmængde
Regnbetingede udledninger (RBU)	Miljøstyrelsen	Målinger samt oplandsanalyser (overvågning)	Beregning afventer, at enhedstal er klar
Industri med særskilt udledning	Industri	Målinger (egenkontrol)	Kan ikke beregnes
Akvakultur	Kommunerne og veterinærdatabasen (VetStat, Fødevarestyrelsen)	Oplysninger om drift (forbrug af medicin og hjælpestoffer)	Kan ikke beregnes
Spredt bebyggelse	Miljøstyrelsen	Målinger på mekaniske renseanlæg (overvågning)	Beregning afventer, at enhedstal er klar

1) Antallet af år aktiviteten gennemføres i ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

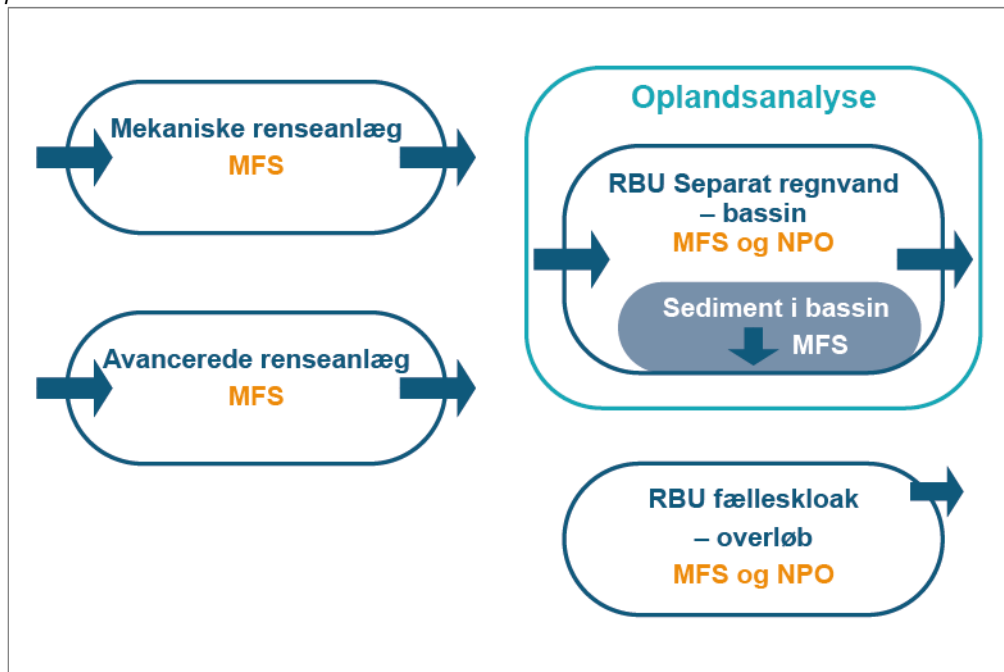
Miljøstyrelsens overvågning

Miljøstyrelsens kontrolovervågning af punktkilder fokuserer, som det fremgår af tabellerne 6.1 og 6.2 på udledningen af MFS fra renseanlæg og regnbetingede udledninger samt på udledning af NPO fra sidstnævnte. Overvågningen omfatter:

- Overvågning af MFS på avancerede renseanlæg
- Overvågning af MFS på mekaniske renseanlæg
- Overvågning af NPO og MFS i en fælleskloakudledning
- Overvågnings af NPO og MFS i separate regnvandsudledninger
- Overvågning af spildevandssediment i regnvandsbassin
- Oplandsanalyser til nye etablerede målesteder på regnbetingede udledninger

Punktkildetyper og oplandsanalyser omfattet af delprogrammet for punktkilder er skitseret i figur 6.1 og tabel 6.3 omfatter en overordnet oversigt over, hvad Miljøstyrelsens overvågning af punktkilder omfatter.

Figur 6.1 Skitse over Miljøstyrelsens overvågning i forbindelse med delprogrammet for punktkilder



Pilene angiver, hvor der tages vandprøver

Tabel 6.3 Oversigt over Miljøstyrelsens overvågning af punktkilder

Baggrund for overvågningsbehov	Aktivitetsgruppe	Punktkildetype	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾
Vandrammedirektivet Stockholmkonventionen Overvågnings- bekendtgørelsen OSPAR HELCOM	Vandkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	Avancerede renseanlæg	5/5
	Vandkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	Mekaniske renseanlæg	5/5
Vandrammedirektivet Stockholmkonventionen Overvågningsbekendtgørelsen	Vandkemi – organisk stof og næringsstoffer Vandkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	Regnbetingede udledninger (RBU) med fælleskloakudledning	5/5
	Vandkemi – organisk stof og næringsstoffer Vandkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	Regnbetingede udledninger, separat regnvandsbassin (RBU)	5/5
	Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer	Regnvandsbassiner med spildevandssediment	5/5
	Vandføringsmålinger	RBU fordelt på separat og fælleskloak	5/5
	Oplandsanalyse	RBU-oplande	1/5

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

Yderligere oplysninger

Ud over oplysninger om drift, produktion og fysiske forhold, jf. tabellerne 6.1 og 6.2, skal fordeling af belastningen mellem husholdninger og industri på renseanlæg opgøres, samt størrelsen af ind- og udsivning til kloaknettet. Derudover skal stamdata såsom udledningens placering på UTM-koordinater og anlæggenes størrelse i PE mv. løbende opdateres.

Delprogrammets aktiviteter bidrager ikke med viden om klimarelaterede forandringer. For ved målingerne af regnvandsmængder kan evt. klimaeffekter ikke adskilles fra andre påvirkninger, så som ændringer i oplandet mht. fx kloakering, nedsivning eller afskæring af regnvand. Endvidere benyttes om muligt nedbørsdata fra Spildevandskomiteens regnmålersystem i forbindelse med behandling af data.

6.4 Programindhold

Indholdet i delprogrammet er søgt tilrettelagt med henblik på at få flest mulige relevante resultater inden for de fastsatte rammer.

Således er det årlige antal prøver fra 2017 og frem øget for renseanlæg med mekanisk rensning og for regnbetingede udledninger med henblik på at etablere enhedstal som beskrevet under strategi, mens antallet af årlige analyser er reduceret for de avancerede renseanlæg.

Målingerne af MFS omfatter de stoffer, som er omfattet af forpligtelserne i medfør af vandrammedirektivet, hvilket betyder, at de står på EU's liste over prioriterede stoffer. Herudover medtages en række andre forurenende stoffer, som er omfattet af nationale krav, eller som udledes i betydelige mængder. Fra 2017 er der således bl.a. kommet flere lægemidler og perflourerede alkylsyreforbindelser (PFAS) med i programmet, mens bl.a. brommerede flammehæmmere er udgået helt. Undersøgelser for polyaromatiske kulbrinter (PAH) er reduceret til kun at omfatte regnbetingede udledninger med separat kloakering og sediment herfra. Parameterlister for de forskellige aktiviteter er samlet i bilag 6.1.

Miljøfarlige forurenende stoffer omfatter organiske og uorganiske stoffer, (herunder tungmetaller), som ikke er naturligt forekommende, eller som forekommer i koncentrationer, der er højere end de naturligt forekommende koncentrationer, og som kan være skadelige for natur, miljø og menneskers sundhed.

Ved oplandsanalysen sker der en kortlægning af, hvor stort det befæstede areal er i kloakoplandet til det udløb, som der måles på. Derudover beskrives kloaksystemets dimensioner og fysiske tilstand mm. Oplandsanalyser bidrager til at belyse hydrologien i oplandet, hvilket indgår i fastlæggelse af enhedstal.

Støtteparametrene, der bl.a. omfatter kvælstof, fosfor og organisk stof, og som benyttes til at kvalificere analyseresultaterne for MFS, måles fra 2017 og frem stadig i forbindelse med regnvandsbetingede udledninger. Derimod udelades støtteparametrene på de avancerede og de mekaniske renseanlæg, hvor der ikke vurderes at være det samme behov for at kvalificere analyseresultaterne for MFS.

Målinger af vandføring i de regnbetingede udløb udføres samtidig med prøvetagningen for at kunne vægte analyseresultaterne i forhold til den spildevandsmængde, der har passeret udløbene i den periode, hvor prøven blev udtaget. Der suppleres med flere vandføringsmålinger under regn for at kunne kortlægge, hvor stor en del af den nedbør, som falder på de befæstede arealer i kloakerede områder, der afstrømmer til kloakken.

Tabel 6.4 Antal lokaliteter og prøver samt parametre omfattet af Miljøstyrelsens overvågning af punktkilder

Aktivitet	Samlet antal lokaliteter	Antal årlige analyser/prøver per anlæg	Grupper af parametre (de enkelte parametre fremgår af bilag 6.1)
Vandkemi (MFS) i avancerede renseanlæg	7	1 ved indløb 1 ved udløb	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Fenoler Halogenerede alifatiske kulbrinter Blødgørere Anioniske detergenter Ethere Organotin Perfluorerede forbindelser Farmaceutiske stoffer Østrogener P-triestre
Vandkemi (MFS) i mekaniske renseanlæg	5	3 ved indløb 3 ved udløb	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Fenoler Halogenerede alifatiske kulbrinter Blødgørere Anioniske detergenter Ethere Organotin Perfluorerede forbindelser Farmaceutiske stoffer Østrogener P-triestre
Vandkemi (MFS) i regnbetingede udløb "fælles-kloak"	1	8 ved udløb	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Fenoler Halogenerede alifatiske kulbrinter Blødgørere Anioniske detergenter Ethere Organotin Perfluorerede forbindelser Farmaceutiske stoffer Østrogener P-triestre
Vandkemi (NPO) i regnbetingede udløb "fælleskloak"	1	8 ved udløb	Støtteparametre: herunder kvælstof, fosfor og organisk stof Vandføring
Vandkemi (MFS) i regnbetingede udløb "separat kloak"	2	8 ved indløb 8 ved udløb	Tungmetaller og sporstoffer Pesticider Aromatiske kulbrinter Fenoler Blødgørere Anioniske detergenter Polyaromatiske kulbrinter (PAH) P-triestre
Vandkemi (NPO) i regnbetingede udløb "separat kloak"	2	8 ved indløb 8 ved udløb	Støtteparametre: herunder kvælstof, fosfor og organisk stof Vandføring

Aktivitet	Samlet antal lokaliteter	Antal årlige analyser/prøver per anlæg	Grupper af parametre (de enkelte parametre fremgår af bilag 6.1)
<i>MFS i sediment i regnvandsbassin</i>	2	1	Tungmetaller og sporstoffer Pesticider Aromatiske kulbrinter Fenoler Blødgørere Polyaromatiske kulbrinter (PAH) Kulbrinter Karakterisering
<i>Oplandsanalyse</i>	2 oplande	1 (én opgørelse en gang i perioden 2017-21)	Rapport over kloakerede arealer ved regnbetingede udledninger
<i>Vandføringsmålinger i RBU fælleskloak</i>	1	8 ved udløb	Vandføring under regn
<i>Vandføringsmålinger i RBU separat kloak</i>	2	8 ved indløb	

6.5 Placering af stationer

De konkrete placeringer af stationer, som indgår i overvågningen af punktkilder, kan ses på landkort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

Liste over de overvågede anlæg kan ses i bilag 6.2a og 6.2b.

6.6 Metoder

De teknologier og metoder, som anvendes i forbindelse med overvågningen, skal udvikles løbende med henblik på at forbedre og effektivisere overvågningen. Der arbejdes således i hele programperioden på at automatisere dataflow, herunder at blive mere digital i felten.

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. Alle på nær én findes på hjemmesiden for Fagdatacenter for Punktkilder:

www.mst.dk/overvaagning/punktkilder/ta-for-punktkilder/

Den sidste tekniske anvisning, der vedrører sedimentundersøgelserne i regnvandsbassiner er en integreret del af den gældende tekniske anvisning for udtagning af sedimentprøve til analyse for miljøfremmede stoffer i søer. Den kan ses på Fagdatacenter for Ferskvands hjemmeside:

<http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interesserende/fagdatacentre/fdcfersk/>

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger. De kan ses på:

www.mst.dk/overvaagning/punktkilder/ta-for-punktkilder/

Interkalibrering

I 2017 foretages interkalibrering vedr. alle de former for prøvetagning, der indgår i delprogrammet i perioden 2017-21:

- Prøvetagning i regnbetingede udløb, både fælleskloak og separat kloak
- Prøvetagning af sediment i regnvandsbassiner, samt
- Prøvetagning på renseanlæg

Hvilke interkalibreringer, der evt. vil blive gentaget senere i programperiode vil afhænge af resultaterne af ovennævnte.

6.7 Lagring af data

Data fra delprogrammet for punktkilder lagres i PULS-databasen.

Udvalgte data udstilles på Danmarks Arealinformation (DAI) via Danmarks Miljøportal:

<http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>.

6.8 Bilag

Bilag 6.1 Liste over parametre, der indgår i overvågningen i delprogrammet for punktkilder 2017-21

Parameter	CAS nr.	Stancode nr.	STANDAT nr.	Mekaniske renseanlæg og avancerede renseanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
Tungmetaller og sporstoffer							
Aluminium	7429-90-5	267	1501	x	x	x	x
Antimon	7440-36-0	269	1506	x	x	x	
Arsen	7440-38-2	270	1511	x	x	x	x
Barium	7440-39-3	271	1516	x	x		
Bly	7439-92-1	274	1531	x	x	x	x
Bor	7440-42-8	275	1536	x	x	x	
Cadmium	7440-43-9	279	1546	x	x	x	x
Chrom	7440-47-3	300	2002	x	x	x	x
Kobber	7440-50-8	318	2061	x	x	x	x
Kviksølv	7439-97-6	319	2071	x	x	x	x
Lithium	7439-93-2	320	2076				x
Molybden	7439-98-7	323	2091	x	x		
Nikkel	7440-02-0	326	2101	x	x	x	x
Selen	7782-49-2	327	2106	x	x	x	
Tin	7440-31-5	347	2236	x	x	x	
Vanadium	7440-62-2	350	2246	x	x		
Zink	7440-66-6	353	2251	x	x	x	x
Pesticider							
2,6-Dichlorbenzamid	2008-58-4	438	2712			x	
AMPA	1066-51-9	862	4536			x	
Chloropyrifos			4016				x
Cypermethrin	52315-07-8	628	3545				x
Dicamba	1918-00-9	643	3560			x	
Diflufenican	83164-33-4	66	313			x	
Diuron	330-54-1	389	2628			x	
Glyphosat	1071-83-6	675	3592			x	
Isoproturon	34123-59-6	1170	9945				x
MCPA	94-74-6	842	4511			x	
Mechlorprop	Ej oplyst	843	4512			x	
Prosulfocarb	52888-80-9	68	315			x	
Tau-fluvalinat	102851-06-9	1502	4647				x
Aromatiske kulbrinter							
1-Methylnaphtalen			9818				x
2-Methylnaphtalen	91-57-6	430	2703	x	x		x

Parameter	CAS nr.	Stancode nr.	STANDAT nr.	Mekaniske renseanlæg og avancerede renseanlæg	RBV fælles kloak	RBV separat kloak	RBV sediment
Benzen	71-43-2	215	662	x	x		
Biphenyl	92-52-4	470	3032	x	x		
Dimethylnaphthalener		109	433	x	x		x
Ethylbenzen	100-41-4	449	3007	x	x		
Naphtalen	91-20-3	202	649	x	x	x	x
Toluen	108-88-3	218	665	x	x		
Trimethylnaphthalener		965	5044	x	x		x
xylen	1330-20-7	221	668	x	x		
Fenoler							
Bisphenol A	80-05-7	1119	9470	x	x	x	
Nonylphenoler	25154-52-3	143	467/ 9406	x	x	x	x
4-Nonylphenol	104-40-5	579	3158				x
Nonylphenol-monoethoxylater (NP1EO)		1064	9406	x	x		x
Nonylphenol-diethoxylater (NP2EO)		1065	9407	x	x		x
Octylphenol	27193-28-8	148	4648				x
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504	4649				x
Phenol	108-95-2	404	2676	x	x	x	
Halogenerede alifatiske kulbrinter							
Tetrachlorethylen	127-18-4	379	2617	x	x		
Trichlorethylen	79-01-6	380	2618	x	x		
Chloroform	67-66-3	374	2612	x	x		
Blødgørere							
Benzylbuthylphthalat	85-68-7	469	3031	x	x		
Di(2-ethylhexyl)adipat	103-23-1	101	425	x	x		x
DEHP	117-81-7	102	426	x	x	x	x
Diisononylphthalat	28553-12-0	107	431	x	x	x	x
Di-n-octylphthalat	117-84-0	110	434	x	x		
Dibuthylphthalat	84-74-2	480	3044	x	x		
Diethylphthalat	84-66-2	484	3048	x	x	x	
Anioniske Detergenter							
Alkylbenzensulfonat	42615-29-2	133	457	x	x	x	
Ethere							
MTBE	1634-04-4	166	490	x	x		
Triclosan	3380-34-5	1463	4646	x	x		
Organotin							
Monobutyltin	78763-54-9	140	464	x	x		

Parameter	CAS nr.	Stancode nr.	STANDAT nr.	Mekaniske renseanlæg og avancerede renseanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
Dibutyltin	1002-53-5	103	427	x	x		
Tributyltinforbindelser	36643-28-4	168	493	x	x		
Perfluorede forbindelser							
Perfluorohexansyre	307-24-4	1259	2270	x	x		
Perfluoroheptansyre	376-85-9	1260	2271	x	x		
Perfluorbutansulfonsyre	375-73-5	1597	2281	x	x		
Perfluorbutansyre	375-22-4	1255	2266	x	x		
Perfluorpentansyre	2706-90-3	1599	2283	x	x		
Fluorotelomersulfonsyre (FTS)	27619-97-2	1603	2300	x	x		
Perfluoroktansulfonsyre (PFOS)	1763-23-1	1257	2268	x	x		
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	754-91-6	1263	2274	x	x		
Perfluorhexansulforsyre (PFHxS)	355-46-4	1256	2267	x	x		
Perfluorodecansyre (PFDA)	335-76-2	1264	2275	x	x		
Perfluorononansyre (PFNA)	375-95-1	1262	2273	x	x		
Perfluoroktansyre (PFOA)	335-67-1	1261	2272	x	x		
Farmaceutiske stoffer							
Sulfamethiazol	144-82-1	912	4586	x	x		
Sulfamethoxazol	723-46-6	915	4589	x	x		
Trimethoprim	738-70-5	1478	4616	x	x		
Azithromycin	83905-01-5	1644	4732	x	x		
Carbamazepin	298-46-4			x	x		
Cimetidin	51481-61-9	1458	4641	x	x		
Clarithromycin	81103-11-9	1628	4723	x	x		
Citalopram	59729-33-8			x	x		
Clarithromycin	81103-11-9	1628	4723	x	x		
Diclofenac	15307-86-5	1627	4722	x	x		
Erytrocin	114-07-8	1028	7002	x	x		
Furosemid	54-31-9	1459	4642	x	x		
2-hydroxyibuprofen	51146-55-5	1457	4640	x	x		
Ibuprofen	15687-27-1	1460	4643	x	x		
Naproxen	22204-53-1	1776	4857	x	x		
Paracetamol	103-90-2	1461	4644	x	x		
Propranolol	525-66-6	1777	4858	x	x		
Salicylsyre	69-72-7	1462	4645	x	x		
Tramadol	46941-76-8 /27203-92-5	1778	4859	x	x		
Østrogener							
Østron	53-16-7	877	4551	x	x		

Parameter	CAS nr.	Stancode nr.	STANDAT nr.	Mekaniske renseanlæg og avancerede renseanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
17Beta-østradiol	50-28-2	878	4552	x	x		
Ethinyløstradiol	57-63-6	880	4554	x	x		
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)							
Acenaphthen	83-32-9	464	3026				x
Acenaphthylen	208-96-8	214	661				x
Anthracen	120-12-7		9821				x
Benz(a)anthracen	56-55-3	232	702			x	x
Benzo(a)fluoren	238-84-6		9467				x
Benz[a]pyren	50-32-8	1150	9824			x	x
Benzo(e)pyren	192-97-2	515	3084			x	x
Benz(ghi)perylene	191-24-2	224	671			x	x
Benzfluranthen b+j+k		824	4004			x	x
Crysen/triphenylen	218-01-9 /217-59-4	1183	9960			x	x
Dibenz(a,h)anthracen	53-70-3		670				x
Dibenzothiophen	132-65-0	504	3072				x
3,6-dimethylphenanthren	1576-76-6		9453				x
Fluoranthren	206-44-0	429	2701			x	x
Fluoren	86-73-7	1146	9819				x
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442	2728			x	x
2-methylphenanthren	2531-84-2	1102	9448				x
1-methylpyren	2381-21-7	1093	9439				x
2-methylpyren	3442-78-2	1104	9450				x
Perylen	198-55-0	151	475				x
Phenanthren	85-01-8	152	476			x	x
Pyren	129-00-0	1148	9822			x	x
P-triester							
Trichlorpropylphosphat (TCPP)	26248-87-3	169	495	x	x	x	
Tricresylphosphat	1330-78-5	170	496	x	x	x	
Tri-n-butylphosphat	126-73-8		3066	x	x	x	
Triphenylphosphat	115-86-6	477	3039	x	x	x	
Støtteparametre							
pH		13	41		x	x	
Kemisk iltforbrug (COD)		183	551		x	x	
Carbon, organisk, (NVOC)		75	380		x	x	
Biokemisk iltforbrug 5 døgn(BI5)		174	501		x		
Biokemisk iltforbrug, modificeret (BI5 modif.)		176	503			x	

Parameter	CAS nr.	Stancode nr.	STANDAT nr.	Mekaniske renseanlæg og avancerede renseanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
Suspenderede stoffer		32	91		x	x	
Nitrogen, total-N		253	1211		x	x	
Phosphor, total-P		261	1376		x	x	
Kulbrinter							
C6-C10 kulbrinter		1135	9508				x
>C10-C15 kulbrinter		1317	9516				x
>C15-C20 kulbrinter		1342	9520				x
>C20-C40 kulbrinter		1319	9518				x
Sum af kulbrinter (C5-C40)		1312	9513				x
Karakterisering							
Tørstof		36	126				x
Grovsand, 0,2-2,0 mm			9811				x
Finsand, 0,02-0,20 mm			9810				x
Silt, 0,002-0,020 mm			9809				x
Ler, under 0,002 mm			9808				x
Humus			9807				x

Bilag 6.2a Oversigt over renseanlæg, der indgår i delprogrammet for punktkilder i 2017-21

Anlæg	Rensetype ¹⁾
Avancerede renseanlæg	
Marselisborg	MBNDKF
Ejby Mølle	MBNDKL
Esbjerg vest	MBNDK
Damhusåen	MBNDK
Køge-Egnens	MBNDK
Lynetten	MBNDK
Måløv	MBNDKS
Mekaniske renseanlæg	
Ring	M
Sønderup	M
Langø	M
Øster Skørtinge	M
Odden Havneby	M

1) M står for mekanisk, K for kemiske, B for biologisk rensede spildevand, S for sandfilter, F for filter og L for lagune. N og D betyder, at spildevandet har gennemgået hhv. nitrifikation og denitrifikation.

Bilag 6.2b Oversigt over regnbetingede udledninger (RBU), der indgår i delprogrammet for punktkilder 2017-21

Anlæg	
RBU, fælleskloak, overløb	Aalborg
RBU, separat, med bassin	Himmelbrovej vest for Randers
	Højmarken, Silkeborg
RBU, sediment	Himmelbrovej vest for Randers
	Højmarken, Silkeborg
Vandføringsmålinger	Himmelbrovej vest for Randers
	Højmarken, Silkeborg
	Aalborg

Himmelbrovej har fra 2017 erstattet Brabrand ved Aarhus, der ligesom Højmarken havde indgået i måleprogrammet siden 2011

7. Delprogram for grundvand

7.1 Baggrund

Nedsivning af forurenende stoffer samt oppumpning af grundvand kan påvirke kvaliteten og kvantiteten af grundvandet. Som afledt konsekvens kan både drikkevandsressourcen samt overfladevand og natur, der er afhængig af grundvandet, blive påvirket.

Danmark startede systematisk overvågning af grundvandet i 1988 med det såkaldte GRUMO-program (Grundvandsmonitoring), som i dag er synonymt med delprogrammet for grundvand under NOVANA.

Overvågningen af grundvand foretages i medfør af:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Grundvandsdirektivet (2006/118/EU)
- Nitratdirektivet (91/676/EØF)
- Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder (overvågningsbekendtgørelsen 1001/2016)
- Drikkevandsbekendtgørelsen (802/2016)

Danmark er i henhold til nitratdirektivet fritaget for at udpege særlige zoner, hvad angår påvirkning med nitrat, da Danmark har udarbejdet nitrathandlingsprogrammer, der gælder i hele landet. Formålet med nitrathandlingsprogrammerne er en reduktion af den nitratpåvirkning af vandmiljøet, herunder grundvandet, der stammer fra landbrugsvirksomhed.

Miljøstyrelsen er ifølge drikkevandsbekendtgørelsen forpligtet til på baggrund af det nationale overvågningsprogram for grundvand mindst én gang årligt at vurdere, om der er grund til at antage, at der i drikkevandet findes stoffer, som kan udgøre en potentiel fare for sundheden, og som derfor bør indgå i den rutinemæssige kontrol af drikkevandet (boringskontrollen).

7.2 Formål

Data indsamlet i delprogrammet for grundvand indgår i flere sammenhænge. De anvendes som grundlag for tilstandsvurderinger, der igen bidrager til fastlæggelse af indsatser i den næste vandplanperiode. Data indgår endvidere ifm. de årlige opdateringer af kravene til vandværker-nes boringskontrol, og hvert sjette år rapporteres der til EU iht. vandrammedirektivet om kvaliteten af det danske grundvand. Afrapporteringen til EU-Kommissionen iht. nitratdirektivet mhp. at vurdere effekten af nitrathandlingsprogrammer sker hvert fjerde år.

Formålet med grundvandsprogrammet er således:

- At levere data, der beskriver den generelle kemiske tilstand og udvikling, herunder langtidsændringer i grundvandet (kontrolovervågning)
- At levere data, der beskriver status og udvikling for miljøfarlige forurenende stoffers forekomst i grundvand (kontrolovervågning).
- At levere data, der beskriver den kemiske tilstand for grundvandsforekomster, som anses for at være truet, herunder om der er en langsigtet menneskeskabt tendens til stigning i koncentrationen af nogen af de forurenende stoffer (operationel overvågning).

- At levere data, der dokumenterer effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nitrathandlingsprogrammer og andre forvaltningsmæssige tiltag (operationel overvågning).
- At bidrage med data, som mhp. den årlige opdatering af kravene til vandværkernes boringskontrol belyser, hvorvidt der er grund til at antage, at der i grundvandet og dermed drikkevandet findes stoffer, der ikke hidtil har været undersøgt for, og som kan udgøre en potentiel fare for sundheden.
- At levere data, der beskriver tilstand og udvikling i ændringerne i grundvandsstanden (kvantitativ overvågning)
- At levere data, der for grundvandsforekomster, som er i risiko for manglende opfyldelse af vandrammedirektivets mål om god kvantitativ tilstand, beskriver hvordan indvinding og afstrømning påvirker grundvandsstanden (kvantitativ overvågning)
- At bidrage til datagrundlaget for udvikling af modeller til brug i blandt andet vandområdeplanerne

Der vil ikke blive iværksat overvågning specifikt for at overvåge klimæændringer, men både kvantitative og kvalitative data kan bidrage til at identificere ændringer i miljøtilstanden, som følge af klimæændringer.

Kvantitativ overvågning kan bidrage til undersøgelser af påvirkningen af vandbalancen og strømningsmønstret i grundvandet fra klimarelaterede ændringer i nedbøren. Indtag placeret kystnært kan specielt bidrage med undersøgelser på saltvandsindtrængning forårsaget af højere havvandstand og opstuvning i omkringliggende farvande, der kan være klimarelateret.

Kemiske data fra den kvalitative overvågning kan bidrage til at identificere kvantitative påvirkninger som følge af klimæændringer. Fx vil et øget indhold af klorid eller ændret ionbytning kunne indikere saltvandsindtrængning som følge af havniveaustigning.

Af vandområdeplanerne fremgår det, at der mangler viden om påvirkninger af søer, kystvande og grundvandsafhængig terrestrisk natur fra humane påvirkninger af grundvandets kemiske og kvantitative tilstand. Dette vil blive belyst via gennemførelsen af målrettede enkeltprojekter i løbet af programperioden.

7.3 Strategi

Grundvandsovervågningen gennemføres i et stationsnet bestående af boringer med et eller flere boringsindtag. Et boringsindtag er identisk med en station. Da grundvandets kemiske sammensætning varierer betydeligt med dybden, indgår der, hvor det er praktisk muligt, flere boringsindtag i forskellige dybder i den samme forekomst for at give den bedst mulige monitorering af grundvandsforekomsternes tilstand og udvikling.

I 2014 kom en ny afgrænsning af grundvandsforekomster i Danmark (GEUS, 2014)². Den betød, at ikke alle forekomster blev overvåget med det daværende stationsnet, sådan som det er krævet i vandrammedirektivet (artikel 7 og 8). Miljøstyrelsen har derfor i samarbejde med GEUS lagt en plan for udbygningen af stationsnettet med omtrent 140 nye stationer, så samtlige grundvandsforekomster eller grupper af forekomster overvåges i programperioden 2017-21. Gruppering af forekomster er foretaget ud fra en sammenligning af type (dyb-, regional- eller terrænnær forekomst), tilstand (god eller ringe) og arealanvendelse (by, landbrug eller skov og natur).

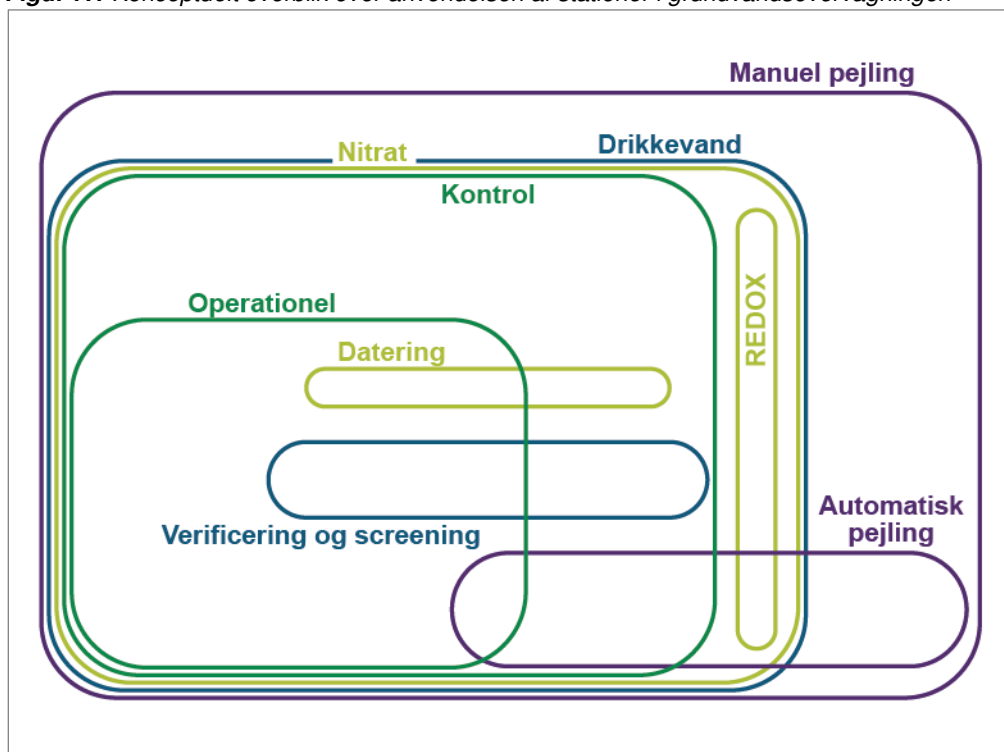
Grundvandsovervågningsnettet matcher endvidere nitratdirektivets krav om passende overvågning med henblik på at kunne vurdere effektiviteten af det danske nitrathandlingsprogram, idet

² Lars Trolborg, Brian Lyngby Sørensen, Margrethe Kristensen & Susie Mielby. Afgrænsning af grundvandsforekomster. Tredje revision af grundvandsforekomster i Danmark. http://www.geus.dk/DK/water-soil/water-management/Documents/GEUS_Rapport_58_2014_Final_web.pdf

overvågningen har et passende sigte på den mulige nitratpåvirkning af vand fra landbruget.

I det samlede stationsnet har mange stationer flere anvendelser, idet de overvågningsdata, som indsamles på stationen, bidrager til opfyldelse af flere forskellige forvaltningsmæssige behov eller til afrapportering i forskelligt regi. Dette er illustreret ved et stort omfang af overlap mellem de forskellige anvendelser i figur 7.1.

Figur 7.1 Konceptuelt overblik over anvendelsen af stationer i grundvandsovervågningen



Anvendelsen af de forskellige grupperinger af stationer, som er vist i figur 7.1, beskrives i det følgende mht. formål, omfang, hyppighed og overordnet indhold.

7.3.1 NOVANA-overvågning

Kontrolstationer (1064 stationer)

Kontrolovervågning i henhold til vandrammedirektivet skal foretages én gang i løbet af programperioden på et stationsnet, der repræsenterer alle de danske grundvandsforekomster, idet formålet med overvågningen er at kunne vurdere den generelle kemiske tilstand og udvikling af alle danske grundvandsforekomster. Overvågningen omfatter grundvandets hovedbestanddele, pesticider, sporstoffer og organiske mikroforureninger.

Operationelle stationer (forventet 740 stationer)

Den operationelle overvågning i henhold til vandrammedirektivet gennemføres på en delmængde af kontrolstationerne. Formålet med den operationelle overvågning er årligt at følge de stationer, hvor der er fundet en væsentlig human påvirkning. Påvirkningen kan omfatte forhøjede koncentrationer af et eller flere stoffer og/eller en stigende tendens herfor. Den operationelle overvågning skal gennemføres for forekomster eller grupper af forekomster, hvor der vurderes at være risiko for, at grundvandsforekomsten ikke vil kunne opfylde miljømålet ved udløbet af planperioden. Stationer placeret i forekomster i god tilstand kan også overvåges operationelt, hvis data fra den aktuelle station viser, at der er en væsentlig human påvirkning.

Den operationelle overvågning omfatter som udgangspunkt de samme parametre som kontrol-overvågningen. For disse parametre udføres den operationelle overvågning derfor de fire år i programperioden, hvor kontrolovervågningen ikke finder sted. Kontrolovervågning og operationel overvågning vil på denne måde komplementere hinanden, således at der hvert år foretages en prøvetagning på operationelle stationer.

Den operationelle overvågning kan efter fund ifm. kontrolovervågning eller screening og verificering (se evt. "drikkevand" nedenfor), udvides til at omfatte konkrete stationer for at følge udviklingen af de fundne stoffer.

Stationer omfattet af afrapportering iht. nitratdirektivet (1124 stationer)

Da afrapportering iht. nitratdirektivet foretages hvert 4. år, er der behov for at lave supplerende overvågning for de stationer, som indgår i denne afrapportering, og som ikke er omfattet af den operationelle overvågning eller af overvågningen af REDOX-stationer, som er beskrevet herunder. Undersøgelserne omfatter grundvandets hovedbestanddele, herunder relevante kvælstof-forbindelser.

De 173 REDOX-stationer findes i en speciel type af borerer monteret med en række tætsiddende indtag, som primært bidrager til rapporteringen iht. nitratdirektivet. REDOX-stationerne bliver prøvetaget to gange i programperioden og anvendes især til at undersøge stabiliteten af redox-processer og årstidsvariationer.

Endelig foretages datering af grundvandets alder på stationer, hvor denne oplysning mangler. Der er ikke direkte krav om at afrapportere grundvandets alder, men viden om alderen giver mulighed for en langt mere præcis fortolkning af øvrige data, idet strømningstiden i det hydrologiske system gør det vanskeligt at se effekten af nitrathandlingsprogrammer på tidsserier, der kun tager udgangspunkt i prøvetagningstidspunktet.

Drikkevand (1124 stationer)

Overvågningen af hensyn til vandramme- og nitratdirektiv suppleres for at sikre, at Miljøstyrelsen løbende får opdateret det datagrundlag, som gør det muligt at vurdere, om der er grund til at antage, at der findes stoffer i vandet, som kan udgøre en potentiel fare for sundheden. Hvor det er tilfældet, skal stofferne, jf. drikkevandsbekendtgørelsen, føjes til boreringskontrollens stoffliste og dermed indgå i den rutinemæssige kontrol af grundvand, der anvendes til drikkevand (boringskontrollen).

En sådan vurdering forudsætter, at der findes både nyere data og lange tidsserier. En væsentlig del af de lange tidsserier, stammer fra de ældste stationer, der blev etableret som konsekvens af vedtagelsen af Vandmiljøplan I (1987) i de såkaldte GRUMO-områder. GRUMO-områderne blev som regel etableret tæt på eksisterende aktive vandværksboringer og skulle monitorere grundvandets tilstand i det pågældende magasin, hvorfra der blev indvundet drikkevand. En del af de stationer indgår i nuværende program som enten kontrol- eller operationelle stationer. De indgår derudover i vurderingen af boreringskontrollen, da de udover en lang tidsserie og fortsat status som aktive mht. prøvetagning, også er placeret på lavere dybder end de tilstødende indvindingsboringer og dermed kan monitorere grundvand strømmende ned mod det magasin, der indvindes fra.

Datagrundlaget, til vurdering af om boreringskontrollen bør opdateres, sikres løbende. Dette sker ved, at stationerne til dette formål som minimum prøvetages hvert andet år. Undersøgelserne omfatter grundvandets hovedbestanddele og pesticider. Herudover undersøges én gang i programperioden for udvalgte stoffer – pt. PFAS – på stationer, hvor vandets alder er vurderet til 35 år eller yngre.

Grundvandsovervågningen omfatter endvidere screening for nye miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og såkaldte verificeringsundersøgelser for allerede kendte stoffer (MFS eller sporstoffer), hvis potentielle påvirkning af grundvandet er undersøgt og vurderet. Verificeringsundersøgelser skal sikre, at ingen meget brugte eller meget forekommende godkendte stoffer "glider" uden om test og undersøgelser. Det er omvendt også vigtigt, at boringskontrollen ikke ændres unødigt til at omfatte stoffer, der efter nærmere undersøgelser ikke kan findes i grundvandet.

Screenings- og verificeringsundersøgelserne forventes gennemført på op til 150 stationer årligt. I begge tilfælde overvåges der for stoffer, som ikke hidtil har indgået i overvågningen, og stationerne udvælges efter, hvilket stof der ønskes undersøgt for.

Hvis der sker fund af stoffer, der er identificeret som værende problematiske ifm. screening og verificering i forhold til drikkevand, følges der som nævnt ovenfor op herpå ifm. den operationelle overvågning af de pågældende stationer. Herudover kan det komme på tale at undersøge systematisk for de fundne stoffer i et større udsnit af stationer.

Manuel pejling (1320 stationer)

Den kvantitative overvågning skal gøre det muligt at vurdere tilstand og udvikling i ændringer i grundvandsstanden. Overvågningen, der omfatter en manuel pejling en gang årligt, foretages både på alle de ovennævnte aktive stationer og på en række passive stationer, som stadig hører under NOVANA.

Automatisk pejling (150 stationer)

I en mindre gruppe stationer bliver grundvandsstanden pejlet automatisk flere gange pr. døgn. Formålet hermed er at indsamle viden om årstidsvariationer mm.

Tabel 7.1 opsummerer hvilke overvågningsaktiviteter, der foregår på de forskellige typer af stationer, som er beskrevet herover, samt hvilket overvågningsbehov aktiviteterne bidrager til at opfylde.

Tabel 7.1 Samlet overblik over overvågningen af grundvandet

Overvågningsbehov	Overvågningstype	Stations-type, jf. figur 7.1	Overvågningsaktiviteter							
			Vandkemi (hovedbestanddele)	Vandkemi (REDOX hovedbestanddele)	Vandkemi (pesticider)	Vandkemi (sporstoffer)	Vandkemi (organiske mikroforureninger)	Pejlinger grundvandsstand	Vandkemi aldersdatering	Vandkemi (screeninger og verificeringer)
Vandrammedirektiv	Kontrol-overvågning	Kontrol	x		x	x	x			
	Operationel overvågning	Operationel	x		x	x	x			
	Kvantitativ overvågning	Manuel Pejling						x		
		Automatisk pejling						x		
Nitratdirektiv	Anden overvågning	Nitrat	x							
		REDOX		x						
		Datering							x ¹⁾	
Drikkevandsbekendtgørelse		Drikkevand	x		x		x			
		Screening								x ²⁾
		Verificering								x ²⁾

1) Forbeholdt nye stationer, og stationer hvor tidligere aldersdatering er mislykket eller sikker

2) I udvalgte stationer

7.3.2 Andre data

Data fra grundvandsovervågningen afrapporteres årligt sammen med data fra vandværkernes boringskontrol. Således indgår kemianalyser og indvundne vandmængder fra vandværksboringer og andre boringer. Disse data bidrager til at understøtte det generelle billede af grundvandets tilstand og udvikling.

Landovervågningen under delprogrammet for stofbelastning og landovervågning leverer data fra den helt terrænnære del af grundvandet i overvejende intensivt dyrkede landbrugsarealer. Dette program bidrager dermed til grundvandsovervågningen med nyttig viden om helt ungt grundvand udsat for påvirkning fra arealanvendelsen.

7.4 Programindhold

Som det fremgår herover, er det i vidt omfang de samme grupper af parametre, der undersøges for på de forskellige anvendelser af stationer, mens det især er overvågningshyppigheden i programperioden, der varierer. De forskellige parametre beskrives kort i det følgende.

Grundvandets indhold af hovedbestanddele og sporstoffer forekommer både naturligt og som resultat af menneskelig aktivitet. Hvornår disse stoffer optræder som trussel og således kan forringe grundvandets tilstand (og dermed drikkevand, grundvandsafhængige terrestriske naturtyper og overfladevandssystemer) afhænger af koncentrationer, jordlagenes evne til beskyttelse, samt af i hvilket omfang stofferne nedbrydes eller bindes.

REDOX-stationer undersøges kun for en del af hovedbestanddelene, idet hovedformålet er at kunne følge koncentrationerne af nitrat, ilt, sulfat og jern ned igennem jordlagene. Udvalgte REDOX-stationer prøvetages tre gange årligt, de to gange i programperioden hvor de overvåges, for tillige at monitorere årstidsvariationer.

Grundvandets indhold af pesticider og organiske mikroforureninger, som bl.a. omfatter halogenerede alifatiske kulbrinter og perflourerede stoffer (PFAS), har med meget få undtagelser oprindelse i menneskelig aktivitet. Både pesticider og organiske mikroforureninger, er indeholdt i gruppen af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), der kan forringe grundvandets tilstand på samme måde, som beskrevet ovenfor.

'Miljøfarlige forurenende stoffer' (MFS) omfatter organiske og uorganiske stoffer, som ikke er naturligt forekommende eller som forekommer i koncentrationer, der er højere end de naturligt forekommende koncentrationer, og som kan være skadelige for natur, miljø og menneskers sundhed. De pesticider og organiske mikroforureninger, der indgår i overvågningen, er som udgangspunkt de samme, som indgår i vandværkernes boringskontrol. Hertil kommer de ekstra stoffer, der indgår i screening- og verificeringsundersøgelser.

Hvilke nye miljøfarlige forurenende stoffer, der skal screenes for, og hvilke kendte stoffer, der skal undersøges for (verificeres) med henblik på at sikre et godt grundlag for den årlige opdatering af kravene til vandværkernes boringskontrol, fastlægges årligt af Miljøstyrelsen og efter rådgivning fra GEUS. Der skal være tale om stoffer, som kan forurene grundvandet, og som kan udgøre en potentiel fare for sundheden.

Udvælgelsen af stoffer til screeningsformål kan fx være baseret på viden om stofferne fra Pesticidvarslingsystemet (VAP), hvor risiko for påvirkning af grundvandet ved regelret anvendelse af godkendte pesticider overvåges. Erfaringer og undersøgelser fra andre lande, herunder fra den såkaldte Groundwater Watch List fra EU, indgår også i valg af stoffer til screening. Endelig kan særlige arealanvendelser eller aktuelle forvaltningsbehov være grund til screening for stoffer.

Proceduren for udvælgelse af kendte stoffer til verificering er meget lig, hvad der er beskrevet ovenfor, men udgangspunktet er fortrinsvist stoffer, der er godkendte og i handel. Forskellige naturligt forekommende sporstoffer kan dog også blive udvalgt.

Aldersdatering af grundvandet har været foretaget mindst én gang, senest i 2013, på alle stationer, hvor det har været teknisk muligt. Hermed skal der i programperioden alene foretage aldersdatering på stationer, der er taget i brug fra 2014 og frem. Aldersdateringen har til formål at håndtere den manglende samtidighed, der er mellem det tidspunkt, et respons af en påvirkning viser sig i en grundvandsprøve, og det tidspunkt, hvor påvirkningen fandt sted ved terræn, idet opholdstiden i grundvandet varierer meget fra få år til årtier. Derfor kan aldersdateringen give viden om miljømæssige tiltags effekt, herunder som tidligere nævnt særligt ift. nitrathandleplan, og understøtte trendanalyser især, hvor prøvetagningsfrekvensen er lav.

Den automatiske pejling af udvalgte boringsindtag foregår fire gange i døgnet og supplerer den årlige manuelle pejling i alle indtag, med kontinuerede pejleserier, der viser årstidsvariationer, effekter af tidevand, intens forårsmarkvanding mm., i såvel påvirkede som ikke påvirkede grundvandsforekomster.

Tabel 7.2 og bilag 7.1 – som lister alle de parametre, der overvåges – giver det samlede detaljerede overblik over delprogrammet for grundvand. Bilag 7.1 kan blive revideret i løbet af programperioden, fx hvis screening eller verificering ift. overvågningen af drikkevand peger på et behov for at justere, hvilke stoffer, der er omfattet af den fremadrettede overvågning.

Tabel 7.2 Oversigt over overvågningsaktiviteterne i delprogrammet for grundvand

Aktivitet eller aktivitetsgruppe	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal undersøgelser pågældende prøveår	Samlet antal stationer	Parametre
Kontrolovervågning				
Vandkemi (hovedbestanddele)	1/5	1-2 ²⁾	1064	Bilag 7.1
Vandkemi (pesticider)	1/5	1-2 ²⁾	1064	Bilag 7.1
Vandkemi (sporstoffer)	1/5	1	1064	Bilag 7.1
Vandkemi (halogenerede alifatiske kulbrinter)	1/5	1	1064	Bilag 7.1
Operationel overvågning – supplerende aktiviteter				
Vandkemi (hovedbestanddele)	4/5	1	740	Bilag 7.1
Vandkemi (pesticider)	4/5	1	552	Bilag 7.1
Vandkemi (sporstoffer)	4/5	1	117	Bilag 7.1
Vandkemi (halogenerede alifatiske kulbrinter)	4/5	1	69	Bilag 7.1
Vandkemi (PFAS)	5/5	1	5	Bilag 7.1
Vandkemi (andre organiske mikroforureninger)	5/5	1	5	Bilag 7.1
Nitratdirektiv – supplerende aktiviteter				
Vandkemi (hovedbestanddele)	1/5	1	324	Bilag 7.1
Vandkemi (REDOX hovedbestanddele)	2/5	1-3 ³⁾	173	Bilag 7.1
Vandkemi (dateringer)	1/5	1	150	Tritium-/Helium
Drikkevand - supplerende aktiviteter				
Vandkemi (hovedbestanddele)	1/5	1	324	Bilag 7.1
Vandkemi (pesticider)	2/5	1	512	Bilag 7.1
Vandkemi (PFAS)	1/5	1	600	Bilag 7.1
Vandkemi (screeninger MFS)	5/5	1	0-150	Besluttet løbende jf. bilag 7.2
Vandkemi (verificering MFS eller sporstoffer)	5/5	1	0-150	Besluttet løbende jf. bilag 7.2
Kvantitativ overvågning				
Manuelle pejlinger	5/5	1	1320	Vandspejl
Automatiske pejlinger	5/5	Kontinuerligt	150	Vandspejl

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) Nye stationer prøvetages to gange første år

3) Udvalgte REDOX-stationer prøvetages tre gange i løbet af prøveåret

Organiske mikroforureninger er af hensyn til den praktiske programgennemførelse opdelt i undergrupperne halogenerede alifatiske kulbrinter, perflourerede stoffer (PFAS) og andre organiske mikroforureninger.

7.5 Placering af stationer

De konkrete placeringer af stationer, som indgår i overvågningen af grundvand, kan ses på landkort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

For nogle stationer – fx de operationelle stationer samt stationer til brug for verificering og screening – fastlægges placeringen først i løbet af programperioden, hvorfor de ikke fremgår af kortene. Samletabeller i tilknytning til kortene gør det dog muligt at få et overblik over, hvor mange stationer det udestår at placere, i løbet af programperioden.

7.6 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. De kan ses på <http://www.geus.dk/DK/water-soil/monitoring/groundwater-monitoring/Sider/default.aspx>

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger. De kan ses på <http://www.geus.dk/DK/water-soil/monitoring/groundwater-monitoring/Sider/default.aspx>

I delprogram for grundvand vil der i den kommende programperiode være fokus på metodeudvikling:

- I forhold til overvågning af samspillet mellem grundvand og natur/overfladevand
- Datering af grundvandet
- Den kvantitative overvågning, automatisk dataopsamling

Interkalibrering

Interkalibrering i delprogram for grundvand vil omhandle:

- 2017, indretning og vedligehold af borer
- 2018, kvantitativ overvågning
- 2019, feltmåling af ilt, ledningsevne, pH, redox og temperatur
- 2020, vedligehold af borer
- 2021, kvantitativ overvågning

7.7 Lagring af data

Data fra delprogrammet for grundvand lagres i den fællesoffentlige database JUPITER.

Denne kan tilgås fra GEUS's hjemmeside:
<http://www.geus.dk/DK/data-maps/jupiter/Sider/default.aspx>.

7.8 Bilag

Ændringer i bilag 7.1 kan forekomme i løbet af programperioden, fx som følge af ændringer i boringskontrollens stofliste.

Bilag 7.1 Stoffer der indgår i grundvandsovervågningen excl. screening og verificering

Stof	StanCode-nr.	CAS-nr.
Vandkemi (hovedbestanddele)		
Tørstof, total	36	
Carbondioxid, aggr.	58	
Hydrogencarbonat	59	71-52-3
NVOC	75	
Ammoniak+ammonium	240	
Nitrit	243	14797-65-0
Nitrat	246	7697-37-2
Ortho-phosphat-P	256	
Phosphor, total-P	261	
Calcium	280	7440-70-2
Chlorid	297	7790-99-0
Jern	312	7439-89-6
Kalium	317	7440-09-7
Magnesium	321	7439-95-4
Mangan	322	7439-96-5
Natrium	324	7440-23-5
Nikkel	326	7440-02-0
Sulfat	335	14808-79-8
Kationer, total	3	
Anioner, total	4	
Vandkemi (REDOX hovedbestanddele)		
Hydrogencarbonat	59	71-52-3
NVOC	75	
Ammoniak+ammonium-N	241	
Nitrit	243	14797-65-0
Nitrat	246	7697-37-2
Chlorid	297	7790-99-0
Jern	312	7439-89-6
Kalium	317	7440-09-7
Mangan	322	7439-96-5
Sulfat	335	14808-79-8
Vandkemi (sporstoffer)		
Aluminium	267	7429-90-5
Arsen	270	7440-38-2
Bly	274	7439-92-1
Bor	275	7440-42-8
Cadmium	279	7440-43-9
Jod	315	7553-56-2

Stof	StanCode-nr.	CAS-nr.
Kobber	318	7440-50-8
Nikkel	326	7440-02-0
Zink	353	7440-66-6
Beryllium	272	7440-41-7
<i>Vandkemi (pesticider)</i>		
2,4-D	1168	94-75-7
2,4-Dichlorphenol	417	120-83-2
2,6-DCPP	631	
2,6-Dichlorbenzamid	438	2008-58-4
2,6-Dichlorbenzosyre	832	50-30-6
2,6-Dichlorphenol	419	87-65-0
4-CPP	88	3307-39-9
4-Nitrophenol	453	100-02-7
AMPA	862	
Atrazin	846	1912-24-9
Bentazon	1169	25057-89-0
Deethyl-hydroxy-atrazin	1238	
Deisopropyl-hydroxyatrazin	1239	7313-54-4
Metribuzin-desamino-diketo	759	52236-30-3
Atrazin, desethyl-	590	6190-65-4
DEIA	97	3397-62-4
Terbutylazin-desethyl	98	30125-63-4
Metribuzin-desamino	760	35045-02-4
Atrazin, desisopropyl	591	1007-28-9
Dichlobenil	388	1194-65-6
Dichlorprop	841	120-36-5
Didealkyl-hydroxy-atrazin	1240	645-92-1
Metribuzin-diketo	761	56507-37-0
Diuron	389	330-54-1
Ethylenthiourea	656	96-45-7
Glyphosat	675	1071-83-6
Hexazinon	680	51235-04-2
Atrazin, hydroxy-	592	2163-68-0
Simazin, hydroxy	128	2599-11-3
MCPA	842	94-74-6
Mechlorprop	843	7085-19-0
Metalaxyl	692	57837-19-1
Metribuzin	698	21087-64-9
CGA 62826	1545	75596-99-5
CGA 108906	1544	104390-56-9
Simazin	847	122-34-9
<i>Halogenerede alifatiske kulbrinter</i>		
Trichlorethylen	380	79-01-6
Chloroform	374	67-66-3

Stof	StanCode-nr.	CAS-nr.
1,2-Dibromethane	118	106-93-4
Tetrachlorethylen	379	127-18-4
Tetrachlormethan	378	56-23-5
1,1,1-trichlorethan	383	71-55-6
Vinylchlorid	1171	75-01-4
PFAS (Perflourerede stoffer)		
Perfluoroktansulfonsyre	1257	1763-23-1
Perfluoroktansulfonamid	1263	754-91-6
Perfluorhexansulfonsyre	1256	355-46-4
Perfluoroktansyre	1261	335-67-1
Perfluorononansyre	1262	375-95-1
Perfluorohexansyre	1259	307-24-4
Perfluoroheptansyre	1260	376-85-9
Perfluorbutansulfonsyre	1597	375-73-5
Perfluorbutansyre	1255	375-22-4
Perfluorpentansyre	1599	2706-90-3
Perfluorodecansyre	1264	335-76-2
6:2 FTS (6:2 fluorotelomersulfonsyre)	1603	27619-97-2
Andre organiske mikroforureninger		
Benzen	215	71-43-2
Toluen	218	108-88-3
Xylen	221	1330-20-7
Nonylphenoler, sum	143	25154-52-3
Nonylphenol- monoethoxylater (NP1EO)	1064	
Nonylphenol-diethoxylater (NP2EO)	1065	
Phenol	404	108-95-2
Pentachlorphenol	424	87-86-5
DEHP	102	117-81-7
Diisononylphthalat	107	28553-12-0
Dibutylphthalat	480	84-74-2
Alkylbenzensulfonat	133	42615-29-2

Bilag 7.2 Stoffer der screenes eller laves verificeringsundersøgelser for ift. drikkevandet i løbet af programperioden

Stof	StanCode nr.	CAS-nr.	Antal stationer	År for iværksættelse
Vandkemi (screeninger MFS)				
1,2,4-triazol	748	288-88-0	130	2017
Desphenyl- chloridazon	1448	6339-19-1	Ca. 230	2017
Methyl-desphenyl-chloridazon	1534	17254-80-7	Ca. 230	2017
...				

Pr. 1.september 2017. Senest opdaterede version af bilaget findes på <http://mst.dk/grundvand/>

8. Delprogram for terrestriske naturtyper og arter

8.1 Baggrund

Sikring af biologisk mangfoldighed i Danmark kræver viden om arter og naturtypers tilstand og om effekterne af gennemførte nationale tiltag og handleplaner. Derfor er der behov for overvågning af arter og naturtyper.

Delprogrammet for terrestriske naturtyper og arter, eller i daglig tale 'delprogrammet for natur' omfatter størstedelen af overvågningen af arter og naturtyper, idet overvågningen af arter og naturtyper, som er tilknyttet hhv. hav og fjord, søer og vandløb, som udgangspunkt indgår i disse delprogrammer.

Overvågningen tager udgangspunkt i forpligtelserne i habitatdirektivet og i fuglebeskyttelsesdirektivet og i at levere data til Natura 2000-planerne efter miljømåls- og skovloven, men leverer tillige data til rapportering til forordningen om invasive arter, en lang række naturkonventioner og bidrager med viden om den danske natur.

Habitatdirektivets sigte er at bidrage til sikring af den biologiske mangfoldighed gennem bevarelse af udvalgte arter og naturtyper, som er sjældne, truede eller karakteristiske på europæisk plan. Direktivet forpligter Danmark til at sikre gunstig bevaringsstatus for de udvalgte arter og naturtyper, som i det efterfølgende benævnes habitatnaturtyper og habitatarter. Tilsvarende er fuglebeskyttelsesdirektivets formål at bevare vilde fuglearter.

Beskyttelsen gennem de to direktiver sker primært gennem den almindelige myndighedsudøvelse og ved at udpege særlige områder, habitatområder (hvoraf der primo 2017 findes 261) og fuglebeskyttelsesområder (hvor der primo 2017 findes 113), hvor de udvalgte arter og naturtyper er beskyttede. Habitatområderne og fuglebeskyttelsesområderne udgør primo 2017 til sammen 252 Natura 2000-områder.

Samlet set er følgende direktiver, love og bekendtgørelser bestemmende for delprogrammets indhold:

- Habitatdirektivet - Rådets Direktiv om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter 92/43/EØF
- Fuglebeskyttelsesdirektivet - Rådets Direktiv om beskyttelse af vilde fugle 79/409/EØF
- NEC-direktivet (2001/81/EC)
- Bekendtgørelse om overvågning af overfladevandets, grundvandets og beskyttede områders tilstand og om naturovervågning af internationale naturbeskyttelsesområder (overvågningsbekendtgørelsen 1001/2016)
- Bekendtgørelse af lov om naturbeskyttelse – lovbekendtgørelse nr. 121 af 26/01/2017
- Bekendtgørelse om klassificering og fastlæggelse af mål for naturtilstanden i internationale naturbeskyttelsesområder 1604/2014
- Skovloven - Bekendtgørelse af lov om skove 1577/2015
- Lov om miljømål – lovbekendtgørelse nr. 1251 af 29/09/2016

Overvågningen af terrestriske naturtyper og arter begyndte i regi af NOVANA i 2004 og er siden udbygget med flere arter og naturtyper.

8.2 Formål

De generelle formål med overvågningen i delprogrammet for natur er:

- At levere data, der beskriver den generelle tilstand og udvikling i de terrestriske habitatnaturtyper, samt udbredelse og bestandsstørrelse af arter, omfattet af habitatdirektivet, mhp. at kunne vurdere disses bevaringsstatus. (Kontrolovervågning)
- At levere data der beskriver bestandsstørrelser og udbredelse af fuglearter omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet. (Kontrolovervågning)
- At levere data, der beskriver tilstanden for terrestriske habitatnaturtyper, habitatarter og fuglearter eller deres levesteder som iht. habitat- og fuglebeskyttelsesdirektivet udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder. (Kortlægning)
- At levere data, som dokumenterer effekten af udvalgte indsatser gennemført efter Natura 2000-planerne
- At levere data om visse luftforurenende stoffers påvirkning af terrestrisk natur
- At levere data om dels naturindholdet i agerlandets småbiotoper, dels forekomst og udbredelse af invasive / ikke-hjemmehørende arter

Data om naturtyperne og arterne rapporteres til EU og anvendes i 2019-basisanalysen ifm. Natura 2000-planlægningen, der sikrer iværksættelse af den fornødne forvaltning af de udpegede Natura 2000-områder.

Desuden bidrager overvågningen med data til andre nationale handleplaner, grundlaget for myndighedsudøvelse, viden om rødlistede arter og vurderinger af naturens tilstand samt til opfyldelse af internationale forpligtelser og rapporteringer i medfør af fx Ramsarkonventionen, Biodiversitets-konventionen, Det Trilaterale Vadehavssamarbejde, NEC-direktivet og EU-forordning om invasive arter.

Data benyttes endvidere i forbindelse med internationalt samarbejde i, AEWA (The Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds), Bonn-, HELCOM- og OSPAR-konventionerne.

Delprogrammet for natur tager ikke eksplicit højde for mulige effekter af klimaforandringer, men vegetationens artssammensætning og dækningsgrad er vigtige klimaindikatorer, idet det kan forventes, at begge ændres som følge af ændrede klimabetingede vækstvilkår (se tabel 8.4).

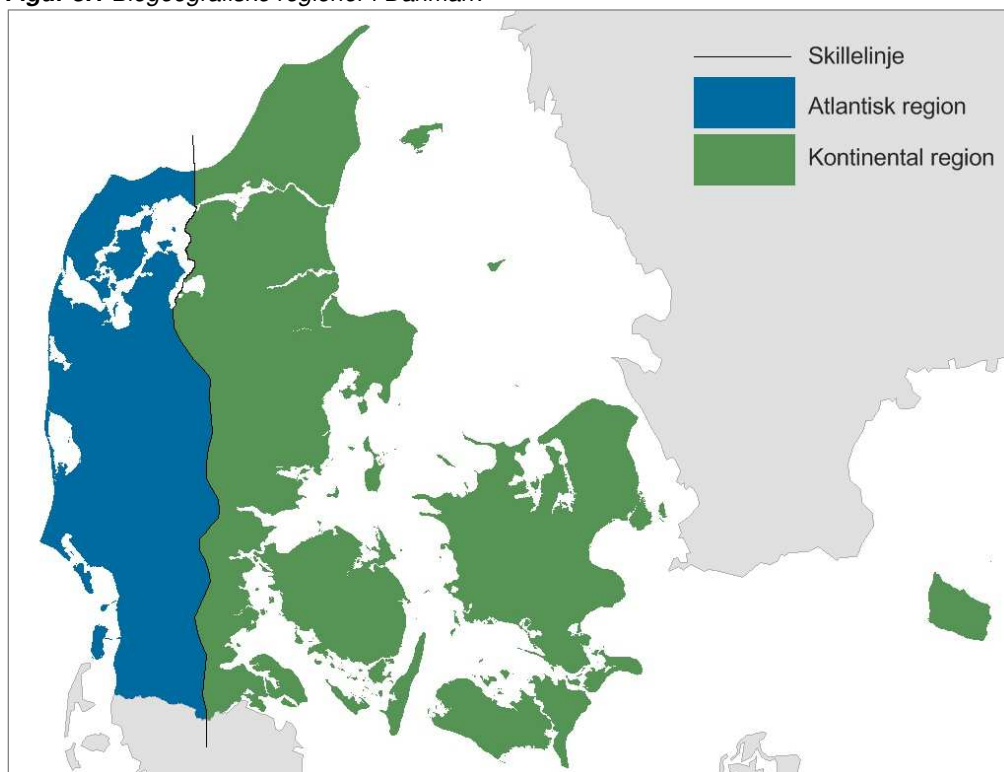
8.3 Strategi

I henhold til Habitatdirektivet er medlemslandene i EU forpligtiget til at sikre naturtyper og arter omfattet af direktivet en gunstig bevaringsstatus. Overvågningen af habitatnaturtyper og habitatarter på habitatdirektivets bilag er derfor målrettet mod at tilvejebringe en viden om de enkelte habitatnaturtyper og habitatarters bevaringsstatus og dermed et grundlag for at vurdere, om der skal iværksættes forvaltningsmæssige tiltag, der kan forbedre den enkelte habitatnaturtypes udbredelse og kvalitet eller den enkelte habitatarts udbredelse og talrigheid.

Tilsvarende er overvågningen af fugle, hvor fuglebeskyttelsesdirektivet skal sikre bevarelse af de vilde fuglearter, specifikt målrettet mod at tilvejebringe viden om de enkelte fuglearters forekomst – både yngle- og trækfugle – så det kan vurderes, om der skal iværksættes forvaltningsmæssige tiltag, der kan forbedre kvaliteten af levestedet.

Kontrolovervågningen af habitatnaturtyper og habitatarter omfatter gentaget stikprøvebaseret overvågning, der skal give et billede af status og udvikling på nationalt og biogeografisk niveau (se figur 8.1). Kontrolovervågningen af fuglearter (både yngle- og trækfugle) fokuserer på antal individer og udbredelsen af disse. Kontrolovervågningen foregår således både inden for og uden for Natura 2000-områderne.

Figur 8.1 Biogeografiske regioner i Danmark



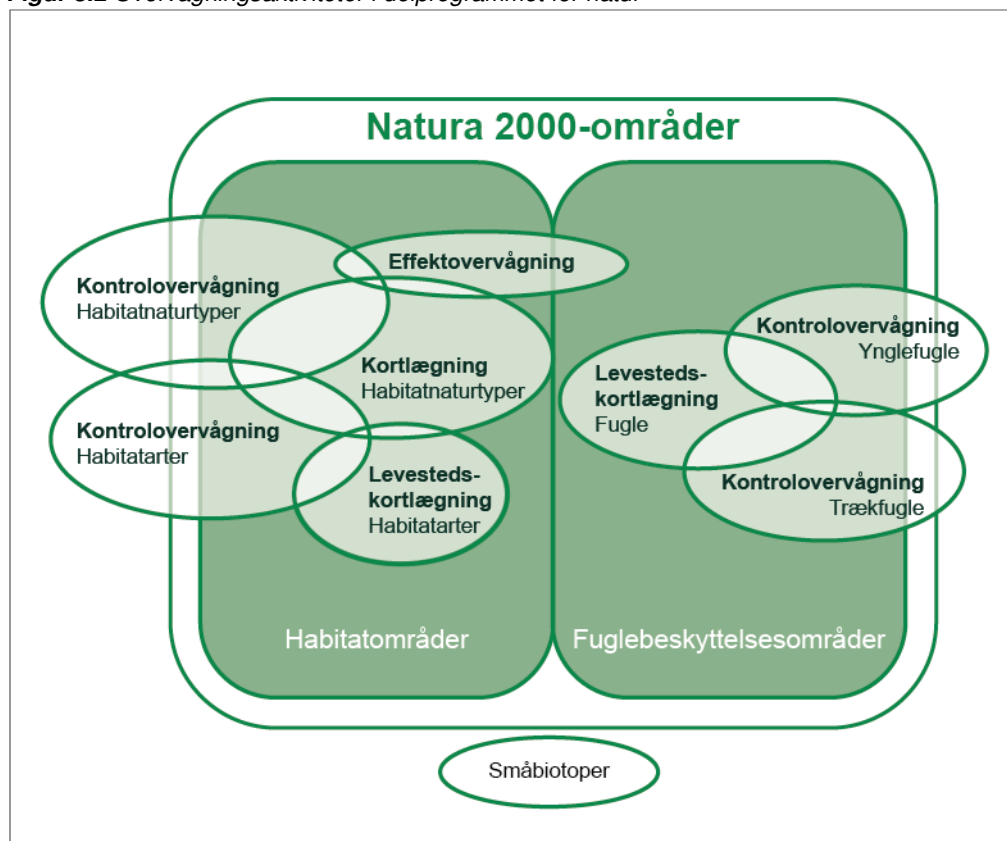
De to biogeografiske regioner i Danmark omfatter den atlantiske og den kontinentale region. Den biogeografiske inddeling anvendes udelukkende i forbindelse med habitatdirektivet.

Kortlægningen følger udviklingen i den arealmæssige udbredelse og aktuelle tilstand (urtevegetationshøjden, tilgroning med vedplanter, grøftning osv.) af habitatnaturtyperne og af visse af udpegningsarternes levesteder i habitat- og fuglebeskyttelsesområderne. Formålet er at danne grundlag for Natura 2000-planlægningen og forvaltning af områderne. Forvaltningen kan fx omfatte pleje af naturarealerne i form af græsning eller høslæt samt forbedring af de hydrologiske forhold eller indsatser, der vil kunne forbedre levedmulighederne for habitatarter eller fugle det pågældende sted.

Den øvrige overvågning omfatter bl.a. overvågning af effekterne af målrettede indsatser for at forbedre naturtilstanden samt af udviklingen i den almindelige danske natur repræsenteret ved agerlandets småbiotoper.

I figur 8.2 er den samlede overvågning vist skematisk, fordelt på overvågningsaktiviteter, der foregår inden for de udpegede Natura 2000-områder og overvågningsaktiviteter, der foregår udenfor. Overlappende cirkler indikerer, at aktiviteterne foretages samme sted. Størrelsen på cirklerne indikerer aktiviteterens ressourcemæssige omfang i overvågningen i forhold til hinanden.

Figur 8.2 Overvågningsaktiviteter i delprogrammet for natur



Overvågning af invasive arter indgår som en integreret del af alle overvågningsaktiviteter

I det følgende redegøres særskilt for, hvordan overvågningen af hhv. habitatnaturtyper og af habitatarter, omfattet af habitatdirektivet, og fugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet, er opbygget.

8.3.1 Naturtyper omfattet af habitatdirektivet

Overvågningen af terrestriske habitatnaturtyper omfatter i alt 43 naturtyper, hvoraf de 10 er skovtyper.

Både kontrolovervågning og kortlægning af habitatnaturtyperne foretages, lige som i programperioden 2011-15, som udgangspunkt en gang hvert sjette år, på nær for skovnaturtyperne, hvor frekvensen af kortlægningen er hvert 12. år. Dog vil stationerne for 15 lysåbne habitatnaturtyper, som blev overvåget første gang i 2011, blive overvåget en ekstra gang i programperioden, så der hurtigere genereres et datagrundlag for vurdering af udviklingstendenser for disse typer (se tabel 8.1).

8.3.2 Arter omfattet af habitatdirektivet

Kontrolovervågningen af 50 arter udgøres enten af *en intensiv overvågning* af bestandstørrelse eller af *en ekstensiv overvågning* af artens udbredelse afhængig af artens biologi og vidensniveau om den. Overvågning af bestandstørrelser er i mange tilfælde meget ressourcekrævende, mens overvågning af udbredelse kan gennemføres for færre ressourcer.

Overvågningen omfatter habitatarter, der er omfattet af habitatdirektivets bilag II og IV, mens bilag V-arterne i samme direktiv ikke overvåges specifikt. De registreres blot i forbindelse med den øvrige overvågning.

Fra 2017 introduceres to nye arter i kontrolovervågningen (bæver og natlyssværmer) som har etableret sig i Danmark, og derfor skal overvåges i henhold til habitatdirektivet. Samtidig ophører overvågningen af de nationale ansvarsarter natsommerfugle, da overvågning af disse ikke er omfattet af de internationale overvågningsforpligtigelser.

Overvågningsfrekvensen afhænger bl.a. af bevaringsstatus og af, hvor udbredte habitatarterne er. Udgangspunktet er, at fåtallige habitatarter med ugunstig eller ukendt bevaringsstatus overvåges to til tre gange i programperioden, mens mere vidt udbredte habitatarter med gunstig bevaringsstatus overvåges 1 gang pr. programperiode.

Kortlægningen af habitatarters levesteder omfatter pt. tre udvalgte arter (stor vandsalamander, klokkefrø og eremit). Disse tre arter er udvalgt, fordi deres levesteder er veldefinerede.

8.3.3 Fugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet

Kontrolovervågningen omfatter 47 ynglefugle og 54 trækfugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivets bilag I (yngefugle) og/eller artikel 4 stk. 2 (regelmæssigt tilbagevendende trækfuglearter). Flere fuglearter optræder både som ynglefugl og trækfugl i Danmark – og er derfor omfattet af både ynglefugle- og trækfugleovervågningen.

Med NOVANA 2017-21 er der sket en større opdatering af fugleovervågningen, som vil sikre et bedre videns- og forvaltningsgrundlag for alle relevante ynglefuglearter og trækfugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet.

Kontrolovervågningen af ynglefugle foregår som enten intensiv 1- eller intensiv 2- overvågning af bestandsstørrelser. Den hidtidige ekstensive overvågning af udbredelsen af ti ynglefuglearter overgår til en intensiv overvågning af bestandstørrelsen.

I forbindelse med Intensiv 1 overvågningen opgøres bestandene af 36 af ynglefuglearterne hvert 2. eller 3. år i de fuglebeskyttelsesområder, hvor de indgår på udpegningsgrundlaget. Dette suppleres for flere arter med en landsdækkende optælling i et enkelt år i overvågningsperioden. De arter, der overvåges hvert 2. år, er enten i tilbagegang i Danmark eller har stærkt fluktuerende bestande. Samtidig med Intensiv 1 overvågningen vil der blive screenet for evt. forekomst af andre bilag 1-arter end dem, der pt. indgår i de pågældende områder udpegningsgrundlag. Herved sikres vidensgrundlaget til fremtidig opdatering af områdernes udpegningsgrundlag.

For de øvrige 11 arter ynglefugle betegnes overvågningen som Intensiv 2. Her tages udgangspunkt i data indsamlet løbende af medlemmer af Dansk Ornitologisk Forening (DOF) og lagret i foreningens database. DOF's data omfatter ynglefuglearter, som det er meget ressourcetungt at foretage en systematisk overvågning af. Enten fordi de er sjældne, eller fordi de har et levested, der er meget stort. Denne del af data omfatter især rovfugle men også storke og andre sjældne ynglefugle, som fx perleugle og kongeørn. Data er ikke systematisk indsamlet som de øvrige ynglefugledata, men giver oplysninger om, hvor disse fuglearter yngler og dermed grundlag for en vurdering af ændringer i bestandene.

Kontrolovervågningen af trækfuglene sikrer landsdækkende data for de 80 fuglebeskyttelsesområder, hvor der indgår trækfugle på udpegningsgrundlagene. Da trækfuglenes antalsmæssige forekomst er afgørende for, hvorvidt de skal være på udpegningsgrundlaget i et givent område, har det høj prioritet, at der for alle fuglebeskyttelsesområder foretages en optælling en til tre gange i programperioden.

Lom overvåges ifm. delprogrammet for hav og fjord, mens skarv i starten af programperioden overvåges som led i 'Forvaltningsplanen for skarv'.

Kortlægningen af levesteder i fuglebeskyttelsesområderne foretages for en række af de arter, der er på udpegningsgrundlaget i de enkelte områder. Kortlægningen foretages i begyndelsen af overvågningsperioden, for at de indsamlede data kan anvendes i basisanalysearbejdet i 2019. Den omfatter 20 forskellige arter af ynglefugle, som har et egentligt levested, samt for et antal planteædende trækfugle.

8.3.4 Anden overvågning

Foruden ovenstående overvågning, som især tager sigte på opfyldelse af EU's direktiver, foretages også – som noget nyt – en effektovervågning af realiseret indsats ifm. gennemførelse af Natura 2000-planer og anvendelsen af tilskud fra landdistriktsmidlerne (LDP).

Der foretages også en overvågning af agerlandets natur. Dette foregår i småbiotopprogrammet (Brandt m.fl., 1996)³. Programmet følger udviklingen i den almindelige danske natur repræsenteret ved agerlandets småbiotoper. Disse findes vidt udbredt og typisk som meget små forekomster, hvorfor de typisk er mest påvirkede af landbrugsdriften og derfor antageligt den del, som forandrer sig hurtigst.

Der vil blive etableret et par værkstedsområder, hvor der indhentes data til brug for rapportering efter EU's emissionsdirektiv (NEC-direktivet), som kræver særlige data om påvirkninger af blandt andet de terrestriske naturtyper.

Endelig medfører EU's forordning om invasive arter, at medlemslandene bl.a. skal overvåge de invasive arter på den såkaldte EU-liste. Overvågningsforpligtelsen opfyldes ved, at de for Danmark relevante invasive arter registreres under udførelse af de sædvanlige overvågningsaktiviteter. Herudover omfatter kortlægningen og kontrolovervågnings af habitatnaturtyper en særskilt registrering af en lang række invasive plantearter.

Tabel 8.1 Oversigt over alle overvågningsaktiviteter i delprogram for natur

Baggrund for overvågningsbehov	Aktivitetsgruppe	Antal arter eller naturtyper	Frekvens i 2017-2021 ¹⁾
Kontrolovervågning			
Habitatdirektivet	Overvågning af lysåbne habitatnaturtyper	33	1/5-2/5
Habitatdirektivet	Overvågning af skovbevoksede habitatnaturtyper	10	1/5
Habitatdirektivet	Overvågning af arter – bestandsstørrelse (intensiv)	14	1/5-3/5
Habitatdirektivet	Overvågning af arter – udbredelse (ekstensiv)	36	1/5-2/5
Fuglebeskyttelsesdirektivet	Overvågning af ynglefugle – intensiv 1	36	2/5-3/5
Fuglebeskyttelsesdirektivet	Overvågning af ynglefugle – intensiv 2	11	2/5-3/5
Fuglebeskyttelsesdirektivet	Overvågning af trækfugle – intensiv	56	1/5-3/5
Kortlægning			
Habitatdirektivet	Kortlægning af lysåbne habitatnaturtyper	34	1/5
Habitatdirektivet	Kortlægning af skovbevoksede habitatnaturtyper	10	1/12

³ Brandt, J., Holmes, E., Larsen, D. og Madsen M.M. 1996. Småbiotoper i det danske agerland 1991. Landscape Ecological Papers 3. Center for Landskabsforskning, Roskilde Universitetscenter.

Baggrund for overvågningsbehov	Aktivitetsgruppe	Antal arter eller naturtyper	Frekvens i 2017-2021 ¹⁾
Habitatdirektivet	Levestedskortlægning for habitatarter	3	1/5
Fuglebeskyttelsesdirektivet	Levestedskortlægning for ynglefugle	20	1/5
Fuglebeskyttelsesdirektivet	Levestedskortlægning for trækfugle	Antal endnu ukendt	1/5
Anden overvågning			
Habitatdirektivet Fuglebeskyttelsesdirektivet	Effektovervågning	Habitatnaturtyper og udvalgte arter på udpegningsgrundlag	1/5
Anden national aftale	Overvågning af agerlandets småbiotoper	32 undersøgelseskvadrater	1/5
NEC-direktivet	Overvågning af næringsstoffer i terrestriske økosystemer	Et par værkstedsområder	
Forordning om invasive arter	Overvågning af invasive arter	Arter på EU-listen eller arter der registreres ifm. kortlægning eller kontrolovervågning af habitatnaturtyper	Foretages i forbindelse med de øvrige overvågningsaktiviteter

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

8.4 Programindhold

I det følgende redegøres for de konkrete overvågningsaktiviteter omfattet af delprogrammet. Først beskrives kontrolovervågning og kortlægning af habitatnaturtyper, dernæst kontrolovervågning og levestedskortlægning for habitatarter, ynglefugle og trækfugle. Og til slut er den øvrige overvågning beskrevet.

8.4.1 Kontrolovervågning af habitatnaturtyper

Frem mod 2019 skal der ske en afklaring af grundlaget for vurdering af status for opnåelse af habitatdirektivets krav om gunstig bevaringsstatus, herunder af datagrundlaget. Afklaring kan i løbet af 2017 og 2018 afføde en opdatering af kontrolovervågningen af naturtyper, således at overvågningen i nærværende programperiode, som tidligst begynder i 2018, kan ske på dette opdaterede grundlag.

8.4.1.1 Stationer, prøvefelter og frekvens

Antallet af stationer og prøvefelter fastsættes mhp. at kunne give en geografisk repræsentativ overvågning af naturtypernes tilstand og udvikling inden for hver af de to biogeografiske regioner (fig. 8.1) samt inden for og uden for habitatområderne. Da overvågningsdata viser en betydelig større variation mellem stationer end inden for en given station, har der fra 2011 været udlagt et stort antal nye overvågningsstationer, der til gengæld overvåges med færre prøvefelter pr station. På denne måde opnås en statistisk retvisende vurdering af den biologiske tilstand og udvikling af naturtyperne i hele landet, mens udviklingen på den enkelte station vægtes mindre højt.

Princippet for overvågningen er, at hele naturtypens 'variationsbredde', forstået som vandregime, tilgroning, saltholdighed, næringsstofstatus m.m. i de to biogeografiske regioner skal dækkes af stationsnettet. Med udvidelsen af stationsnettet er sikret en bedre dækning af den geo-

grafiske variation og af den variation, der er opstået og forventes at foregå som følge af forskelle i påvirkningsgrader.

Det udvidede stationsnet videreføres. Der vil dog blive gennemført en række analyser af stationsnettet, for at vurdere behovet for at ændre antallet stationer samt at flytte stationer eller prøvefelter for at optimere den geografiske repræsentation af hver af de 43 naturtyper, som er listet i tabel 8.2 og 8.3.

Overvågningsfrekvensen er som udgangspunkt en gang i programperioden. Men de 15 naturtyper, som først er indgået i overvågningen fra 2011, overvåges to gange i programperioden for hurtigere at få et datagrundlag til brug for vurdering af udviklingstendenser.

Tabel 8.2 Oversigt over kontrolovervågning af lysåbne habitatnaturtyper i delprogram for natur

Kode	Naturtype	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Overvåget siden år
Stenstrande og strandenge			
1210	Strandvold med enårige planter	2/5	2011
1220	Strandvold med flerårige planter	2/5	2011
1230	Kystklint/klippe	2/5	2011
1310	Enårig strandengsvegetation	2/5	2011
1320	Vadegræssamfund	2/5	2011
1330	Strandeng	1/5	2004
1340	Indlandssalteng	1/5	2004
Klitter			
2110	Forklit	2/5	2011
2120	Hvid klit	2/5	2011
2130	Grå/grøn klit	1/5	2004
2140	Klithede	1/5	2004
2160	Havtornklit	2/5	2011
2170	Grårisklit	2/5	2011
2190	Klitlavning	1/5	2004
2250	Enebærklit	1/5	2004
Hede og indlandsklit			
2310	Visse-indlandsklit	2/5	2011
2320	Revling-indlandsklit	2/5	2011
2330	Græs-indlandsklit	2/5	2011
4010	Våd hede	1/5	2004
4030	Tør hede	1/5	2004
5130	Enekrat	2/5	2011
Overdrev og eng			
6120	Tørt kalksandsoverdrev	1/5	2004
6210	Kalkoverdrev	1/5	2004
6230	Surt overdrev	1/5	2004
6410	Tidvis våd eng	1/5	2004
Moser			
7110	Højmose	1/5	2004
7120	Nedbrudt højmose	2/5	2011

Kode	Naturtype	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Overvåget siden år
7140	Hængesæk	1/5	2004
7150	Tørvelavning	1/5	2004
7210	Avneknippemose	1/5	2004
7220	Kildevæld	1/5	2004
7230	Rigkær	1/5	2004
Indlandsklipper			
8220 ²⁾	Indlandsklippe	2/5	2011

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) Naturtypen Indlandsklipper af kalkfattige bjergarter med pionersamfund (8230) findes i Danmark kun som små delarealer i snæver mosaik med typen 8220, og er derfor i praksis slået sammen med 8220

Tabel 8.3 Oversigt over kontrolovervågning af skovhabitatnaturtyper i delprogram for natur

Kode	Naturtype	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Overvåget siden år
2180	Skovklit	1/5	2007
9110	Bøg på mor	1/5	2007
9120	Bøg på mor med kristtorn	1/5	2007
9130	Bøg på muld	1/5	2007
9150	Bøg på kalk	1/5	2007
9160	Ege-blandskov	1/5	2007
9170	Vinteregeskov	1/5	2007
9190	Stilkeke-krat	1/5	2007
91D0	Skovbevokset tørvemose	1/5	2007
91E0	Elle- og askeskov	1/5	2007

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

Parametre

Overvågningen har frem til 2017 fokuseret på vegetationsbaserede indikatorer og i mindre grad på ressourcetunge fysisk-kemiske økosystemmålinger. Det giver en statistisk retvisende vurdering af den biologiske tilstand, mens processer og årsagssammenhænge analyseres på grundlag af data indsamlet i dette delprogram og data fra andre kilder som f.eks. nedbørsdata og data fra delprogrammet for luft og delprogrammerne for de ferske vande.

De vegetationsøkologiske parametre omfatter artssammensætning og dækningsgrad og enten vegetationsstruktur eller skovstruktur. Registreringen heraf har været suppleret med fysisk-kemiske parametre, der måles i jord-, vand- og planteprøver.

Artssammensætning og dækningsgrad

Vegetationens sammensætning af arter og arternes dækningsgrader er centrale i habitatdirektivets beskrivelse af de enkelte naturtyper og har siden overvågningens start i 2004 været tyngdepunktet i dokumentationen af habitattypernes struktur og funktion.

Ud fra artslisterne kan beregnes en række afledte indikatorer, der bygger på viden om arternes egenskaber. Således anvendes Ellenberg's indikatorværdier (Ellenberg m.fl. 1992) som udtryk

for vegetationens tilpasning til mængden af tilgængelige næringsstoffer, jordbundens fugtighed og saltpåvirkningen på voksestedet.

Vegetationsstruktur i lysåbne habitatnaturtyper

Habitatnaturtypers tilgroningsgrad og omfanget af drift (græsning, slet mm.), der holder vegetationen lav og åben, dokumenteres ved vegetations højde og dækningen af vedplanter, dværgbuske og vanddækning, samt udvalgte nøglearter og strukturer for konkrete habitatnaturtyper, fx høljær (våde fordybninger) i højmoser. Endvidere registreres, om der er tydelige tegn på forvaltningsindsatser i form af græsning, høslæt eller rydning.

Skovstruktur

I skovene er en stor del af de truede arter knyttet til overfladen af gamle træer (epifytter) og til nedbrudt ved, både i hulheder og rådne partier på ellers levende træer og i døde grene og stammer. Der registreres således stående og liggende dødt ved, store og mellemstore træer, træer med hulheder og råd, vedboende indikatorarter samt lysindfald i prøvefelterne for de ti skovnaturtyper.

Fysisk kemiske parametre til vurdering af påvirkninger af vegetationen

Den opdaterede kontrolovervågning forventes fortsat at omfatte jordprøver fra tørre naturtyper, data til vurdering af hydrologi og vandkvalitet i fugtige naturtyper samt prøver, som indikerer kvælstofs og fosfors påvirkning af vegetationen.

Klimabetingede ændringer

Vegetationen tilpasser sig også klimaændringer. Øget vinternedbør vil fx føre til øget udvaskning af næringsstoffer, som derfor kan øge jordens surhed og dermed sænke pH. På sigt vil den øgede surhed indskrænke diversiteten og dermed udjævne de geomorfologiske forudsætninger for de forskellige naturtyper.

Tabel 8.4 omfatter en oversigt over, hvordan forskellige parametre fra overvågningen af naturtyper kan afspejle klimabetingede ændringer.

Tabel 8.4 Klima-relevante registreringer (efter IGLOO, 2009)⁴

Overvågningsparameter	Respons for
Vegetationens artssammensætning og dækningsgrad	Ændringer i artssammensætning og dominansforhold mellem arter – langsom respons
C og N i jord	Forandring i kulstofpulje samt mineraliserings respons – langsom proces
Morlagstykkelse	Forandring i kvælstofpulje – langsom
pH i jord	Udvaskning, næringsstofoptagelse – langsom

8.4.2 Kortlægning af habitatnaturtyper

Kortlægning af habitatnaturtyper foretages inden for habitatområderne, hvor alle arealer med terrestriske habitatnaturtyper afgrænses geografisk, og der registreres en række strukturelle og biologiske indikatorer for arealet mhp. at vurdere naturtilstanden på arealerne (se tabel 8.5 for oversigt over habitatnaturtyper og antal habitatområder, som hver naturtype indgår i).

⁴ IGLOO – Indikatorer for globale klimaforandringer i overvågningen. Miljøministeriet, By- og Landskabstyrelsen, 2009.
http://naturstyrelsen.dk/media/nst/Attachments/IGLOO_bilagrapport.pdf.

Den biologiske tilstand på arealet vurderes i form af en artsliste over alle karplanter i en dokumentationscirkel med radius på fem meter lagt i den bedst udviklede del af arealet. Arterne er tildelt en artsscore, afhængig af hvor følsomme de er over for de negative påvirkninger på arealet, således at en høj score er meget følsomme arter, der hurtigt forsvinder, og en lav score er meget robuste arter, der fremmes af en høj påvirkningsgrad. De strukturelle og de biologiske indikatorer omsættes til hhv. et strukturindeks og et artsindeks, der tilsammen giver et naturtilstandsindex.

Til brug for vurderingen af de lysåbne habitatnaturtypers strukturelle tilstand er udvalgt en række indikatorgrupper for struktur og funktion, der afspejler de negative påvirkninger, der måtte være på arealet, fx tilgroning, eutrofiering, udtørring, manglende dynamik.

Tilsvarende er der udvalgt indikatorgrupper for skovnaturtypernes strukturelle tilstand. I kortlægningen af skov er der – udover en 5 meters dokumentationscirkel – også en 15 meters dokumentationscirkel, hvor der registreres træarter. Den strukturelle tilstand i skovkortlægningen omfatter parametre som antal døde træer, mængden af mos og lav på stammer, vildtbid og kørespor fra skovarbejde. Skovnaturtyperne kortlægges hvert 12. år.

Tabel 8.5 Oversigt over kortlægning af habitatnaturtyper i delprogram for natur

Habitatnaturtype	Antal habitatområder, hvor habitatnaturtypen er på udpegningsgrundlaget
Stenstrande og strandenge	
Strandvold med enårige planter	47
Strandvold med flerårige planter	55
Kystklint/klippe	38
Enårig strandengsvegetation	35
Vadegræssamfund	1
Strandeng	68
Indlandssalteng	3
Klitter	
Forklit	48
Hvid klit	39
Grå/grøn klit	66
Klithede	43
Havtornklit	24
Grårisklit	28
Klitlavning	41
Enebærklit	18
Hede og indlandsklit	
Visse-indlandsklit	13
Revling-indlandsklit	17
Græs-indlandsklit	14
Våd hede	50
Tør hede	85
Enekrat	43

Habitatnaturtype	Antal habitatområder, hvor habitat- naturtypen er på udpegnings- grundlaget
Overdrev og eng	
Tørt kalksandsoverdrev	21
Kalkoverdrev	95
Surt overdrev	139
Tidvis våd eng	95
Bræmmer med høje urter langs vandløb og skovbryn ¹⁾	66
Moser	
Højmose	24
Nedbrudt højmose	26
Hængesæk	90
Tørvelavning	27
Avneknippemose	13
Kildevæld	99
Rigkær	140
Indlandsklipper	
Indlandsklippe	5
Skove	
Skovklit	16
Bøg på mor	65
Bøg på mor med kristtorn	18
Bøg på muld	84
Bøg på kalk	13
Ege-blandskov	87
Vinteregeskov	3
Stilkege-krat	56
Skovbevokset tørvemose	88
Elle- og askeskov	127

1) I delprogrammet for terrestriske naturtyper og arter foretages kortlægning af denne naturtype alene langs skovbryn. Kortlægning af naturtypen langs vandløb indgår i delprogrammet for vandløb.

8.4.3 Kontrol- og overvågning af habitatarter

Overvågningen af habitatarterne omfatter en række forskellige taksonomiske grupper med vidt forskellige krav til levesteder. Analyser indikerer, at arterne på habitatdirektivets bilag i en vis udstrækning kan være repræsentative for artsdiversiteten i Danmark (Lund 2002, Ejrnæs 2014)⁵ og dermed udgøre indikatorer for udviklingen i biodiversitet i Danmark.

⁵ Lund, M.P. (2002). Performance of the species listed in the European community 'Habitats' directive as indicators of species richness in Denmark. - Environmental Science and Policy 22:1–8.

Ejrnæs, R., Moeslund, J.E. & Bladt, J. (2014). Analyse om omfang af biodiversitet repræsenteret i de udpegede NATURA 2000-områder. Notat fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi, 17 s.

Intensiv overvågning

Intensiv overvågning er overvågning af bestandsstørrelser. Metoderne afhænger af, hvilken habitatart, der er tale om. I mange tilfælde kan overvågning af bestandsstørrelser udføres ved simpel optælling af alle individer, som fx overvågning af mygblomst. I andre tilfælde, hvor der enten er tale om store bestande, som fx overvågning af blank seglmos, eller arter der lever skjult, fx hasselmus, kan metoder som fx transektmålinger eller fangst (fælder eller net) være nødvendige.

Intensiv overvågning omfatter også registrering af relevante baggrundsoplysninger om det omgivende miljø på et forholdsvis overordnet niveau. Dele af disse oplysninger bliver tilvejebragt gennem overvågningen af naturtyper.

Ekstensiv overvågning

Ekstensiv overvågning er overvågning af habitatartens udbredelse. Denne overvågning retter sig direkte mod at tilvejebringe et datagrundlag for at kunne vurdere, hvorvidt en habitatarts udbredelse i Danmark er aftagende, stabil eller voksende.

Ekstensiv overvågning gennemføres som udgangspunkt én gang i en programperiode. Ved ekstensiv overvågning er udgangspunktet for dataindsamlingen UTM-kvadratnettet på 10x10 km. En given habitatart eller artsgruppe eftersøges på et fast antal lokaliteter inden for kvadratnettet, fx fire vandhuller for padder eller to lokaliteter for markfirben. Såfremt arten er til stede, vil hele kvadratet tælle med i udbredelsen. For de arter og bestande, der overvåges ekstensivt, vil der kun indgå registrering af baggrundsoplysninger på et helt overordnet niveau.

De habitatarter, som skal overvåges mere end én gang i programperioden, er fåtallige og har enten ugunstig eller ukendt bevaringsstatus. Tabel 8.6 giver en oversigt over overvågningen af de enkelte artsgrupper/habitatarter i programperioden.

Tabel 8.6 Oversigt over kontrolovervågningen af habitatarter i delprogrammet for natur

Artsgruppe/art	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Forekomst Antal arter ²⁾	Overvågningsparametre
Pattedyr			
Odder	1/5	A/K	Ekskrementer/spor
Hasselmus	1/5	K	Reder i rederør/sommerreder Observationer af individer
Birkemus	1/5	A/K	Fældefangst af individer
Flagermus (17 arter)	1/5	A/K (10/16)	Aflytning af flagermusskrig Observation af individer
Bæver	1/5	A	Afventer udarbejdelse af teknisk anvisning
Padder			
Klokkefrø	2/5	K	Lytning og optælling af kvækkende hanner
Padder (8 arter)	1/5	A/K (5/8)	Ketsje haletudser, ketsje larver, aflytning af kvæk og visuel observation
Krybdyr			
Markfirben	1/5	A/K	Visuel observation af individer
Sommerfugle			
Hedepletvinge	2/5	A/K	Registrering af antal larvespind af hedepletvinge
Sortpletlet blåfugl	2/5	K	Registrering af flyvende individer og æglæggende hunner
Natlyssværmer	2/5	K	Registrering af flyvende individer og larver

Artsgruppe/art	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Forekomst Antal arter ²⁾	Overvågningsparametre
Guldsmede			
Grøn kølle guldsmed	2/5	A/K	Registrering af exuvier/afskudte larvehude. Visuel observation af flyvende individer
Grøn mosaikguldsmed	1/5	A/K	Visuel observation af flyvende individer
Stor kærguldsmed	2/5	K	Visuel observation af flyvende individer
Biller			
Eremit	2/5	K	Fund af eremit, eremitarver eller eremit-fækalier
Vandkalve (to arter)	2/5	K	Fældefangst suppleret med ketsjning af individer
Mosskorpioner			
Stellas mosskorpion	2/5	K	Individer af Stellas mosskorpion
Snegle			
Sumpvindelsnegl	1/5	K	Registrering af antal snegle på lokaliteten
Skæv vindelsnegl	1/5	K	Registrering af antal snegle på lokaliteten
Kildevældsvindel-snegl	1/5	A/K	Registrering af antal snegle på lokaliteten
Karplanter			
Mygblomst	3/5	K	Registrering af antal individer
Gul stenbræk	3/5	K	Registrering af antal individer
Fruesko	3/5	K	Registrering af antal individer
Enkelt månerude	3/5	K	Registrering af antal individer
Mosser			
Grøn buxbaumia	2/5	A/K	Registrering af antal sporehuse
Blank seglmos	2/5	A/K	Registrering af antal individer

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet

2) A: Forekomst i den atlantiske biogeografiske region, K: Forekomst i den kontinentale biogeografiske region. Tallene i parentes angiver antal arter i hver region

Endvidere registreres en række arter på habitatdirektivets bilag V i forbindelse med den øvrige overvågning. Arterne omfatter bl.a. tørvemosser, rensdyrlaver og ulvefod, guldblomme, grøn frø, latterfrø og butsnudet frø. Sidstnævnte indgår som en undtagelse specifikt som en del af overvågningen af padder.

8.4.4 Kortlægning af habitatarters levesteder

Der foretages én gang i programperioden en kortlægning af tre habitatarters levesteder (se tabel 8.7) i de habitatområder, hvor habitatarterne er på udpegningsgrundlaget. Der kortlægges strukturer, der har betydning for kvaliteten af levestedet for de pågældende arter. Det kan fx være skyggeforhold omkring vandhullet og vurdering af vandkvalitet for padder eller alderen på løvtræer for eremit.

Tabel 8.7 Oversigt over kortlægning af habitatarters levesteder i delprogram for natur

Art	Antal habitatområder, hvor habitatarten er på udpegningsgrundlaget
Stor vandsalamander	81
Klokkefrø	7
Eremit	11

8.4.5 Kontrolovervågning af ynglefugle

Kontrolovervågningen af ynglefugle dækker alle relevante ynglefuglearter og alle fuglebeskyttelsesområder, hvor arterne er på udpegningsgrundlaget (se tabel 8.8). Det betyder, at der medtages fem nye arter: rovterne, edderfugl, alk, lomvie og tejst. Samtidig ophører overvågningen af nordisk lappedykker og sangsvane, da arterne ikke indgår som ynglefugl på udpegningsgrundlaget for et eller flere fuglebeskyttelsesområder.

Endvidere er der sket en justering af, hvilke arter, der overvåges vha. data fra DOF (intensiv 2 overvågningen). Syv ynglefuglearter (skestork, hjejle, dværgmåge, sandterne, blå kærhøg, rød glente og plettet rørvagtel), for hvilke overvågningen tidligere foregik vha. DOF-data, er fra 2017 flyttet til intensiv 1 overvågningen. Arterne flyttes, fordi deres ynglepladser er overlappende med andre intensiv 1 overvågede ynglefugle, og de oftest forekommer i områder, hvor der normalt ikke er adgang for privatpersoner. Tilsvarende er tre arter (hedehøg, mosehornugle og markpiber) flyttet fra intensiv 1 overvågningen til intensiv 2 overvågningen, idet de er meget sjældent forekommende ynglefugle og mest effektivt overvåges i intensiv 2 overvågningen.

Overvågningen af ynglefuglene foregår som simpel optælling og som udgangspunkt ved et besøg i overvågningsåret. For de ynglefugle, som ofte vælger ny redeplads, efter de er ankommet til Danmark, foretages optælling ved to årlige besøg i overvågningsåret. Dette gøres for at få et retvisende antal ynglepar ved overvågningen.

Tabel 8.8 Oversigt over kontrolovervågning af ynglefugle i delprogram for natur

Art	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal årlige besøg per lokalitet	Antal fuglebeskyttelsesområder hvor arten eftersøges ²⁾	Parametre
Intensiv 1³⁾				
Klyde	3/5	2	34+	Antal ynglepar
Havterne	3/5	2	37+	Antal ynglepar
Fjordterne	3/5	2	31+	Antal ynglepar
Dværgterne	3/5	2	30+	Antal ynglepar
Splitterne	3/5	2	23+	Antal ynglepar
Sandterne	3/5	2	5+	Antal ynglepar
Rovterne	3/5	2	1+	Antal ynglepar
Brushane	3/5	2	17	Antal ynglepar
Almindelig ryle (engryle)	3/5	2	18	Antal ynglepar
Sortterne	3/5	1	9	Antal ynglepar
Dværgmåge	3/5	1	2	Antal ynglepar
Rørhøg	3/5	1	47	Antal ynglepar
Rørdrum	3/5	1	29+	Antal paukende hanner

Art	Frekvens i perioden 2017-21 ¹⁾	Antal årlige besøg per lokalitet	Antal fuglebeskyttelsesområder hvor arten eftersøges ²⁾	Parametre
Tinksmed	3/5	1	18+	Antal ynglepar
Højle	3/5	1	5	Antal ynglepar
Blå kærhøg	3/5	1	1	Antal ynglepar
Engsnarre	2/5	2	17	Antal ynglepar
Hvepsevåge	2/5	1	15	Antal ynglepar
Plettet rørvagtel	3/5	2	26	Antal syngende hanner
Trane	3/5	1	20	Antal ynglepar
Hvidbrystet præstekrave	2/5	1	6	Antal ynglepar
Rødrygget tornskade	2/5	1	17	Antal ynglepar
Skestork	3/5	1	3+	Antal ynglepar
Isfugl	2/5	1	13	Antal ynglepar
Hedelærke	2/5	1	8	Antal ynglepar
Natravn	2/5	1	9	Antal ynglepar
Sortspætte	2/5	1	9	Antal ynglepar
Blåhals	2/5	1	6	Antal ynglepar
Rød glente	2/5	1	6	Antal ynglepar
Stor Hornugle	2/5	1	6	Antal ynglepar
Skarv	2/5	1	5+	Antal ynglepar
Edderfugl	3/5	1	1	Antal ynglepar
Bramgås	3/5	1	1	Antal ynglepar
Alk	2/5	1	1	Antal ynglepar
Lomvie	2/5	1	1	Antal ynglepar
Tejst	2/5	1	1	Antal ynglepar
Intensiv 2				
Hedehøg	5/5	1	15+	Antal ynglepar
Mosehornugle	5/5	1	31	Antal ynglepar
Perleugle	5/5	1	1	Antal ynglepar
Sort stork	5/5	1	1	Antal ynglepar
Vandrefalk	5/5	1	1	Antal ynglepar
Fiskeørn	5/5	1	4	Antal ynglepar
Havørn	5/5	1	18	Antal ynglepar
Hvid stork	5/5	1	3	Antal ynglepar
Sorthovedet måge	5/5	1	3	Antal ynglepar
Kongeørn	5/5	1	2	Antal ynglepar
Markpiber	5/5	1	1	Antal ynglepar

1) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet.

2) Angivelse af "+" indikerer at der én gang i programperioden foretages en landsdækkende tælling

3) I forbindelse med overvågning af ynglefuglearter inden for fuglebeskyttelsesområderne vil der blive foretaget screening for evt. forekomst af andre bilag 1-arter end dem, der pt. indgår i de pågældende områders udpegningsgrundlag.

8.4.6 Kortlægning af ynglefugles levesteder

Det er en forudsætning for kortlægningen af ynglefuglenes levesteder, at der er et tilstrækkeligt kendskab til de krav, arten stiller til levestedet. Indtil videre er kortlægningen derfor begrænset til 20 arter (se tabel 8.9). Der kortlægges strukturer fx højde af vegetationen og eksponering i forhold til rovdyr. Disse strukturer har betydning for kvaliteten af levestedet for de pågældende fuglearter.

Tabel 8.9 Oversigt over kortlægning af ynglefugles levesteder i delprogram for natur

Art	Antal fuglebeskyttelsesområder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget
Engryle	17
Brushane	17
Klyde	34
Splitterne	23
Havterne	37
Dværgterne	30
Sandterne	5
Sorthovedet måge	3
Fjordterne	31
Hvidbrystet præstekrave	6
Rørdrum	29
Plettet rørvagtel	26
Sortterne	9
Dværgmåge	2
Rørhøg	47
Tinksmed	18
Hvæpsevåge ¹⁾	15
Sortspætte ¹⁾	9
Rødrygget tornskade ¹⁾	17
Hedelærke ¹⁾	9

1) Tilstandsvurderingssystem under udvikling

8.4.7 Kontrolovervågning af trækfugle

De forskellige trækfuglearters maksimumforekomster ligger på forskellige tidspunkter fordelt hen over hele træktiden. For at kunne registrere det største antal for alle trækfuglearter, er det således nødvendigt at fordele tællingerne af de forskellige arter, så de udføres i januar, marts, april, maj, juli, august, september, oktober og november (se tabel 8.10, hvor frekvensen også indgår).

Midvintertællingen foregår i januar og sikrer, at der registreres forekomster af lommer, knopsvane, sangsvane, sædgås, gråand, troldand, taffeland, hvinand, skalleslugere, edderfugl, sortand, fløjlsland, havlit, blichøne, lomvie, alk og tejst. Der foretages en landsdækkende optælling hvert 3. år med henblik på at opgøre den samlede nationale vandfuglebestand, herunder hvor store andele af disse, der findes inden for fuglebeskyttelsesområderne. I de mellemliggende år udføres der en reduceret tælling, hvor 49 indeksområder det enkelte år overvåges med henblik på at følge bestandsudviklingen for kystnære arter.

De 49 indeksområder tælles bl.a. med henblik på at kunne udregne indeks-værdier (Underhill & Prŷs-Jones 1994)⁶ for udviklingen i bestanden af en lang række af overvintrende vandfugle, især arter der er jævnt fordelt i landet og findes både i søer og kystnært ved lavvandede fjorde, i nor, bugte og vige. Der foretages en rotation mellem et større antal fuglebeskyttelsesområder, så alle fuglebeskyttelsesområder, der er udpeget for overvintrende kystnære arter, indgår i indeksberegningerne.

Der foretages endvidere årlige landsdækkende tællinger af gæs og gulnæbbede svaner ved midvinter.

Martstællingen udføres hvert andet år med henblik på en opgørelse af den nationale bestand af pibesvane, bramgås og kortnæbbet gås, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse er på udpegningsgrundlaget. For pibesvane er der tale om en optælling, der er indført i 2017.

Apriltællingen udføres hvert andet år med henblik på en opgørelse af den nationale bestand af lysbuget knortegås, hjejle og pomeransfugl, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor de tre arter er på udpegningsgrundlaget. Tællingen af pomeransfugl er indført i 2017, og tællingen af hjejle er fremrykket til april for at give et bedre maksimumantal i de områder, hvor de forekommer i størst antal om foråret.

Majtællingen udføres hvert andet år med henblik på at opgøre den nationale bestand af mørkbuget knortegås, lille kobbersneppe, islandsk ryle og sandløber, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse er på udpegningsgrundlaget. Der gennemføres som hidtil flytællinger i Vadehavet. Hertil er der tilføjet en ny flytælling af det Sydfynske Øhav og området omkring Hyllekrog/Rødsand, hvilket sikrer at de tre vigtigste forårsrastepladser optælles. For vadefuglene er overvågningsindsatsen uændret.

Fældefugletællingen, som ligger i perioden juli til medio september, omfatter en landsdækkende tælling af fældefugle. Grågæs fælder i juni-juli (dvs. fædelokaliteter for denne art skal tælles tidligt på sommeren), knopsvanerne bagefter, og dykænderne i perioden hen i september. Tællingen udføres hvert 6. år og foregår både fra land og fra fly. Tællingen er særligt fokuseret på knopsvane, grågås, edderfugl, sortand, fløjlsand, toppet skallesluger og hvinand, hvor flere arter i nogle af fuglebeskyttelsesområderne har deres maksimumforekomster under fældningen og forekommer i større og internationalt betydnende antal i flere andre fuglebeskyttelsesområder.

I august udføres desuden en opgørelse hvert anden år af den nationale bestand af skestork og klyde, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse er på udpegningsgrundlaget. I Vadehavet foretages optælling af strandhjejle, storspove, rødben og hvidklire.

Septembertællingen udføres hvert andet år med henblik på at opgøre den nationale bestand af grågås, skeand, knarand og krikand, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse arter er på udpegningsgrundlaget. I fuglebeskyttelsesområder udpeget for en eller flere planteædende vandfuglearter optælles knopsvane, alle svømmeænder og blishøne. Denne tælling er indført i 2017.

Oktobertællingen udføres hvert andet år med henblik på en opgørelse af den nationale bestand af lys- og mørkbuget knortegås, pibeand, spidsand, taffeland, trane, almindelig ryle og hjejle, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse arter er på udpegningsgrundlaget. I Vadehavet foretages også optælling af strandskade. Mørkbuget knortegås og hjejle medtages i oktobertællingen for at sikre overvågning af disse arter i fuglebeskyttelsesområder, hvor de for-

⁶ Underhill, L.G. & Prŷs-Jones, R.P. (1994). Index numbers for waterbird populations. I. Review and methodology. - Journal of Applied Ecology 31: 463-480

venteligt forekommer i større tal om efteråret end om foråret. For almindelig ryle og strandskade er overvågningsindsatsen uændret. Overvågning af trane i to fuglebeskyttelsesområder er nyt. I fuglebeskyttelsesområder udpeget for en eller flere planteædende vandfuglearter optælles knopsvane, alle svømmeænder og blishøne.

Novembertællingen af pibesvane og kortnæbbet gås udføres hvert andet år med henblik på en opgørelse af de nationale bestande, med særligt fokus på fuglebeskyttelsesområder, hvor disse arter er på udpegningsgrundlaget. I november udføres endvidere optælling af hvinand og toppet skallesluger. Tællingen er begrænset til fuglebeskyttelsesområder i Limfjorden, hvor arterne er på udpegningsgrundlaget. Tællingen sikrer overvågning af arterne på den årstid, hvor der oftest forekommer et højere antal af arterne sammenlignet med midvinter. De resterende fuglebeskyttelsesområder for arterne optælles ved midvintertællingen. Denne tælling er indført i 2017.

To trækfuglearter, fiskeørn og vandrefalk, overvåges alene vha. data fra DOFbasen.

Tabel 8.10 Oversigt over kontrolovervågning af trækfugle i Danmark i delprogram for natur

Trækfugle	Fuglebeskyttelses- områder, hvor arten er på udpegnings- grundlaget	Optælles midvinter (januar) ¹⁾	Fældefugletælling (juli-september) ²⁾	Andre optællingsperioder	Frekvens for andre optællings- perioder ³⁾
Rødstrubet lom	1	Ja			
Sortstrubet lom	1	Ja			
Skarv	7	Ja	Ja		
Skestork	2			august	3/5
Pibesvane	14			marts/november	2/5 (marts) 3/5 (november)
Sangsvane	36	Ja			
Knopsvane	17	Ja	Ja		
Sædgås	16	Ja			
Kortnæbbet gås	15			marts/november	2/5 (marts) 3/5 (november)
Grågås	22		Ja		
Bramgås	15			marts	3/5
Mørkbuget knortegås	8			maj/oktober	2/5 (maj) 2/5 (oktober)
Lysbuget knortegås	15			april/oktober	3/5 (april) 2/5 (oktober)
Gravand	5	Ja			
Pibeand	10			oktober	2/5
Knarand	1			september	3/5
Krikand	8			september	3/5
Spidsand	8			oktober	2/5
Skeand	13			september	3/5
Taffeland	4	Ja		oktober	2/5
Troldand	13	Ja			
Bjergand	5	Ja			
Edderfugl	17	Ja	Ja		
Havlit	1	Ja			

Trækfugle	Fuglebeskyttelses- områder, hvor arten er på udpegnings- grundlaget	Optælles midvinter (januar) ¹⁾	Fældefugletælling (juli-september) ²⁾	Andre optællingsperioder	Frekvens for andre optællings- perioder ³⁾
Sortand	8	Ja	Ja		
Fløjlsand	8	Ja	Ja		
Hvinand	20	Ja	Ja		
Lille skallesluger	6	Ja			
Toppet skallesluger	13	Ja	Ja		
Stor skallesluger	12	Ja		september	2/5
Blishøne	14	Ja		september	2/5
Trane	2			oktober	2/5
Strandskade	1			oktober	2/5
Klyde	11			august	3/5
Pomeransfugl	6			april	3/5
Hjejle	19	ja		april/oktober	3/5 (april) 2/5 (oktober)
Strandhjejle	2			august	3/5
Islandsk ryle	2			maj	3/5
Almindelig ryle	5			oktober	2/5
Sandløber	2			maj	3/5
Stor regnspove	1			august	3/5
Lille kobbersneppe	7			maj	3/5
Rødben	1			august	3/5
Hvidklire	1			august	3/5
Lomvie	1	Ja ⁴⁾			
Alk	1	Ja ⁴⁾			
Tejst	1	Ja ⁵⁾			
Havørn	23	Ja			
Blå kærhøg	5	Ja			
Kongeørn	1	Ja			
Fiskeørn	8			DOFbasen	5/5

Trækfugle	Fuglebeskyttelses- områder, hvor arten er på udpegnings- grundlaget	Optælles midvinter (januar) ¹⁾	Fældefugletælling (juli-september) ²⁾	Andre optællingsperioder	Frekvens for andre optællings- perioder ³⁾
Vandrefalk	10			DOFbasen	5/5
Hvidbrystet præstekrave	2			To årlige tællinger, forskellige måneder hvert år	5/5
Dværgmåge	2	Ja			

1) "Ja" betyder, at arten ud fra en gennemsnitsbetragtning forekommer i størst antal i Danmark i januar og derfor optælles på dette tidspunkt. Frekvensen for tællingen for perioden 2017-2021 er 1/5 (landsdækkende) 4/5 (indeksområder) og 5/5 (gæs og gulnæbbede svaner).

2) "Ja" betyder, at arten under fældningen ud fra en gennemsnitsbetragtning kan forekomme i største antal i udpegede områder og derfor optælles på dette tidspunkt. Frekvensen for tællingen er 1/5.

3) Antallet af år, som aktiviteten gennemføres i, ud af det samlede antal år, som medregnes i programperioden for den pågældende aktivitet.

4) Overvåges som "alkefugl sp.", da arterne ikke kan skelnes ved optælling fra flyvemaskine.

5) Tejst er i praksis umulige at optælle uden for ynglesæson, dog registreres enkelte individer ved midvinter.

8.4.8 Kortlægning af levesteder for trækfugle

Denne kortlægning er under udvikling. Der arbejdes i første omgang på levestedskortlægning for planteædende trækfugle, hvor de væsentligste parametre er føde og forstyrrelse, som skal kunne sammenholdes med og give grundlag for måltal for trækfuglearterne på udpegningsgrundlaget i det enkelte fuglebeskyttelses-område. Samlet set vil der komme et udtryk for kvaliteten af et fuglebeskyttelsesområde i forhold til de trækfugle, der er på udpegningsgrundlaget.

8.4.9 Anden overvågning

Småbiotoperne

Overvågningen udføres i 32 undersøgelseskvadrater á 2 x 2 km. Overvågningen omfatter en karakterisering af arealanvendelsen og dets udvikling over tid i agerlandets udyrkede biotoper, herunder også de beskyttede naturarealer (§3-arealer), der måtte forekomme. Desuden vil der på nogle af naturarealerne blive foretaget en feltbaseret undersøgelse af karplantefloraen i dokumentationsfelter, der er sammenlignelige med den øvrige overvågning. Overvågningen af småbiotoper vil i denne programperiode have større fokus på strukturelle ændringer i landskabet, fx antal og udbredelse af levende hegn eller udyrkede arealer, og mindre på botanisk indhold og udviklingen af denne.

Effektovervågning

Datagrundlaget for effektovervågningen kan opdeles i to elementer:

- Der anvendes i forvejen indsamlede data fra kortlægningen af habitatnaturtyper fx urtevegetationshøjde, tilgroning eller vandstand på de arealer, som har modtaget støtte til driften via landdistriktsmidlerne (LDP). Ved at sammenholde med data fra tidligere kortlægning kan man afgøre, om de virkemidler, der anvendes, har den ønskede effekt på et mere overordnet niveau. Fx om tilgroning med vedplanter på lysåbne habitatnaturtyper er faldende.
- Det andet element inkluderer en egentlig overvågning, hvor der på udvalgte lokaliteter indsamles relevante data set i forhold til hvilke virkemidler, der har været anvendt.

Invasive arter

Registrering af invasive arter foretages i forbindelse med den øvrige overvågning. Både i forbindelse med kontrolovervågning og kortlægning af habitatnaturtyper er detaljeringsgraden af den måde invasive arter registreres på øget fra 2017 og frem, således at data kan anvendes i forhold til forordningen om invasive arter.

8.5 Placering af stationer

De konkrete placeringer af stationer, som indgår i overvågningen af terrestriske naturtyper og arter, kan ses på landkort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

For kontrolovervågningen af naturtyper fastlægges stationsnettet først i løbet af 2017 og 2018, hvorefter de vil fremgå af kortene.

8.6 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de til enhver tid gældende tekniske anvisninger. De kan ses på <http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interessererede/fagdatacentre/fdcbiobiodiversitet/>

Data kvalitetssikres efter de til enhver tid gældende datatekniske anvisninger. De kan også ses på <http://bios.au.dk/videnudveksling/til-myndigheder-og-saerligt-interessererede/fagdatacentre/fdcbiobiodiversitet/>.

Interkalibrering

Med henblik på at sikre at overvågningen foretages ensartet afholdes interkalibreringer af udvalgte tekniske anvisninger i løbet af programperioden. Det forventes, at interkalibreringerne i perioden 2017-21 foregår efter nedenstående plan:

- 2017: Effektovervågning
- 2018: Overvågning af habitatnaturtyper
- 2019: Overvågning af agerlandets småbiotoper
- 2020: Overvågning af udvalgte habitatarter
- 2021: Overvågning af udvalgte ynglefugle

8.7 Lagring af data

Data fra overvågningen lagres i Naturdatabasen.

Data udstilles dels i Naturdatabasen og dels via Danmarks Miljøportal:

<http://naturdata.miljoportal.dk>

<http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>

9. Delprogram for luft

9.1 Baggrund

Det har længe været kendt, at luftforurening har negative konsekvenser for helbredet. I de seneste 20 år er der især kommet fokus på luftforurening med partikler, som både påvirker luftvejene og øger sandsynligheden for hjertekarsygdomme. Det vurderes således, at partikelforureningen fremskynder omkring 3.700⁷ dødsfald årligt i Danmark.

Luftforurening har også negative effekter på natur og miljø. Mest kendt er syreregn, som var et stort problem, indtil udledningen af svovl blev begrænset. I dag er der primært fokus på tilførsel af næringsstoffer fra luften til følsom natur, herunder vandmiljø. Der er derfor behov for at måle koncentrationen af forurening i luft og nedbør samt at bestemme afsætning af luftforurening til natur og vandmiljø.

Overvågningen af luftkvalitet og atmosfærisk afsætning i Danmark skal i prioriteret rækkefølge:

1. Opfylde Danmarks forpligtelser i henhold til EU-lovgivning (EU-direktiverne om luftkvalitet (EU-direktiv 2008/50/EF, EU-direktiv 2004/107/EF samt direktiv 2015/1480/EU), natur (Habitatdirektivet) og vandmiljø (Vandrammedirektivet) og heraf følgende national lovgivning i relation til overvågning af luftkvalitet (BEK nr. 1233 af 30/09/2016) og atmosfærisk belastning af vandmiljø og natur.
2. Understøtte den statslige forvaltning i forbindelse med luftkvalitet (Bekendtgørelse om vurdering og styring af luftkvaliteten, BEK nr. 1233 af 2016) og atmosfærisk belastning af vandmiljø og natur.
3. Opfylde Danmarks forpligtelser i henhold til internationale konventioner med krav om overvågning af luftkvalitet og atmosfærisk afsætning. Kvalitetskrav til målinger fastsættes af EMEP (European Monitoring and Evaluation Programme). Data anvendes i forbindelse med LRTAP-konventionen (Long-range Transboundary Air Pollution), HELCOM (1992), OSPAR (1992), mv.

Overvågning af luftforurening blev påbegyndt i 1978 i baggrundsområder og i 1981 i byområder.

9.2 Formål

De overordnede formål med luftovervågningen under NOVANA er:

- At levere data, der beskriver den generelle tilstand og udvikling af luftkvalitet i relation til human sundhed og i relation til den atmosfæriske belastning af vandmiljø og natur. (Kontrol- overvågning)
- At levere data, der beskriver status og udvikling for miljøfarlige forurenende stoffers forekomst i luft og nedbør. (Kontrolovervågning)
- At levere data, der dokumenterer effekten af internationale og nationale indsatser og hand- leplaner

⁷ The Danish Air Quality Monitoring Programme, Annual Summary for 2016. Thomas Ellermann, Jesper Nygaard, Jacob Klenø Nøjgaard, Claus Nordstrøm, Jørgen Brandt, Jesper Christensen, Matthias Ketzel, Andreas Massling, Rossana Bossi & Steen Solvang Jensen. 2017. Aarhus University, Department of Environmental Science, 83 s. – Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. xx (under udgivelse).

- At levere data til brug for udvikling og validering af modeller og til brug for scenarieberegninger

Data fra luftprogrammet anvendes i en lang række sammenhænge, fx til:

- Løbende generel vurdering af luftkvaliteten, herunder om grænseværdier er overskredet
- Vurdering af de samlede helbredsrelaterede effekter af luftforurening i den danske befolkning
- Udarbejdelse af luftkvalitetsplan ved overskridelse af grænseværdier
- Ozonvarsling af befolkningen ved forhøjede ozonniveauer
- Strategisk miljøvurdering af større industri- og anlægsprojekter, særligt hvor anlæggets størrelse betyder, at forureningen i omgivelserne skal vurderes i forhold til grænseværdierne i luftkvalitetsdirektiverne
- Vurdering af belastning af naturområder og vandmiljø
- Bidrag til beregning af næringsstofkredsløb
- Modelvalidering og -udvikling
- Udvikling og forbedring af de danske emissionsopgørelser
- Forskning i sammenhæng imellem luftforurening og sundhedseffekter. Her har Miljøstyrelsen hidtil bidraget med supplerende målinger, der sammen med data fra overvågningsprogrammet er indgået i en række danske studier
- Forskning i relation til luftforureningens effekt på natur og vandmiljø

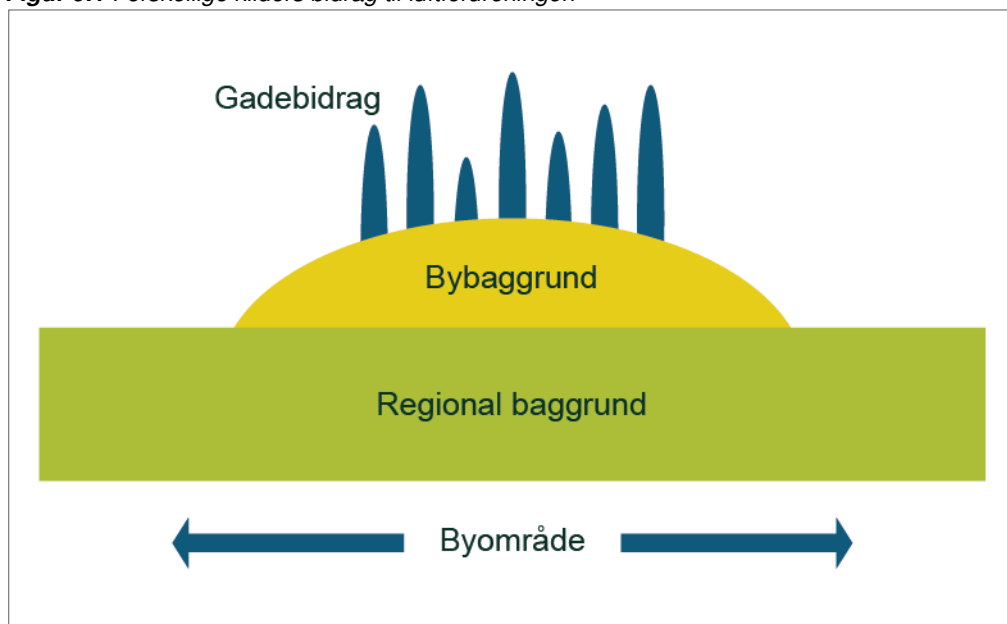
Data fra programmet kan endvidere anvendes til at analysere sammenhængen imellem klimaforandringer og fotokemisk luftforurening. De lange tidsserier vil endvidere kunne danne basis for analyser af klimaforandringernes effekt på udviklingen i luftkvaliteten.

9.3 Strategi

Luftforurening i Danmark kommer såvel fra nationale udledninger som fra udenlandske udledninger, som efterfølgende transporteres med luftmasserne ind over Danmark. Visse af luftforureningskomponenterne transporteres over store afstande og kommer hovedsageligt fra udenlandske kilder, mens andre primært kommer fra lokale danske udledninger. Dette er illustreret i figur 9.1.

De langtransporterede luftforureningskomponenter (regional baggrund) er nogenlunde ensartet geografisk fordelt i Danmark, omend der er en vis regional forskel afhængigt af, hvilket stof man kigger på. Luften har for eksempel et højt indhold af saltpartikler i nærheden af vesterhavskysten, og målestationen på Anholt er påvirket af skibstrafik. De lokale udledninger ses navnlig i byområder, hvor man kan se forhøjede koncentrationer af luftforureningskomponenter, der primært stammer fra den lokale trafik.

Figur 9.1 Forskellige kilders bidrag til luftforureningen



Luftforurening inddeles typisk i 3 niveauer. Regionalbaggrund (også kaldet landbaggrund) er primært styret af udenlandske kilder. Bybaggrund viser forhøjede niveauer i byområder, hvor lokale udledninger bidrage til at hæve baggrunds niveauet. Endeligt viser målinger langs trafikerede gader det bidrag, der kommer helt lokalt fra trafikken.

Med dette udgangspunkt er strategien opbygget over følgende elementer:

- Anvendelse af en kombination af målinger og modelberegninger til at bestemme koncentration og deposition af forurening
- Kontinuerte målinger på faste målestationer til bestemmelse af koncentrationen af de relevante stoffer i luften
- Opsamling af nedbør og efterfølgende analyse af nedbør, ligeledes på faste målestationer, til at bestemme våddeposition af kvælstof, svovl, tungmetaller mv.
- Samling af målingerne på et mindre antal lokaliteter for at have tidsserier målt samme sted
- Årlige modelberegninger, som giver et billede af luftforureningen for hele landet eller relevante/udvalgte områder samt kilderne til luftforureningen med henblik på at generere data til afrapportering til EU og konventioner. Beregningerne bestemmer også afsætningen af forurening ud fra de målte koncentrationer i luft, der omregnes til tør deposition og våddeposition. Modelberegningerne valideres på basis af målinger
- Anvendelse af procesorienteret overvågning, hvor overvågningen er tilrettelagt, så den i videst muligt omfang giver viden om de processer, som styrer luftkvalitet og atmosfærisk afsætning i Danmark ved sammenligning af resultater fra målestationer domineret af forskellige kilder, jf. figur 9.1
- Anvendelse af en kombination af intensive målestationer med omfattende måleprogram sammen med ekstensive målestationer med reduceret måleprogram

Luftprogrammet i NOVANA 2017-21 er primært en videreførelse af det tidligere program. Programmet er udvidet med en målestation i Hvidovre, måling af pesticider og nedbrydningsprodukter heraf i luften og yderligere modelarbejde. Kemisk analyse på H.C. Andersens Boulevard er skåret bort sammen med måling af tungmetaller på flere stationer. Samlet set er der tale om mindre ændringer.

For så vidt angår målinger af hensyn til human sundhed, er programopbygningen tilrettelagt for at få den bedst mulige opfyldelse af kravene i luftkvalitetsdirektivet, hvor der er detaljerede retningslinjer for opbygning af luftkvalitetsovervågningen.

I henhold til EU-direktiverne om luftkvalitet skal overvågningen af luftkvalitet i medlemsstaterne foretages med udgangspunkt i en række bymæssige områder og zoner, som de ansvarlige myndigheder skal inddеле medlemslandene i. Ud fra indbyggertal og luftkvalitetsniveau fastlægger direktiverne herefter omfanget af faste målestationer og modelberegninger for de enkelte zoner. For hver zone skal man i forbindelse med den årlige indberetning vurdere luftkvaliteten i forhold til de gældende grænseværdier og målværdier.

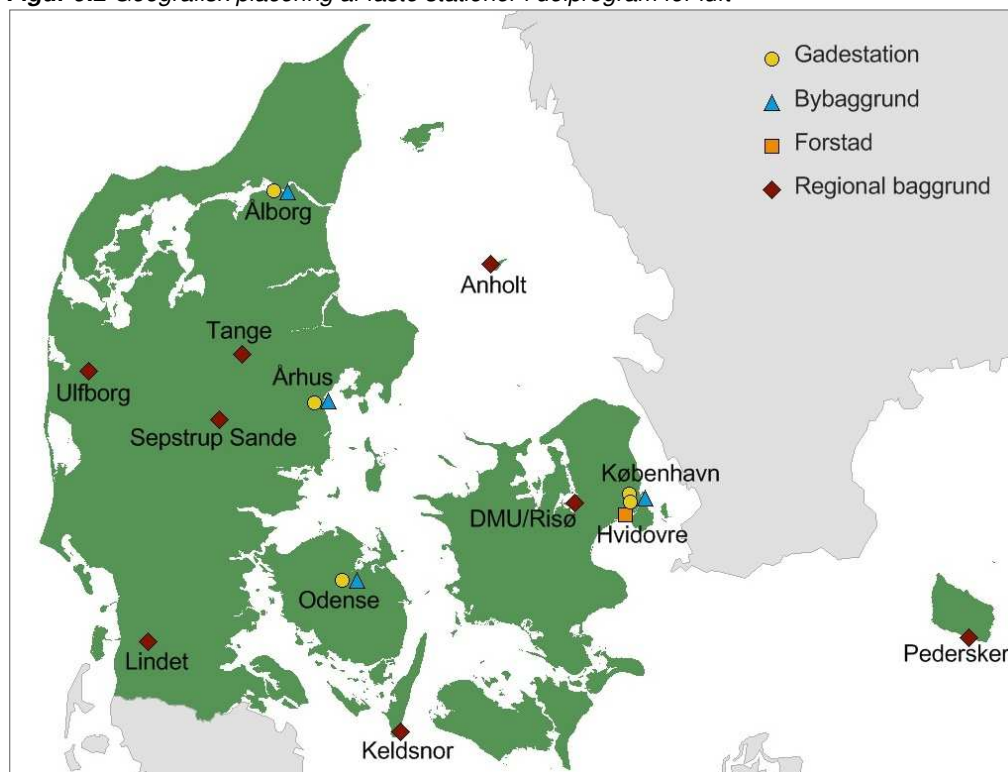
På basis af direktiverne og den hidtidige erfaring med overvågning af luftkvalitet er Danmark inddelt i fire EU-zoner, hvoraf to er større bymæssige områder og den tredje omfatter resten af landet. I zone 1-3 vurderes luftkvaliteten for hver enkelt zone på baggrund af målinger i denne zone. For stoffer, der kun måles i en eller to zoner, vurderes luftkvaliteten i stedet for hele landet (zone 4) på baggrund af de tilgængelige målinger:

- Zone 1: København, Frederiksberg, Brøndby, Dragør, Gentofte, Gladsaxe, Hvidovre, Rødovre, Tårnby, Glostrup og Herlev kommuner. 1.086.000 indbyggere
- Zone 2: Aarhus Kommune. 336.000 indbyggere
- Zone 3: Det øvrige Danmark. 4.324.000 indbyggere
- Zone 4: Dækker hele Danmark til brug for vurdering og indrapportering til EU af luftkvaliteten for stoffer, der måles i færre end tre zoner. 5.750.000 indbyggere

I alle zonerne (1-3) er der målestationer, som repræsenterer de tre typer af kilder præsenteret i figur 9.1: gade, bybaggrund og landbaggrund. Endvidere er der i 2016, etableret en enkelt forstadsstation (bybaggrund) i zone 1 med særligt henblik på at bestemme af luftforurening fra brændeovne. Målingerne ved stationer i byområder udføres i samarbejde med de berørte kommuner.

Herudover findes yderligere et antal baggrundsstationer, de såkaldte 'naturstationer', der ikke indgår i zoneinddelingen, da data herfra alene anvendes til bestemmelse af belastningen af miljø og natur og derfor ikke indgår i afrapporteringen til EU og EEA vedr. luftforurening ift. den humane sundhed.

Figur 9.2 Geografisk placering af faste stationer i delprogram for luft



Bilag 9.1 omfatter en oversigt over formålet med hver af de faste målestationer.

9.4 Programindhold

De kemiske parametre, der måles på, er udvalgt, så de på bedst mulig vis opfylder luftkvalitetsdirektivernes krav i forhold til de sundhedsskadelige stoffer, særligt partikler, NO₂, ozon, PAH, tungmetaller, elementært kulstof (EC) og benzen. Herudover er der fokus på de eutrofierende kvælstofforbindelser.

Endvidere er målestationernes placering og måleprogrammet på målestationerne fastlagt således, at der sikres en geografisk dækning af Danmark.

Gasser og partikler måles kontinuert med monitorer. Endvidere indsamles partikel- og nedbørsprøver kontinuerligt året rundt til efterfølgende kemisk analyse.

Frekvens og midlingstid for målingerne på de enkelte målestationer er angivet i tabel 9.1. Oversigt over hvilke konkrete stoffer, der måles for, findes i bilag 9.2

Tabel 9.1 Oversigt over målinger i delprogrammet for luft

	Partikler								Partikler og gasser				Uorganiske gasser					Organiske forbindelser				Nedbør ⁵⁾						
	PM2.5	PM10	PM2.5 (TEOM)	PM10 (TEOM ²⁾)	Partikelantal (DMPS ³⁾)	Tungmetaller i PM10	EC/OC i PM2.5 ⁴⁾	Uorganiske ioner i PM2.5	N, S, uorg. ioner (filterpack)	Tungmetaller (filterpack)	NH3/NH4 (denuder)	HNO3/NO3 (denuder)	NO, NO2, NOx (monitor)	SO2 (monitor)	CO (monitor)	O3 (monitor)	NH3 (passiv opsamling)	BTX	VOC	PAH	Pesticider	Uorganiske ioner (Bulk)	Uorganiske ioner (Wet-only)	Tungmetaller	Pesticider	PAH	Nitrophenoler	
Midlingstid ¹⁾	24 t	24 t	½ t	½ t	½ t	24 t	24 t	2 t	24 t	24 t	½m	½m	½ t	½ t	½ t	½ t	1 m	24 t	2 t	24 t	uge	½m	½m	1 m	2 m	2 m	2 m	
Zone 1 København																												
Gade (HCAB)	1	1	1	1	1	1	1						1	1	1	1		1		1								
Gade (Jagtvej)	1	1											1					1										
Bybaggrund (HCØ)	1	1				1							1		1	1		1	1									
Forstad (Hvidovre)	1				1		1						1							1								
Samlet zone 1	4	3	1	1	2	2	2	0	0	0	0	0	4	1	2	2	0	3	1	2		0	0	0	0	0	0	
Zone 2 Århus																												
Gade	1	1				1							1		1													
Bybaggrund	1												1			1												
Samlet zone 2	2	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	0	1	1	0	0	0	0		0	0	0	0	0	0	
Zone 3 Øvrigt DK																												
Odense																												
Gade		1											1		1													
Bybaggrund													1			1												
Aalborg																												
Gade	1												1	1	1													
Bybaggrund	1												1			1												
Regional baggrund																												
Risø	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1				1		2	1	1	1	1	1	
Keldsnor		1									1	1	1		1	1						2	1	1				
Anholt									1	1		1	1									2	1	1				
Ulborg									1		1	1	1			1						2		1				
Tange									1																			
Lindet																						2						
Pedersker																						2		1				
Sepstrup Sande																						2	1	1	1	1	1	

	Partikler								Partikler og gasser				Uorganiske gasser					Organiske forbindelser				Nedbør ⁵⁾					
	PM2.5	PM10	PM2.5 (TEOM)	PM10 (TEOM) ²⁾	Partikelantal (DMPS) ³⁾	Tungmetaller i PM10	EC/OC i PM2.5 ⁴⁾	Uorganiske ioner i PM2.5	N, S, uorg. ioner (filterpack)	Tungmetaller (filterpack)	NH3/NH4 (denuder)	HNO3/NO3 (denuder)	NO, NO2, NOx (monitor)	SO2 (monitor)	CO (monitor)	O3 (monitor)	NH3 (passiv opsamling)	BTX	VOC	PAH	Pesticider	Uorganiske ioner (Bulk)	Uorganiske ioner (Wet-only)	Tungmetaller	Pesticider	PAH	Nitrophenoler
Natur-stationer																	15										
Samlet zone 3	3	3	1	1	1	0	1	1	4	2	3	4	8	1	3	5	15	0	0	0	1	14	4	6	2	2	2
Samlet nationalt	9	7	2	2	3	3	3	1	4	2	3	4	14	2	6	8	15	3	1	2	1	14	4	6	2	2	2

Stationerne er placeret i tabellen efter deres placering i zone 1-3 uanset, at nogle af de resultater, der kun forligger i begrænset antal, af direktivtekniske årsager indrapporteres under zone 4.

1) Midlingstider: 24t = løbende målinger med bestemmelse af middelværdi for et døgn. ½t = løbende målinger med middelværdi hvert halve time, m = måned, etc.

2) TEOM (Tapered-Element Oscillating Microbalance) angiver en særskilt målemetode for partikelforurening

3) DMPS angiver navnet på den anvendte målemetode for antal og størrelsesfordeling af ultra fine partikler

4) EC/OC er elementært carbon og organisk bundet carbon på partikelform.

5) Bulk og wet-only er nedbørsopsamling, hvor opsamlere står åben hele tiden (bulk) eller kun, når det regner (wet-only). Ved bulkopsamling kommer der et mindre bidrag fra afsætning af gasser og partikler i tørvejrperioder.

De seneste ændringer af måleprogrammet omfatter den tidligere nævnte udvidelse i 2016 med den nye forstadsstation i Hvidovre (bybaggrund). Samtidig stoppede overvågningen af tungmetaller i Odense.

Fra starten af 2017 er målprogrammet justeret på yderligere tre punkter, idet overvågningen af pesticider er øget, mens overvågningen af afsætningen af ammoniak er justeret. Endvidere er antallet målinger af den kemiske sammensætning af PM_{2.5} skåret ned med en målestation, så der nu kun måles på målestationen ved Risø.

9.4.1 Målinger af pesticider

Der er et nationalt behov for at få viden om, hvorvidt fund af prosulfocarb på bl.a. økologiske æbler i 2013 stammer fra danske eller udenlandske kilder, samt hvorvidt der kan måles forekomst af pesticidet epoxiconazole. Der er endvidere et behov for at vide, om der forekommer rester af andre pesticider i luften. Det hidtidige program, hvor der udelukkende er målt våddeposition af pesticider på to målestationer (Risø og Sepstrup Sande), er ikke tilstrækkeligt detaljeret til at kunne foretage denne vurdering. Derfor udbygges målingerne af pesticider, så de omfatter i alt 18 pesticider og nedbrydningsprodukter af pesticider. Pesticiderne er udvalgt ud fra deres kemiske egenskaber, idet der primært analyseres for stoffer med lavt damptryk, hvor sandsynligheden for at finde dem i luftprøver er til stede. Og der måles både luftkoncentrationer og våddeposition.

Målingerne foretages med opsamling af ugemiddelpåver gennem hele kalenderåret på målestationen ved Risø parallelt med målingerne af våddepositionen (opsamlinger over to måneder). I forbindelse med evaluering af resultaterne fra 2017 vurderes det, om det er relevant at fortsætte målingerne af luftkoncentrationer i yderligere nogle år, eller om ressourcerne med større fordel kan anvendes til udvidelse af antallet af målinger af luftkoncentrationer af PAH herunder benz[a]pyren.

9.4.2 Lokale målinger af ammoniak koncentrationer

Som en del af programmet arbejdes der med at belyse kritiske koncentrationsniveauer af ammoniak i forhold til vegetation og belastning af natur med kvælstof. Dette sker både igennem modelberegninger (se nedenfor) og lokale målinger i naturområder. I 2016 er der målt i 15 forskellige naturområder fordelt i hele landet.

Med henblik på modelvalidering er der valgt en ny strategi i denne programperiode, hvor der opstilles 15 ammoniakmålestationer i Hallundbæk ved Holstebro til indsamling af ammoniakdata med høj lokal geografisk opløsning. Hermed kan lokalskalamodeller valideres. Data analyseres, og efter to år (forsommeren 2019) evalueres resultatet med henblik på prioritering af indsatsen i anden halvdel af programperioden.

9.4.3 Faste modelberegninger

I tabel 9.2 nedenfor angives de modelberegninger, som indgår i delgrammet. Modelberegningerne foretages med DCE-luftkvalitetsmodeller, som på basis af en række input-data beregner emission, luftbåren transport, kemisk omsætning og afsætning af luftforurening. Emissionen af luftforureningskomponenterne baseres på nyeste danske og internationale emissionsopgørelser (EU og EMEP). Den luftbårne transport beregnes på basis af informationer om de meteorologiske forhold i kalenderåret for de målinger, der afrapporteres, beregnet med den meteorologiske model kaldet MM5.

Modelberegningerne udføres som en del af de faglige aktiviteter under Fagdatacenter for luftkvalitet. Tabel 9.2 giver en oversigt over de modelberegninger, som indgår i programmet, og over hvilke årstal, der leveres resultater fra de forskellige typer modelberegninger.

Tabel 9.2 Modelberegninger i delprogram for luft

Modelberegninger	2017	2018	2019	2020	2021
Natur og vandområder					
Nationalt niveau (DEHM) – afsætning af kvælstof og svovl. Geografisk opløsning 5,6 km x 5,6 km	x	x	x	x	x
Lokalskala (OML-DEP) – afsætning af kvælstof til naturområder i hele Danmark. Geografisk opløsning 400 m x 400 m. Inddrager resultater fra DEHM		x			x
Sundhed					
Nationalt niveau (DEHM) - luftkoncentrationer af sundhedsskadelige luftforureningskomponenter. Geografisk opløsning 5,6 km x 5,6 km	x	x	x	x	x
Nationalt niveau (UBM) – luftkoncentrationer af sundhedsskadelige luftforureningskomponenter. Geografisk opløsning 1,0 km x 1,0 km	x	x	x	x	x
Nationalt niveau (EVA) – sundhedseffekterne af luftforureningen i Danmark på basis af modelberegningerne med DEHM og UBM	x	x	x	x	x
Gadeniveau (OSPM) – luftkoncentrationer for omkring 140 gadesegmenter i Danmarks største byer	x	x	x	x	x
Adresseniveau (Luften på din vej) – luftkoncentrationer af udvalgte sundhedsskadelige luftforureningskomponenter ved samtlige adresser i Danmark			x		
Regionsniveau (Luftudsigten) – tre døgns prognoser for ozonkoncentrationen koblet til varsling af befolkningen om risiko for overskridelse af informationstærsklen for ozon	x	x	x	x	x

I det følgende gives en lidt mere detaljeret beskrivelse af de forskellige typer af modelberegninger.

9.4.3.1 Modelberegninger af belastning af natur og vandområder

Nationalt niveau – deposition (DEHM)

For at få et samlet billede af den atmosfæriske belastning af dansk vandmiljø og natur foretages årlige beregninger med DEHM, der med en geografisk opløsning på 5 km x 5 km kan beregne den samlede afsætning af kvælstof og svovl til danske natur- og vandområder. Modellen beregner afsætningen til de forskellige overfladetyper (for eksempel hede eller løvskov) inden for modellens gitterceller. Modellen anvendes endvidere til bestemmelse af dansk og udenlandsk bidrag til afsætningen.

Beregninger med DEHM verificeres ved sammenligning med målinger fra regionale baggrundsstationer.

Lokalskala - deposition (OML-DMP)

Modelberegningerne omfatter også beregninger på lokalskala med modellen OML-DEP. Med denne model kan der laves beregninger af afsætning af ammoniak med en geografisk opløs-

ning på 400 m x 400 m i et gitterværk på 8 km x 8 km, som dækker alle naturområder i Danmark. Til beregninger med OML-DEP forsynes modellen med data om de meteorologiske forhold og de lokale emissioner af ammoniak. OML-DEP skal endvidere forsynes med data om transport af ammoniak ind i modelområdet fra kilder uden for modelområdet. Disse data om ammoniak fås fra modelberegninger med DEHM (se ovenfor). Til sidst summeres den beregnede ammoniakafsætning med afsætning af langtransporteret kvælstof beregnet med DEHM, således at den samlede kvælstofbelastning af naturområdet bliver bestemt.

Modelberegningerne med OML-DEP i kombination med DEHM vil blive anvendt til beregning af afsætning af kvælstof på lokal-skala til samtlige naturområder i Danmark. For at undgå variationer fra år til år, som følge af naturlige variationer i de meteorologiske forhold, beregnes gennemsnit for tre på hinanden følgende år (fx 2015, 2016, 2017), men med emissioner for et år (fx 2016). Da beregningerne er meget omfattende, gennemføres beregningerne kun i 2018 og 2021.

9.4.3.2 Modelberegninger i relation til human sundhed

Modelberegningerne i relation til human sundhed foretages i tre trin. Et af målene med de tre trin er, at modelberegningerne samlet set skal omfatte luftforurening lige fra processerne på hemisfærisk skala til processerne i forbindelse med trafikbelastning i de enkelte gaderum.

Nationalt niveau – luftkoncentrationer (DEHM)

På første trin laves beregninger med den Danske Eulerske Hemisfæriske Model (DEHM), som dækker hele den nordlige hemisfære. Med denne model udføres beregninger af luftkvalitet med en geografisk opløsning på 6 km x 6 km, som dækker hele Danmark inklusiv vandområderne. Modelberegningerne omfatter beregninger for NO, NO₂, O₃, CO og SO₂ og benyttes bl.a. til vurdering af overskridelser af målværdier for ozon (EU-direktiv 2008/50/EF).

Nationalt niveau – luftkoncentrationer (UBM)

På andet trin laves beregninger med den såkaldte bybaggrundsmodel (UBM) på basis af inputdata fra modelberegningerne på første trin. Modellen er igennem de seneste år blevet udviklet til at dække hele Danmark, hvor den tidligere kun dækkede bybaggrunden i de største danske byer. Med denne model forbedres den geografiske opløsning til 1 km x 1 km, hvilket giver en væsentligt forbedring af modelresultaterne.

Måledata fra bybaggrundsstationer bruges til kvalitetssikring af UBM-data.

Nationalt niveau - sundhedseffekter (EVA)

Ved hjælp af modelsystemet EVA beregnes sundhedseffekterne af luftforureningen i Danmark. EVA-systemet er en overbygning på modelberegningerne med UBM og er baseret på den nyeste viden om sammenhængen mellem luftforurening og sundhed. I begyndelsen af 2017 skal der ske en afklaring mellem Miljøstyrelsen og DCE om, hvordan resultaterne herfra bedst muligt kan indgå i overvågningsprogrammet, herunder hvordan resultaterne skal afrapporteres.

Gadeniveau – luftkoncentrationer (OSPM)

På tredje trin laves beregninger af luftkvalitet i de enkelte gaderum med "Operational Street Pollution Model" (OSPM). Disse beregninger foretages på baggrund af inputdata fra modelberegningerne på andet trin og på basis af informationer om gadekonfiguration, trafikintensitet og sammensætning fra DMU's Air-GIS system. Modelberegningerne udføres for udvalgte sundhedsskadelige luftforureningskomponenter for 140 gadestrækninger i Danmarks største byer.

OSPM modelberegninger kalibreres blandt andet med sammenligning med målinger fra gadestationer.

Adresseniveau – luftkoncentrationer (Luften på din vej)

For at give et billede af luftforureningen ved bopæl udføres modelberegninger med OSPM, som dækker samtlige adresser i Danmark for udvalgte sundhedsskadelige luftforureningskomponenter. Resultaterne herfra har en højere usikkerhed end for beregningerne på gadeniveau for de 140 udvalgte gadesegmenter, og resultaterne skal derfor kun betragtes som indikative for luftforureningsniveauet ved en given adresse. Da beregningerne er meget omfattende, gennemføres modelberegningerne kun i 2019 med resultater gældende for 2017.

Regionsniveau – ozonvarsling (Luftudsigten)

Ved hjælp af DEHM gennemføres løbende beregninger af tre døgns prognoser for ozonkoncentrationen på regionalt niveau i Danmark. Disse prognoser over ozonkoncentrationerne anvendes proaktivt til at informere befolkningen om risiko for overskridelse af informations-tærsklen for ozon. Disse prognoser skal derfor ses som et supplement til den egentlige varsling, som først foretages, når der er målt overskridelse af EU's såkaldte informationstærskel.

9.5 Placering af stationer

De konkrete placeringer af alle stationer, som indgår i overvågningen af luft og atmosfærisk afsætning, kan ses på landkort på <http://miljoegis.mim.dk/cbkort?profile=novana2017-21>

9.6 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter anvisningerne i luftkvalitetsdirektiverne og EMEP. De kan ses i luftkvalitetsbekendtgørelsen:

<https://www.retsinformation.dk/Forms/R0710.aspx?id=183973>

og I EMEP målestrategi /EMEP manual for sampling and chemical analysis:

<http://www.nilu.no/projects/ccc/manual/index.html>

DCE er akkrediteret til at udføre størstedelen af de målinger, der indgår i programmet. For de målinger, hvor der ikke er akkreditering, følges principperne i ISO 17025. Der er således ikke udarbejdet tekniske anvisninger på området.

DCE følger løbende med i udviklingen af nye metoder og teknologier, og i det omfang, der vil blive mulighed for effektiviseringer, vil disse nye metoder blive taget i brug, såfremt de er i overensstemmelse med kravene i EU's luftkvalitetsdirektiver og EMEP. Endvidere arbejdes løbende på at benytte de senest udviklede it-teknologier i forbindelse med indsamling af data og udbredelse af disse til befolkningen.

Interkalibrering

DCE deltager i de interkalibreringer, som JRC⁸ og EMEP arrangerer i programperioden.

9.7 Lagring af data

Data fra delprogrammet for luft lagres i luftdatabasen hos DCE. Et udvalg af data kan tilgås via Danmarks Miljøportal og DCE's hjemmeside:

<http://envs.au.dk/videnudveksling/luft/maaling/>

<http://arealinformation.miljoportal.dk/distribution/>

⁸ JRC – Joint Research Center, EU's forskningscenter

9.8 Bilag

I oversigten angives det, hvordan den enkelte station bidrager til opfyldelse af formålet med delprogrammet. Resultater fra alle målestationer indgår ved validering af modelberegningerne, som indgår i delprogrammet jf. beskrivelsen af modellerne i det forrige.

Bilag 9.1 Oversigt over faste målestationer i delprogrammet for luft

Målestation	Omgivelser	Opret- telses- tids- punkt	Formål
By			
København, Jagtvej	Gade	1987	Gadestation jf. luftkvalitetsdirektivets bestemmelse om målinger, der repræsenterer de højeste eksponeringer for luftforurening, zone 1
København, H.C.A. Boulevard	Gade	1982	Som Jagtvej, zone 1
København, H.C. Ørsted Institut	Bybaggrund	1992	Måling af bybaggrund er væsentlig i forhold til vurdering af befolkningens gennemsnitlige eksponering i en zone, zone 1
Hvidovre	Forstad	2015	Denne station skal skaffe data om luftforureningen i et område med mange brændeovne. Zone 1 og zone 4 m.h.t. PAH
Odense, Albanigade	Gade	1988	Som Jagtvej, zone 3
Odense, Rådhus	Bybaggrund	1992	Som HCØ, zone 3
Aarhus, Banegårdsgade	Gade	2001	Som Jagtvej, zone 2
Aarhus, Valdemarsgade	Bybaggrund	2001	Som HCØ, zone 2
Aalborg, Vesterbro	Gade	1983	Som Jagtvej, zone 3
Aalborg, Østerbro	Bybaggrund	2004	Som HCØ, zone 3
Regional baggrund			
Anholt	Hav, natur	1988	Resultater belyser baggrundsbelastningen i Danmark herunder betydning af skibsfart. Målinger indgår ved bestemmelsen af deposition til vand og naturområder. Zone 3
Keldsnor	Kyst	1993	Regional baggrund. Viser forurening, der kommer sydfra, og indgår ved bestemmelsen af deposition til vand og naturområder. Zone 3
Lindet	Landbrug, skov	1988	Resultater indgår i netværket til bestemmelse af den atmosfæriske deposition til vand og naturområder
Pedersker	Skov, kyst	1989	Som Lindet
Risø	Landbrug	2010	Super site med samling af alle typer målinger. Målt forurening viser niveauet i typisk dansk regional baggrund med mange kilder i middelfast stand fra målestationen (fx Roskilde). Zone 3
Sepstrup Sande	Hede	1989	Som Lindet
Tange	Landbrug, sø	1978	Som Lindet
Ulborg	Skov	1985	Regional baggrund. Viser forurening, der kommer vestfra, og indgår ved bestemmelsen af deposition til vand og naturområder. Zone 3.

Bilag 9.2 Oversigt over kemiske parametre i delprogram for luft

Parameter	CAS nr.	Luftkoncentrationer Antal målestationer	Våddeposition Antal målestationer
Uorganiske gasser			
Nitrogenmonooxid	10102-43-9	14	-
Nitrogendioxid	10102-44-0	14	-
Ammoniak ¹⁾	7664-41-7	19	-
Salpetersyre	7697-37-2	4	-
Svovldioxid ²⁾	7664-09-5	6	-
Carbonmonooxid	630-08-0	6	-
Ozon	10028-15-6	8	-
Partikulært bundet uorganiske komponenter³⁾			
Ammonium	14798-03-9	5	-
Nitrat	14797-55-8	5	-
Sulfat	14808-79-8	5	-
Chlorid	16887-00-6	5	-
Natrium	7440-23-5	5	-
Kalium	7440-09-7	5	-
Calcium	7440-70-2	5	-
Magnesium	7439-95-4	5	-
Ioner i nedbør⁷⁾			
Ammonium	14798-03-9	-	7
Nitrat	14797-55-8	-	7
Sulfat	14808-79-8	-	7
Chlorid	16887-00-6	-	7
Natrium	7440-23-5	-	7
Kalium	7440-09-7	-	7
Calcium	7440-70-2	-	7
Magnesium	7439-95-4	-	7
Partikler⁴⁾			
PM2.5	-	9	-
PM10	-	7	-
Partikelantal	-	3	-
Elementært kulstof (EC)	-	3	-
Organisk kulstof (OC)	-	3	-
Tungmetaller⁵⁾			
Arsen (As)	7440-38-2	5	6
Cadmium (Cd)	7440-43-9	5	6
Chrom (Cr)	7440-47-3	5	6
Kobber (Cu)	7440-50-8	5	6
Jern (Fe)	7439-89-6	2	6
Mangan (Mn)	8075-39-6	5	-
Nikkel (Ni)	7440-02-0	5	6
Bly (Pb)	7439-92-1	5	6
Selen (Se)	7782-49-2	5	-
Vanadium (V)	7440-62-2	5	-

Parameter	CAS nr.	Luftkoncentrationer Antal målestationer	Våddeposition Antal målestationer
Zink (Zn)	7440-66-6	5	6
Pesticider og nedbrydningsprodukter heraf			
Atrazine	1912-24-9	1	2
Desethylatrazine	6190-65-4	1	2
Desethylterbutyl-azine	30125-63-4	1	2
Desisopropylatrazine	1007-28-9	1	2
Dichlorprop	120-36-5	1	2
Diuron	330-54-1	1	2
Epoxiconazole	135319-73-2	1	2
Ethofumesate	26225-79-6	1	2
Hydroxyatrazine	2163-68-0	1	2
Hydroxysimazine	2599-11-3	1	2
Isoproturon	34123-59-6	1	2
MCPA	94-74-6	1	2
Mechlorprop	7085-19-0	1	2
Metamitron	41394-05-2	1	2
Metazachlor	67129-08-2	1	2
Pendimethalin	40487-42-1	1	2
Prosulfocarb	52888-80-9	1	2
Terbutylazine	5915-41-3	1	2
Nitrophenoler			
4-Nitrophenol	100-02-7	-	2
2,4-Dinitrophenol	51-28-5	-	2
2,6-Dinitrophenol	573-56-8	-	2
2,6-Dimethyl- 4-nitrophenol	2423-71-4	-	2
3-Methyl-4-nitrophenol	2581-34-2	-	2
DNOC	534-52-1	-	2
Dinoseb	88-85-7	-	2
PAH			
Acenaphthen	83-32-9	-	2
Acenaphthylen	208-96-8	-	2
Anthracen	120-12-7	-	2
Benz(a)anthracen	56-55-3	2	2
Benz(a)pyren	50-32-8	2	2
Benz(e)pyren	192-97-2	-	2
Benz(ghi)perylene	191-24-2	-	2
Benz(b+j+k)fluoranthener	205-99-2 205-82-3 207-08-9	2	2
Chrysen+triphenylen	218-01-9 217-59-4	-	2
Dibenz[a,h]anthracen	53-70-3	2	2
Dibenzothiophene	132-65-0	-	2
3,6-Dimethylphenan-threne	1576-67-6	-	2

Parameter	CAS nr.	Luftkoncentrationer Antal målestationer	Våddeposition Antal målestationer
Fluoranthren	206-44-0	-	2
Fluoren	86-73-7	-	2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	2	2
1-Methylnaphthalen	90-12-0	-	2
2-Methylnaphthalen	91-57-6	-	2
2-Methylphenanthren	2531-84-2	-	2
Naphthalen	91-20-3	-	2
Perylen	198-55-0	-	2
Phenanthren	85-01-8	-	2
Pyren	129-00-0	-	2
Flygtige organiske stoffer (VOC) inkl. benzen, toluen og xylene (BTX)			
1-Pentene	109-67-1	1	-
n-Pentane	109-66-0	1	-
Trans-2-pentene	646-04-8	1	-
Isoprene	78-79-5	1	-
2-Methylpentane	107-83-5	1	-
n-Hexane	110-54-3	1	-
Benzene	71-43-2	3	-
n-Heptane	142-82-5	1	-
2,2,2-Trimethylpentane ⁶⁾	-	1	-
Toluene	108-88-3	3	-
n-Octane	111-65-9	1	-
Ethylbenzene	100-41-4	1	-
m,p-Xylene	-	3	-
m-xylene	108-38-3		
p-xylene	106-42-3		
o-Xylene	95-47-6	3	-
1,3,5-Trimethylbenzene	108-67-8	1	-
1,2,4-Trimethylbenzene	95-63-6	1	-
1,2,3-Trimethylbenzene	526-73-8	1	-

1) Fordelt med 4 faste målestationer (filterpackopsamlere) og 15 mobile naturstationer (passivopsamling)

2) To monitorer (kun peakværdier) og fire filterpackopsamlere

3) Fire filterpackopsamlere (uorganiske salte) og en Kemi PM_{2.5} målestation

4) Dette er ikke enkeltstoffer, så derfor kan der ikke angives et CAS-nummer

5) Alt efter behov måles forskellige tungmetaller på målestationerne

6) Det har ikke været muligt at finde CAS-numre for denne forbindelse

7) Der er syv målestationer med dobbeltopsamling af bulk-nedbør for at reducere måleusikkerheden

NOVANA 2017-21 – Programbeskrivelse

Rapporten beskriver indledningsvist baggrund, formål og opbygning samt organisering og drift af Det Nationale Overvågningsprogram for Vandmiljø og Natur (NOVANA). Dernæst præsenteres formål, strategi samt indhold mm. for hver af de otte delprogrammer, som udgør det samlede overvågningsprogram.

NOVANA bidrager især til, at Danmark opfylder de forpligtelser, som er fastlagt i national lovgivning, EU-direktiver og internationale konventioner om overvågning af vandmiljø, natur og luft. Mange af de data, som indsamles i regi af NOVANA-programmet, indgår endvidere i forbindelse med de nationale vandområde- og Natura 2000-planer. Endelig anvendes overvågningsdata bl.a. også ved den nationale forvaltning på drikkevands-, pesticid- og nitratområdet, ligesom de indgår i den kommunale miljøforvaltning.



Miljøstyrelsen
Haraldsgade 53
2100 København Ø

www.mst.dk