



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

NOVANA

Det nationale overvågningsprogram for vandmiljø og natur 2022

Maj 2022

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion: Miljøstyrelsen

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

Grafik: Miljøstyrelsen

ISBN: 978-87-7038-419-3

Indhold

1.	Indledning	5
1.1	Baggrund og historik	5
1.2	Overordnet formål	6
1.3	Prioriterede behov og væsentlige formål	6
1.4	Opbygning og indhold	8
1.5	Organisering og drift	9
1.6	Metoder og kvalitetskrav	10
1.7	Lagring og udstilling af data	10
1.8	Rapportering	11
2.	Delprogram for hav og fjord	13
2.1	Baggrund	13
2.2	Formål	14
2.3	Strategi	16
2.4	Programindhold	22
2.5	Metoder	33
2.6	Lagring og udstilling af data	33
2.7	Bilag	34
3.	Delprogram for sø	39
3.1	Baggrund	39
3.2	Formål	39
3.3	Strategi	41
3.4	Programindhold	48
3.5	Metoder	52
3.6	Lagring og udstilling af data	52
3.7	Bilag	53
4.	Delprogram for vandløb	55
4.1	Baggrund	55
4.2	Formål	55
4.3	Strategi	56
4.4	Programindhold	60
4.5	Metoder	63
4.6	Lagring og udstilling af data	63
5.	Delprogram for stoftransport og landovervågning	65
5.1	Baggrund	65
5.2	Formål	66
5.3	Del 1 – Stoftransport	67
5.3.1	Strategi	67
5.3.2	Programindhold	68
5.3.3	Metoder	70
5.3.4	Lagring og udstilling af data	70

5.4	Del 2 – Landovervågning	70
5.4.1	Strategi	70
5.4.2	Programindhold	72
5.4.3	Metoder	76
5.4.4	Lagring og udstilling af data	76
5.5	Bilag	76
6.	Delprogram for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og for punktkilder	78
6.1	Baggrund	78
6.2	Formål	79
6.3	Del 1 – Miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand	80
6.3.1	Strategi	80
6.3.2	Programindhold	83
6.3.3	Metoder	85
6.3.4	Lagring og udstilling af data	85
6.4	Del 2 – Punktkilder	85
6.4.1	Strategi	85
6.4.2	Programindhold	88
6.4.3	Metoder	90
6.4.4	Lagring og udstilling af data	90
6.5	Bilag	91
7.	Delprogram for grundvand	113
7.1	Baggrund	113
7.2	Formål	114
7.3	Strategi	114
7.4	Programindhold	118
7.5	Metoder	120
7.6	Lagring og udstilling af data	120
7.7	Bilag	121
8.	Delprogrammet for terrestriske naturtyper og arter	125
8.1	Baggrund	125
8.2	Formål	126
8.3	Strategi	127
8.4	Programindhold	131
8.5	Metoder	134
8.6	Lagring og udstilling af data	134
8.7	Bilag	135
9.	Delprogram for luft	137
9.1	Baggrund	137
9.2	Formål	138
9.3	Strategi	139
9.4	Programindhold	142
9.5	Metoder	147
9.6	Lagring og udstilling af data	147
9.7	Bilag	147

1. Indledning

Nærværende publikation 'NOVANA 2022' er den samlede programbeskrivelse af de overvågningsaktiviteter, der udføres i 2022, 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 blev formaliseret i 1974 med vedtagelsen af miljøbeskyttelsesloven. Med Vandmiljøplan 1 i 1987 blev der, som et supplement til amternes regionale tilsyn, iværksat et nationalt overvågningsprogram, som skulle følge udviklingen i udledninger af næringsstoffer til vandmiljøet og registrere de økologiske effekter, som følger af vandmiljøplanen. Da overvågningen af grundvand blev iværksat i 1987 var den særligt fokuseret på drikkevandsinteresserne.

Den nationale overvågning blev 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 affødte.

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

I 2004 blev programmet udvidet med arter og naturtyper, og navnet skiftede til NOVANA (2004-2009). Med kommunalreformen overgik amternes overvågning pr. 1. januar 2007 til staten, hvilket gav en bedre sammentænkning af overvågning og planlægning inden for vandmiljø og natur. I 2007 blev der lavet en justering af NOVANA for at tilpasse programmet til de aktuelle forvaltningsmæssige behov, som især implementeringen af vandrammedirektivet og habitatdirektivet i miljømålsloven havde affødt.

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

Med NOVANA 2011-2015 blev overvågningsprogrammet yderligere tilpasset mhp. at kunne skabe viden til brug i vandområdeplaner og Natura 2000-planer. 2016 var igen et overgangså i programmæssig forstand, idet NOVANA 2016 byggede bro mellem NOVANA 2011-15 og NOVANA 2017-2021, hvor programmet blev justeret og trimmet ift. nye direktivkrav og planbehov.

Også 2022 er et overgangsår i programmæssig forstand frem mod en ny programperiode for 2023-27. NOVANA 2022 udgør stort set en forlængelse af NOVANA 2017-21 inden for de givne lovgivningsmæssige og økonomiske rammer. Formålet med overgangsåret er at skabe rum til en nærmere analyse i Miljøministeriet af en række nye og konkretiserede EU-krav til den nationale overvågning og til at få belyst, hvordan ny overvågningsteknologi kan understøtte og styrke overvågningen og bidrage til at overvågningen foregår så omkostningseffektivt som muligt.

1.2 Overordnet formål

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

Programmet bidrager især til opfyldelse af forpligtelser i EU-regulering, dansk lov og internationale konventioner om overvågning af natur, vand-miljø 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- og pesticidområdet.

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.

Som nævnt skal NOVANA-programmet især dække overvågnings- og rapporteringsforpligtelser fastlagt i EU-lovgivningen, der bl.a. omfatter vandramme-, havstrategi-, habitat-, fuglebeskyttelses-, nitrat- og luftkvalitetsdirektiverne. Det samlede program giver mulighed for at udnytte det delvise sammenfald, der er mellem de forskellige behov for overvågning og skabe synergi mellem fx overvågningen i medfør af hhv. vandramme-direktivet, nitratdirektivet, habitatdirektivet og havstrategidirektivet. Tilsvarende er der også mange sammenfald mellem de behov for overvågningsdata, som udspringer af internationale konventioner, og de behov, som udspringer af EU-reguleringen.

Alle EU-direktiverne er implementeret i dansk lovgivning, hvor især overvågningsbekendtgørelsen¹, der bl.a. implementerer vandrammedirektivets krav om overvågningsdata, er et central dokument. I de efterfølgende beskrivelser af den planlagte overvågning omtaler vi kun den danske lovgivning i de tilfælde, hvor den medfører behov for overvågningsdata ud over, hvad EU-reguleringen foreskriver, og hvor det således er de danske regler og ikke EU-reguleringen, der er styrende for, hvilke overvågningsdata, der er behov for.

Det datagrundlag, som tilvejebringes på baggrund af ovennævnte forpligtelser kan endvidere understøtte forskningsbaseret myndighedsbetjening, indgå i kommunal miljøforvaltning, anvendes i forskningsøjemed eller anvendes som grundlag for formidling til borgere m.fl.

1.3.1 Overvågningstyper

Overvågningen opdeles i forskellige overordnede typer, der repræsenterer forskellige væsentlige formål med overvågningen. Beskrivelsen nedenfor omfatter de overvågningstyper, som anvendes i NOVANA 2022.

¹ Bekendtgørelse nr. 1001 af 29. juni 2016

De tre førstnævnte overvågningstyper er overtaget fra vandrammedirektivet, men vil for de to førstnævnte (kontrol- og operationel overvågning) vedkommende også kunne anvendes meningsfuldt ifm. overvågning i medfør af andre direktiver mv. Gengivelsen herunder af vandrammedirektivets definition af kontrol- og operationel overvågning ifm. overvågning af overfladevand og grundvand er forkortet set if. den fulde beskrivelse, som findes i direktivet og overvågningsbekendtgørelsen.

Kontrolovervågning

Programmet skal i den forbindelse levere data, der viser den generelle tilstand og langtidsudvikling i vandmiljø, natur og luft. Subsidiært skal programmet levere data, der viser status og udvikling i den generelle påvirkning af miljøet fx fra punkt- og fladekilder (delprogrammet for punktkilder samt landovervågningen) eller stressfaktorer. Kontrolovervågningen skal repræsentere hele landet og som udgangspunkt foregå på de samme, repræsentative stationer over længere årrækker. Overvågningstypen er defineret i vandrammedirektivet, men bruges i NOVANA-sammenhænge bl.a. også ifm. dele af overvågningen i medfør af havstrategidirektivet og habitatdirektivet.

Operationel overvågning

Programmet skal her levere data, der viser tilstanden i vandområder og grundvandsforekomster, hvor der er i risiko for at fastsatte miljømål ikke kan overholdes. Herudover gælder det særligt for grundvand, at data skal belyse, om der er en menneskeskabt langsigtet tendens i stigning i koncentrationen af nogen af de forurenende stoffer. Endvidere skal overvågningen belyse, om der er effekt af generelle forvaltningsiltag fx ift. udvaskning af næringsstoffer til vandmiljøet. Den operationelle overvågning skal i øvrigt levere data fra relevante områder, hvor der er manglende viden. Placeringen af operationelle stationer kan ændres i et vist omfang hen over årene. Overvågningstypen er defineret i vandrammedirektivet.

Kvantitativ overvågning

I overvågningen af grundvand forekommer dog en tredje type overvågning – nemlig kvantitativ overvågning af grundvandsmængdens generelle tilstand og udvikling og af risikoen for, at fastsatte miljømål for grundvandsmængden ikke kan opfyldes. Den kvantitative overvågning skal levere data til brug for vurdering af, om grundvandsindvindingen balancerer med grundvandsdannelsen. Overvågningstypen er defineret i vandrammedirektivet.

Kortlægning

Overvågningstypen anvendes i forbindelse med en forvaltningsrettet fladekortlægning af udbredelse og forekomst af dels habitatnatur i Natura 2000-områder, jf. habitatdirektivet, dels af havbunden generelt herunder særligt ifm. beskyttede områder, jf. havstrategidirektivet. Data bruges i regi af habitatdirektivet sammen med data fra kontrolovervågningen til vurdering af udbredelse og tilstand for beskyttede habitatnaturtyper og beskyttede arters levesteder, ligesom data bruges til at dokumentere behov for og effekter af generelle forvaltningsindsatser i Natura 2000-områderne. I regi af havstrategidirektivet bruges kortlægningen sammen med data fra den øvrige overvågning til at vurdere tab og forstyrrelse af havbundens habitater i hele det danske havområde og særligt ifm. beskyttede områder.

Screening

Fx eftersøgning i specifikke matricer af specifikke potentielt problematiske stoffer, som der typisk ikke har været undersøgt for hidtil. Konkrete eksempler er massescreeninger for miljøfremmede stoffer i grundvand eller eftersøgning af stoffer, som er omfattet af den såkaldte EU-observationsliste, i overfladevand.

Anden overvågning

Denne overvågningstype rummer overvågning, som det ikke er muligt at indpasse i ovenstående kategorier. Der kan fx være tale om situationsbestemt overvågning, der skal levere data til brug for modelarbejde, udvikling af metoder, indeks o.l.

Undersøgelsesovervågning

NOVANA-programmet rummer i udgangspunktet ikke egentlig undersøgelsesovervågning som defineret i vandrammedirektivet. Formålet med undersøgelsesovervågning, som er at undersøge årsager til ukendte overskridelser, til at miljømål for vandområder ikke opfyldes samt at fastslå forureningsuhelds omfang og konsekvenser, søges delvist dækket via kontrolovervågningen og den operationelle overvågning. Hvis der opstår et yderligere behov fx for overvågning ifm. forureningsuheld, så tages der konkret stilling fra sag til sag.

1.3.2 Øvrige behov

EU's forordning om invasive arter medfører, at medlemslandene skal overvåge de invasive arter på den såkaldte EU-liste. Overvågningsforpligtelsen opfyldes ved, at de for Danmark relevante invasive arter registreres i det omfang de findes under udførelsen af den øvrige overvågning. Herudover opfordres alle danskere til at indberette fundne invasive arter på Arter.dk. Der er især fokus på arter, som kræver straks-reaktioner, og som kan være svære at bestemme¹.

Der ikke findes EU- eller national lovgivning med konkrete anvisninger om overvågning og/eller rapportering af klimaeffekter. Men de enkelte delprogrammers bidrag til data vedrørende klimabetingede effekter på vandmiljø og natur er beskrevet overordnet under de enkelte delprogrammer, hvor det er relevant. NOVANA-programmet som sådan er således ikke designet til at understøtte en større samlet forståelse af klimaeffekter på vandmiljø og natur.

1.4 Opbygning og indhold

På baggrund af de prioriterede behov tilrettelægges den konkrete overvågning for perioden 2022 inden for nedenstående otte delprogrammer, der beskrives i hver sit kapitel, som alle kan læses adskilt fra den øvrige programbeskrivelse:

- Delprogram for hav og fjord
- Delprogram for sø
- Delprogram for vandløb
- Delprogram for stoftransport og landovervågning
- Delprogram for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og for punktkilder
- Delprogram for grundvand
- Delprogram for terrestriske naturtyper og arter
- Delprogram for luft.

Overvågningen af stoftransport i vandløb, indgik til og med 2016 som en del af delprogrammet for vandløb, hvorefter overvågningen af stoftransport blev lagt sammen med det tidligere delprogram for landovervågning i et nyt samlet delprogram for stoftransport og landovervågning.

¹ Vejledning vedr. registrering og reaktioner findes [her](#)

Overvågningen i medfør af vandrammedirektivet af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS)¹ i overfladevand, som hidtil er indgået i delprogrammerne for hav og fjord, for sø samt for vandløb er fra 2022 samlet og lagt sammen med det tidligere delprogram for punktkilder i et nyt samlet delprogram for MFS i overfladevand og for punktkilder.

Programbeskrivelsen er relativt detaljeret ift. fx, hvor mange stationer, der planlægges overvåget med forskellige formål eller hvilke miljøfarlige forurenende stoffer, der planlægges undersøgt for i 2022. Der vil derfor kunne forekomme enkelte justeringer heri i løbet af året, hvis fx det bliver nødvendigt at nedlægge en station, eller der bliver fundet nye forurenende stoffer, som det vurderes skal overvåges allerede i 2022.

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 dataejer 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 rensesanlæg.

Miljøministeriet 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. Endvidere bidrager fagdatacentre på forskellig vis ved udvikling og ibrugtagning af nye metoder inden for overvågningen. Der findes aktuelt syv fagdatacentre:

- Det Marine Fagdatacenter
(DCE – Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience), som også varetager en del af den konkrete marine overvågning.
- Fagdatacenter for Biodiversitet og Terrestrisk Natur
(DCE – Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience), som også varetager en del af den konkrete overvågning af fugle og havpattedyr.
- Fagdatacenter for Ferskvand, der arbejder med overvågning af søer og vandløb
(DCE – Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience).
- Fagdatacenter for stofudvaskning fra dyrkede arealer
(DCE – Aarhus Universitet, Institut for Ecoscience)
- 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 og borer
(GEUS – De Nationale Geologiske Undersøgelser for Danmark og Grønland)
- Fagdatacenter for Punktkilder (Miljøstyrelsen Østjylland).

¹ 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.

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 Stancodesekretariat. Sekretariatsfunktionen ligger aktuelt hos DCE (Aarhus Universitet).

1.6 Metoder og kvalitetskrav

De anvendte teknologier og metoder udvikles løbende mhp. at forbedre og effektivisere overvågning og databehandling. Miljøstyrelsen arbejder således med en portefølje af projekter inden for bl.a. kunstig intelligens, billedgenkendelse, droner/satellitter og sensorer samt eDNA. Målet er, at der især inden for delprogrammerne for hav og fjord samt arter og terrestrisk natur i de nærmeste år kan gennemføres moderniseringer med effektiviseringer og kvalitetsforbedringer af overvågningen.

Kvalitetskrav

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 Miljøstyrelsens databehandling, herunder kvalitetssikring af data.
- KS-metodebeskrivelser, der beskriver fagdatacentrenes kvalitetssikring af de NOVANA-data, der anvendes ifm. fagdatacentrenes udarbejdelse af de årlige faglige NOVANA-rapporter.
- Interkalibrering af prøvetagnings- og feltmetoder.

Links til alle tekniske og datatekniske anvisninger samt KS-metodebeskrivelserne, som alle opdateres løbende efter behov, findes på fagdatacentrenes hjemmesider og/eller på Miljøstyrelsens hjemmeside på <http://mst.dk/overvaagning/>, hvorfra der linkes til fagdatacentrenes hjemmesider.

1.7 Lagring og udstilling af data

Overvågningsdata lagres og kvalitetssikres i en række fællesoffentlige databaser og andre fagsystemer. Systemerne ligger enten under Danmarks Miljøportal, DCE, GEUS eller Miljøstyrelsen. De væsentligste fagsystemer omfatter VanDa (overfladevand), HYMER (vandføring og pejlinger), AGRI (landovervågningsdata), ODA (stoftransport, havbelastning, landbrugsdata mm.), PULS (punktkilder), Jupiter (grundvand), Naturdatabasen (natur) samt Luftdatabasen (luft).

Adgangen til systemer, der administreres af Danmarks Miljøportal, findes her.

Data er offentligt tilgængelige via bl.a.:

- [Danmarks Arealinformation](#), hvor der findes en række kortlag vedrørende forskellige dele af natur- og miljøovervågningen med både stamdata og analyseresultater.

- [Miljødata.dk](#) som indeholder rådata fra miljøundersøgelser i hav, søer og vandløb. Dataene omfatter både nye og historiske data fra undersøgelser udført af kommuner og regioner samt Miljøstyrelsen.
- [ODAforalle](#) indeholder en række af de data på overfladevandsområdet, der ikke er tilgængelige via de to ovennævnte indgange.
- [Jupiter](#), som indeholder grundvandsdata om bl.a. vandstand og grundvandskemi.
- [Danmarks Naturdata](#), som indeholder data fra myndighedernes naturregistreringer.

Det er ikke alle data, der kan findes via ovennævnte indgange, men alle Miljøstyrelsens data er offentligt tilgængelige ved henvendelse til Miljøstyrelsen. Se mere under beskrivelsen af de enkelte delprogrammer i de følgende kapitler.

1.8 Rapportering

De faglige rapporter om overvågningsresultaterne, som fagdatacentrene som tidligere nævnt udarbejder inden for de forskellige delprogrammer, 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 (mst.dk/overvaagning/), mens de underliggende faglige rapporter, knyttet til de enkelte delprogrammer, og evt. temarapporter kan findes på fagdatacentrenes hjemmesider.

Danmark rapporterer desuden til EU jf. bl.a. de natur- og miljødirektiver, som er nævnt under afsnit 1.3, og til en række internationale konventioner og organisationer.

2. Delprogram for hav og fjord

Delprogrammet for overvågning af hav og fjorde omfatter de væsentlige biologiske og fysisk/kemiske parametre, samt naturtyper og arter tillige med påvirkninger og belastninger af havmiljøet – forstyrrelser af havbunden, marint affald og undervandsstøj. Dele af overvågningen af havfugle i medfør af fuglebeskyttelsesdirektivet indgår dog i delprogrammet for natur. Vand- og næringsstofafstrømning fra land til fjorde- og kystvande dækkes af delprogram for stoftransport og landovervågning (kap 5), den atmosfæriske afsætning af næringsstoffer dækkes af delprogram for luft (kap 9), og overvågning af miljøfarlige forurenende stoffer i regi af vandrammedirektivet dækkes af delprogram for miljøfarlige forurenende stoffer og for punktkilder.

2.1 Baggrund

Fjorde, kystvande og havområder påvirkes af næringsstoffer, som afsættes fra luften, og som 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. Den naturlige flora og fauna kan også påvirkes af invasive, ikke-hjemmehørende arter. 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 habitattyper. Desuden påvirker klimaforandringer det marine økosystem.

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, hvor især EU reguleringen er bestemmende for indholdet i det marine delprogram. Overvågning af havmiljøet er således fastlagt på baggrund af kravene i:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Havstrategidirektivet (2008/56/EF)
- Habitatdirektivet (92/43/EØF)
- Nitratdirektivet (91/676/EØF)
- EU-kommissionens afgørelse om fastlæggelse af fælles standarder, specifikationer og overvågningsmetoder for god miljøtilstand i havområder (GES-afgørelsen) (2017/848/EU)
- Direktiv om miljøkvalitetskrav inden for vandpolitikken (2008/105/EF)
- Nationalt behov for statusrapportering vedr. iltforhold og den mere generelle tilstand og udvikling i havmiljøet.

Kravene til overvågningen er primært fastlagt i vandramme-, habitat- og havstrategidirektivet. Vandrammedirektivet omfatter beskyttelses- og overvågningsmæssigt området inden for 12-sømil (med krav om god kemisk tilstand) og 1-sømilsgrens (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 land. Overvågningen i regi af habitatdirektivet omfatter de 18 % af det danske havområde, der er udpeget som Natura 2000-områder, inden for hvilke syv naturtyper og tre arter af havpattedyr beskyttes. Der er desuden udpeget en række særligt beskyttede områder under havstrategidirektivet.

Krav til havstrategiovervågningen følger desuden af OSPAR-konventionen (1992), HELCOM-konventionen (1992) og Stockholmkonventionen (2009). Data indsamlet i delprogrammet bruges derudover i forbindelse med Det Trilaterale Vadehavssamarbejde.

Overvågning af hav og fjord har fundet sted i Danmark siden begyndelsen af halvfjerdserne og blev påbegyndt som led i vedtagelsen af den første miljøbeskyttelseslov (fra 1973). Overvågningen blev intensiveret og nationalt koordineret med vandmiljøplanens overvågningsprogram i 1989 som led i vedtagelsen af den første vandmiljøplan i 1987 (VMP). 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 fjorde-, kystvande og havområder.

Det første overvågningsprogram blev gennemført i 1989-1997, og blev i det efterfølgende program (NOVA 1998-2003) udvidet med overvågningen af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), herunder tungmetaller og deres effekter på biota. Med NOVANA-programmerne 2004-10, 2011-15 (med 2016 som et overgangsår) samt 2017-2021 er overvågningen yderligere tilpasset Danmarks forpligtelser relateret til habitatdirektivet og vandrammedirektivet, herunder forpligtelser i forhold til vand- og naturplanlægningen. Overvågning i medfør af havstrategidirektivet og den relaterede planlægning blev implementeret i NOVANA 2017-21, og havstrategiens særskilte overvågningsprogram fra 2020 (Danmarks Havstrategi II, overvågningsprogram 2021-26) er inkorporeret i nærværende overvågningsprogram NOVANA 2022. Fra 2022 overgår overvågningen af MFS – bortset fra den del, der er omfattet af havstrategiens overvågningsprogram – til delprogrammet for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og for punktkilder, jf. NOVANA-programbeskrivelsen kap. 6.

2.2 Formål

Delprogrammet for hav og fjord skal tilvejebringe viden om natur og miljøforhold i fjorde, kystvande og havområder. Denne viden anvendes til at beskrive og vurdere årsagssammenhænge og miljøtilstanden i fjorde, kystvande og de åbne havområder samt udviklingen i denne. Programmet skal herunder 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.

Programmet skal desuden tilvejebringe viden om sammenhænge mellem miljøtilstand og presfaktorer, med henblik på at kunne identificere betydende presfaktorer, samt tilvejebringe grundlaget for at 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 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 langt størstedelen af de danske farvandsområder.

Det marine delprogram skal samlet set 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.

Data fra overvågningen anvendes således i forbindelse med basisanalyser, som danner grundlag for vandområde- og Natura 2000-planlægningen samt planlægning ifm. havstrategidirektivet – herunder fastlæggelse af indsatsprogrammer.

Derudover skal data anvendes til den 6-årige afrapportering til EU, dels ifm. nationalt vedtagne vandområdeplaner, dels ifm. Danmarks Havstrategi og 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. Endelig anvendes data i de årlige NOVANA-rapporter og månedlige rapporter om iltsvindets status sommer og efterår på Miljøstyrelsens og Aarhus Universitets hjemmesider.

Der er for delprogrammet for hav og fjord en række formål med overvågningen repræsenteret af forskellige overvågningstyper, herunder især kontrolovervågning og operationel overvågning:

- At levere data, der beskriver den generelle økologiske og kemiske tilstand og udvikling, herunder langtidsændringer, i fjorde- og kystvande ud fra biologiske, fysiske og kemiske kvalitetselementer (Kontrolovervågning).
- At levere data, der beskriver miljøtilstanden i de danske havområder, og som giver mulighed for at vurdere effekterne af indsatser på baggrund af Danmarks Havstrategi ud fra indikatorer vedr. biodiversitet og fødenet, ikke-hjemmehørende arter, eutrofiering, havbundens integritet, hydrografiske forhold, miljøfarlige forurenende stoffer, marint affald samt undervandsstøj (Kontrolovervågning og anden overvågning).
- At indsamle data, der sikrer, at lange tidsserier fortsættes til dokumentation af effekter, som bl.a. klimaforandringerne påfører havmiljøet (Kontrolovervågning).
- At levere data, der bidrager til at dokumentere effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nitrathandlingsprogrammer og andre forvaltningsmæssige tiltag (Operationel overvågning).
- At levere data, der beskriver den økologiske og kemiske tilstand i fjorde og kystvande, hvor der ift. vandrammedirektivet er risiko for manglende målopfyldelse, eller hvor der mangler datagrundlag til vurdering af miljømål og -tilstand (Operationel overvågning).
- 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 disses bevaringsstatus (Kontrolovervågning).
- At bidrage til datagrundlaget for fortsat udvikling og kørsel af økosystemmodeller (pressure/impact) til brug for vandforvaltningen, herunder udarbejdelse af vandområdeplanerne og havstrategien (Kontrol-, operationel og anden overvågning).
- At indsamle data, der belyser tilstand og udvikling i iltsvindet i de indre danske farvande (Kontrolovervågning).

På baggrund af overvågningsprogrammet skal det være muligt at fastslå den generelle årlige tilstand for fjorde-, kystvande og havområder, at dokumentere ændringer miljøtilstanden som konsekvens af menneskelige aktiviteter og naturgivne forhold, herunder langtidsændringer, samt at vurdere ændringer i tilstanden som følge af indsatsprogrammer.

Kontrolovervågningen omfatter overvågning af fjorde-, kystvandene og havområders økologiske og kemiske tilstand, tilstand og udvikling i naturtyper samt udbredelse og bestandsstørrelse af arter i henhold til vandramme-, habitat- og havstrategidirektivet. Hertil kommer, at kontrolovervågningen skal levere data, der viser den generelle tilstand og langtidsudvikling i miljøet i fjorde-, kystvandene og havområder. Desuden skal programmet levere data, der viser status og udvikling i den generelle påvirkning af miljøet for så vidt angår menneske- og natur-skabte 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 fjorde-, kystvande og havområders økologiske og kemiske tilstand, hvor der er risiko for, at fastsatte miljømål ikke kan overholdes, hvor der er manglende viden (ukendt tilstand) eller i forbindelse med vurdering af, om en indsats til opfyldelse af miljømålet virker. Denne overvågning skal, suppleret af marine økosystemmodeller, danne baggrund for udarbejdelse af indsatsprogrammer, der skal sikre, at områderne bringes i god miljøtilstand, og samtidig bruges til at dokumentere effekten af nationale forvaltningsplaner og indsatsprogrammer.

Anden overvågning rummer overvågning, som det ikke er muligt at indpasse i ovenstående kategorier.

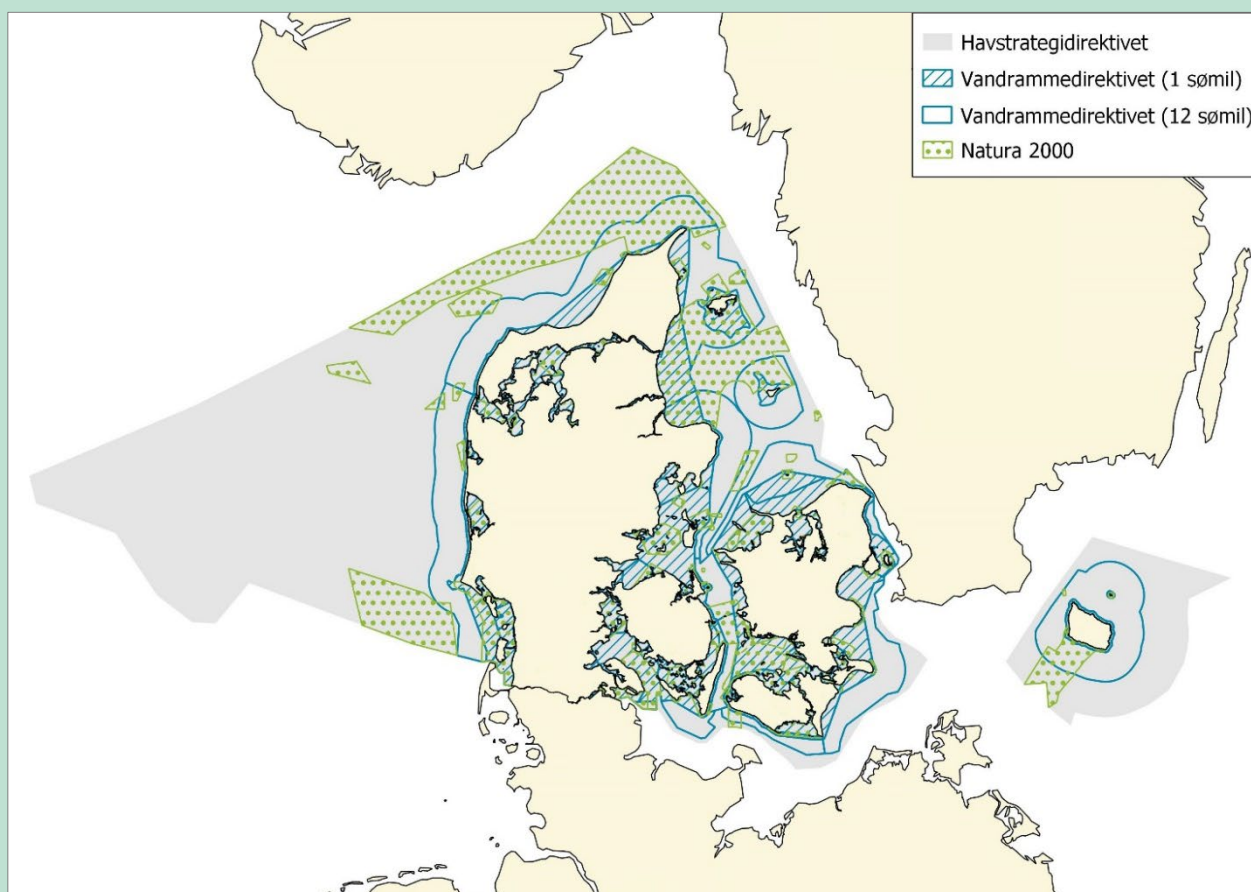
2.3 Strategi

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 havområder i overvågningsprogrammet, samtidig med at der også tages højde for forskelle, fx i saltholdighed vandområderne imellem.

Overvågningen foregår i relation til flere direktiver, som det fremgår af afsnit 2.1. For flere parametre er der overlap mellem de behov, der udløses af direktiverne, og der er lagt vægt på at udnytte den mulige synergi. 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 disse arter i det allerede indsamlede datamateriale fra den øvrige artsovervågning, der udføres iht. habitatdirektivet og vandrammedirektivet.

Udvalgte relevante parametre, der overvåges i relation til vandrammedirektivet, herunder f.eks. nitratkoncentration som vandkemiparameter og parametre, der bruges til at vurdere eutrofieringsgraden og dermed økologisk tilstand af det marine vandmiljø, bruges til at dække overvågningsbehovet jf. nitratdirektivet.

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 fjorde, kystvande og havområder, der er knyttet til de tre direktiver, er vist på figur 2.1.



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

Natura 2000 områderne er omfattet af habitat- og fuglebeskyttelsesdirektivet. Havområdet omfattet af havstrategidirektivet svarer til EEZ (eksklusiv økonomisk zone), i praksis midterlinjen til Danmarks nabolande.

2.3.1 Overvågning iht. vandrammedirektivet samt iltsvindsprogram

Overvågningen relateret til opnåelse af god økologisk tilstand i henhold til vandrammedirektivet omfatter de biologiske kvalitetselementer – fytoplankton, makroalger, ålegræs og andre blomsterplanter samt bundfauna – og supplerende fysisk-kemiske kvalitetselementer.

Der er udpeget 109 vandområder inden for 1-sømlsgrænsen, hvor der skal opnås god økologisk og kemisk tilstand og 14 vandområder inden for 12-sømlsgrænsen, hvor der skal opnås god kemisk tilstand. God kemisk tilstand omfatter en række (prioriterede) miljøfarlige forurenende stoffer, der som nævnt ovenfor, overvåges i regi af delprogrammet for miljøfarlige forurenende stoffer og for punktkilder.

Kontrolovervågning

Denne overvågning gennemføres med enkelte undtagelser hvert år og er fordelt såvel geografisk som på både kystvande og mere lukkede fjordområder. 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), ålegræs og andre blomsterplanter, makroalger, blødbundsfauna, fytoplankton (klorofyl, algevækst og artssammensætning).

Et særligt nationalt behov er desuden overvågning af iltsvind, som foretages hvert år i sommer- og efterårsmånederne på yderligere et stort antal stationer.

Derudover er der en række aktiviteter, som understøtter vurderingerne af miljøtilstanden i henhold til vandrammedirektivet. Eksempelvis omfatter overvågningen i mere åbne områder i Kattegat, Bælthavet og Østersøen bl.a. indsamling af prøver til bestemmelse af næringssalte i vinterperioden (februar-marts), og foretages for at kunne vurdere ophavet til, og næringsstofniveauerne i, de vandmasser, der befinder sig 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 algemængden i vandet.

I kontrolovervågningen indgår desuden undersøgelser af havbundens organiske stofindhold og næringsstofpuljer, som udover at afspejle langtidsændringer i næringsstofbelastning og/eller -aflastning, også udnyttes til at forbedre de marine økosystemmodeller og kvantificere havbundens indhold af kulstof. Da disse puljer ændrer sig relativt langsomt, er denne overvågning ikke årlig, og det er således en delmængde af det samlede antal stationer, der overvåges i 2022.

Operationel overvågning

Den operationelle overvågning omfatter de kvalitetselementer, der indgår i vandrammedirektivet. Overvågningen omfatter således fytoplankton (målt som klorofyl), ålegræs og andre blomsterplanter samt makroalger, blødbundsfauna og endelig fysisk-kemiske parametre som næringsstoffer og hydrografiske profilmålinger (saltholdighed, temperatur, ilt, mv.). Hvis kontrolovervågningen af de nævnte parametre er placeret i områder, der er i risiko for ikke at opfylde målet om god miljøtilstand, anvendes den på lige fod med den operationelle overvågning i tilstandsvurderinger. Den operationelle overvågning varierer mellem en frekvens på 1-3 år i en antaget 6-årig planperiode, og er tilrettelagt på en sådan måde, at der sikres et acceptabelt pålideligheds- og præcisionsniveau mht. en tilstandsvurdering i næste planperiode. Da den operationelle overvågning i udgangspunktet ikke er årlig, er det kun en delmængde af det samlede antal stationer, der overvåges i 2022.

Overvågningen af næringsstoffer og klorofyl samt de hydrografiske profilmålinger er tilrettelagt under hensyntagen til, at der skal foreligge data med en vis frekvens (antal år i løbet af en 6-årig planperiode og antal måneder det enkelte år), for at kunne generere en sikker bestemmelse af områdets tilstand såvel som at levere et grundlag for beregning af et potentielt indsatsbehov. For en række fortrinsvis åbne kystvande, hvor der ikke er placeret overvågning, leverer de marine økosystemmodeller klorofyldata til vurdering af tilstand og beregning af indsatsbehov.

Der planlægges overvågning af ålegræs- og makroalgetransekter i alle vandområder, hvor det vurderes, at blomsterplanter og alger kan vokse, mhp. at tilstanden i alle disse områder kan vurderes. Derimod er der f.eks. ikke placeret ålegræsovervågning langs Jyllands vestkyst, da den er så eksponeret for bølger, 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.

Tilstanden for blødbundsfaunaen 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 blødbundsfauna skal dække lige så mange vandområder, som den øvrige operationelle overvågning. En vurdering af risikoen for påvirkningen fra iltsvind indgår også i tilrettelæggelsen af den operationelle overvågning af blødbundsfauna.

2.3.2 Overvågning iht. habitatdirektivet

Kontrolovervågning

Der er udpeget 97 marine Natura 2000-områder (se figur 2.1), som består af habitatområder og fuglebeskyttelsesområder i danske farvande. Overvågningen i henhold til habitatdirektivet er i dette delprogram som udgangspunkt tilrettelagt inden for de habitatområder (ca. 100), som er udpeget for at beskytte syv marine naturtyper (sandbanker, kystlaguner, stenrev, mv.) og tre arter af havpattedyr (gråsæl, spættet sæl og marsvin). Disse arter og naturtyper udgør habitatområdernes udpegningsgrundlag og skal overvåges.

Kontrolovervågning i relation til habitatdirektivet foretages gennem overvågning af bestande og deres udbredelse for arter og overvågning af artsdiversitet, dækningsgrader og biomasser for naturtyperne. Ved vurderingen af tilstand og udvikling anvendes endvidere fysiske og vand-kemiske data, der indsamles i medfør af vandramme- og havstrategidirektiverne.

På baggrund af kontrolovervågningen vurderes, hvorvidt der er en udvikling mod gunstig bevaringsstatus, og hvor der er behov for yderligere indsats.

Naturtypeovervågning supplerer lignende overvågning relateret til vandrammedirektivet, hvad angår blødbundsfauna, blomsterplanter og makroalger. Således er stationsnettet for disse parametre inden for habitatområderne udlagt som supplement til stationsnettet til overvågningen i medfør af vandrammedirektivet.

Den supplerende naturtypeovervågning i medfør af habitatdirektivet er hovedsagelig ekstensiv, dvs. områderne typisk besøges én gang i løbet af en antaget 6-års programperiode, og kun en delmængde overvåges i 2022.

Naturtypeovervågningen for en række stenrev er dog årlig. Overvågning af sten- og boblerev har særligt prioritet, og data og viden fra denne overvågning kan anvendes i dataanalysen for de øvrige rev, og dermed styrke det samlede udbytte af overvågningen.

Derudover gennemføres habitatdirektiv-specifik overvågning af hårbundsfauna.

Kontrolovervågning af havpattedyr omfatter overvågning af de tre havpattedyrarter i forvaltningsområder, som omfatter de områder, hvor arten findes både i og uden for habitatområder: gråsæl (Østersøen og indre danske farvande) og spættet sæl (Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og vestlige Østersø), som begge overvåges årligt, samt marsvin, der overvåges årligt i udvalgte Natura-2000-områder i Nordsøen (dog ikke i 2022), Skagerrak og Bælthavet og hvert 6. år i alle danske farvande (undtagen Bornholm, som er dækket af havstrategiovervågningen) via optællinger igennem det fælleseuropæiske SCANS-projekt.

2.3.3 Overvågning iht. havstrategidirektivet

Overvågningsprogrammet i henhold til havstrategidirektivet er udarbejdet på baggrund af 11 deskriptorer med tilhørende 42 kriterier. De 11 deskriptorer dækker både forhold, der beskriver miljø- og naturtilstanden samt påvirkningerne fra menneskelige aktiviteter. Deskriptorerne omfatter: (D1) 'Biodiversitet' – opdelt i 'Fugle', 'Pattedyr', 'Fisk, der ikke udnyttes kommercielt', samt 'Pelagiske habitater', (D2) 'Ikke-hjemmehørende arter', (D3) 'Erhvervsmæssigt udnyttede fiskebestande', (D4) 'Havets fødenet', (D5) 'Eutrofiering', (D6) 'Havbundens integritet', (D7) 'Hydrografiske ændringer', (D8) 'Forurenende stoffer i havet', (D9) 'Koncentration af forurenende stoffer i fisk og skaldyr til konsum', (D10) 'Marint affald' samt (D11) 'Undervandsstøj'. For de 11 deskriptorer er der således overvågning relateret til 14 deskriptorprogrammer, eftersom deskriptor 1, Biodiversitet er underopdelt, som angivet ovenfor.

Se i øvrigt [havstrategiens overvågningsprogram 2021-26](#).

I Danmarks Havstrategi indgår en beskrivelse af, hvornår det enkelte kriterie vurderes at være i god miljøtilstand, og til opnåelse heraf er der fastsat en række miljømål med tilhørende indikatorer. Havstrategiovervågningen omfatter både overvågning af tilstand, fx biodiversitet og af påvirkninger, fx støj. 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.

Lovmæssigt finder havstrategien ikke anvendelse i havområder, der strækker sig ud til 1 sømil (kystvande, biologiske kvalitetselementer) eller 12 sømil (kystvande, miljøfremmede stoffer), såfremt disse områder er omfattet af lov om vandplanlægning eller indsatser, der indgår i en vedtaget Natura 2000-plan (og som kan ligge i hele søterritoriet) efter miljømålsloven. Denne afgrænsning skal sikre, at særlige miljømæssige aspekter, som allerede er omfattet af vandrammedirektivet, habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet, ikke også omfattes af regulering i medfør af havstrategidirektivet. Pattedyr og fugle er således underlagt henholdsvis habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet for alle danske farvande.

Havstrategiens overvågningsprogram er baseret på allerede eksisterende overvågningsaktiviteter, som gennemføres iht. bl.a. vandrammedirektivet, habitatdirektivet og fuglebeskyttelsesdirektivet i regi af Miljøstyrelsens NOVANA-overvågning eller i regi af anden overvågning i medfør af fx EU's Fælles Fiskeripolitik, hvor DTU Aqua udfører en del overvågning.

Såfremt havstrategiens kriterier eller indikatorer ikke understøttes af de eksisterende overvågningsaktiviteter, eller hvis ny viden eller nye overvågningsmetoder påkræver en anden tilgang til overvågningen ift. fx parametre, metoder, strategier og geografisk udbredelse, supplerer havstrategiens overvågningsprogram med udbygninger til den eksisterende overvågning eller med nye aktiviteter.

Miljøparametre der ikke indgår i vandrammedirektivet, habitatdirektivet eller fuglebeskyttelsesdirektivet dækkes således af supplerende overvågning for hele det danske havområde fra kysten og ud til EEZ grænsen; dette gælder f.eks. fisk, undervandsstøj og marint affald.

I beskrivelsen af de forskellige typer af overvågning herunder er alene medtaget de undersøgelser, som indgår i 2022-programmet. I det følgende redegøres for, hvordan overvågning i medfør af havstrategidirektivet supplerer overvågning i medfør af andre direktiver eller i enkelte tilfælde overvågningen i regi af andre delprogrammer.

Kontrolovervågning

Kontrolovervågningen er overvejende gentagen overvågning, ud fra hvilken den generelle tilstand og den tidlige udvikling kan evalueres.

For biodiversitet, fugle (D1) suppleres den fugleovervågning iht. fuglebeskyttelsesdirektivet under delprogram for natur, der dækker de udpegede fuglebeskyttelsesområder samt de åbne indre danske farvande, med overvågning i Nordsøen og i farvandene omkring Bornholm for at sikre en bedre geografisk dækning.

For biodiversitet, havpattedyr (D1) suppleres havpattedyrovervågningen under habitatdirektivet med gråsæltællinger af nordsøbestanden i Vadehavet og Kattegat, vurdering af bifangede og strandede havpattedyrs kondition samt ungetællinger af spættet sæl i forvaltningsområder Vadehavet, Limfjorden og Kattegat. Overvågning af marsvin i Østersøen supplerer habitatdirektivets marsvineovervågning med en overvågning af bestanden ved Bornholm.

I relation til biodiversitet, pelagiske habitater (D1) og fødenet (D4) suppleres overvågningen i medfør af vandrammedirektivet af fytoplankton og primærproduktion med overvågning af fytoplankton i de åbne farvande og med overvågning af zooplankton.

Overvågning af bundfauna i relation til D5, eutrofiering og D6, havbundens integritet gennemføres ved prøvetagning i Kattegat og Nordsøen, og supplerer overvågningen i medfør af habitat- og vandrammedirektiv. Der skal desuden udpeges et par nye referencestationer i Kattegat og Skagerrak.

Overvågningen af næringsstoffer og klorofyl, planteplankton samt hydrografiske profilmålinger (relateret D5, eutrofiering og D7, hydrografiske ændringer) er tilrettelagt, så den supplerer overvågningen i medfør af vandrammedirektivet, og sikrer således en bedre geografisk dækning især i Nordsøen.

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. Kontrolovervågningen af ikke-hjemmehørende arter (D2) omfatter således registrering af ikke-hjemmehørende arter under den eksisterende artsovervågning. Herudover undersøges e-DNA i vandprøver indsamlet ifm. den eksisterende artsovervågning samt i 'hot spots' (havne).

Overvågning vedr. marint affald (D10) foregår alene i regi af havstrategidirektivet. Overvågningen omfatter mikroplast i sediment, overvågning af affald på strande samt mængden af affald konsumeret af fugle (mallebukker).

Overvågning af MFS (D8) omfatter analyse i sediment og biota samt analyse af biologiske effekter af MFS. Overvågningen er tilrettelagt, så den supplerer overvågningen i medfør af vandrammedirektivet (i regi af delprogrammet for MFS i overfladevand og for punktkilder) mht. hvilke MFS'er, der overvåges, såvel som geografisk dækning.

Også overvågningen af undervandsstøj (D11) foregår alene i regi af havstrategidirektivet. Overvågningen foregår i såvel Nordsøen/Skagerrak som i de indre danske farvande.

Anden overvågning

Anden overvågning omfatter en række meget forskellige, evt. situationsbestemte overvågningsaktiviteter med forskelligt formål herunder modellering af spredningsveje for bl.a. ikke-hjemmehørende arter, affald på havbunden og national indsamling af data for impulsstøj.

Biologiske undersøgelser af bentiske habitater (D6, havbundens integritet) omfatter målrettet overvågning af biota på havbundstyper, for hvilke, der eksisterer et ringe datagrundlag. Overvågningen supplerer den øvrige overvågning af makrofyter, fauna, rev, m.v.

I relation til D10 marint affald foretages der undersøgelser af mikroplast i vandsøjlen med henblik på at vurdere, om der forekommer mikroplast i målelige mængder og koncentrationer relevante i forhold til en evaluering af, om aktiviteten skal indgå som rutinemæssig overvågning.

Anden overvågning omfatter også aktiviteter, der har det til fælles, at de involverer brug af 'ny teknologi' i form af fx metoder, der ikke før har været operationaliseret i overvågningssammenhæng. Grundet den sparsomme, tidsmæssige dækning for pelagiske overvågning i Nordsøen især, er der påbegyndt en udvikling, der i løbet af dette og kommende overvågningsprogrammer skal føre frem mod at anvende og kombinere data fra traditionel skibsbaseret overvågning, og fra satellitter samt ferryboxdata i de mekanistiske økosystemmodeller med henblik på

at etablere et samlet vidensgrundlag, hvad angår væsentlige pelagiske parametre for havstrategien. Resultaterne af denne overvågning og modellering vil også finde anvendelse i forbindelse med vandrammedirektivet.

2.4 Programindhold

Beskrivelsen af programindholdet i 2022 er i det følgende opdelt i tre afsnit vedr. hhv. overvågningen gennemført iht. vandrammedirektivet, habitatdirektivet og havstrategidirektivet, hvor et overblik er givet i hhv. tabel 2.1, 2.2 og 2.3.

Som der er redegjort for i det foregående, er der for flere typer undersøgelser overlap mellem de overvågningsbehov, der udløses af de tre direktiver. Tabellerne vedr. overvågning i medfør af habitat- og havstrategierne omfatter således den overvågning, som supplerer overvågningen i medfør af vandrammedirektivet.

2.4.1 Overvågning iht. vandrammedirektivet

Overvågningsaktiviteterne inden for vandrammedirektivet omfatter målinger og observationer af kemiske, fysiske og biologiske parametre og gennemføres som beskrevet i det forrige ved kontrolovervågning og for udvalgte aktiviteter også ved operationel overvågning. Når der i dette afsnit nævnes antal vandområder, refereres der til vandområder udpeget iht. vandrammedirektivet, dvs. 109 vandområder inden for 1-sømlsgrænsen.

Tabel 2.1 herunder viser den samlede planlagte overvågning i medfør af vandrammedirektivet i 2022.

Tabel 2.1 Kontrol- og operationel overvågning i delprogrammet for hav og fjord i henhold til vandrammedirektivet i 2022 – relaterede aktiviteter er samlet i undersøgelsestyper

Kontrolovervågning				
Undersøgelsestype	Aktivitet	Antal stationer, transekter, områder, etc.	Årlig frekvens	Parametre m.m.
Profilmålinger	Hydrografiske profilmålinger (fjorde/kystvande)	28 stationer 1 station ¹⁾	24 6	Saltholdighed, temperatur, ilt, fluorescens, lys og sigtdybde
	Hydrografiske profilmålinger i ilt-svindsprogram (fjorde/kystvande)	98 stationer 2)	9	Salt, temperatur, ilt, fluorescens, lys og sigtdybde
	Hydrografiske profilmålinger og ilt i åbent vand (Kattegat, Bælthavet og Østersøen)	19 stationer	6	Saltholdighed, temperatur, ilt, fluorescens, lys og sigtdybde
Vandkemi – næringsstoffer mm.	Næringsstoffer og klorofyl i vand (fjorde/kystvande)	28 stationer 1 station ¹⁾	24 6	Nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof, total fosfor og klorofyl
	Næringsstoffer og klorofyl i åbent vand (Kattegat, Bælthavet og Østersøen)	19 stationer	6	Nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof, total fosfor og klorofyl
Sedimentkemi – næringsstoffer mm.	Næringsstoffer i sediment	6 stationer	1	Total kvælstof, total fosfor, jernbundet fosfor, tørstof, vægtfylde, glødetab

Kontrolovervågning				
Undersøgelsestype	Aktivitet	Antal stationer, transekter, områder, etc.	Årlig frekvens	Parametre m.m.
Blomsterplanter og makroalger	Ålegræs og andre blomsterplanter	138 transekter	1	Maksimal dybdegrænse, hovedudbredelse og dækningsprocent
	Makroalger	38 transekter	1	Artsbestemmelse og dækningsprocent
	Kortlægning af bundvegetation på vadeblader	10 transekter samt 1 arealudbredelse	1	Dækningsgrad og arealudbredelse
Bundfauna	Fauna på blød bund	15 stationer	1	Artsbestemmelse, individantal og biomasse
	Filtrerende bunddyr (Ringkøbing Fjord)	16 stationer	1	Individantal
Fytoplankton	Primærproduktion	15 stationer	20	C-14 inkubation af vandprøver, pH og alkalinitet
	Fytoplankton	15 stationer	20	Artsbestemmelse, antal, biovolumen og kulstofindhold

Operationel overvågning				
Undersøgelsestype	Aktivitet	Antal stationer, transekter, områder, etc.	Årlig frekvens	Parametre m.m.
Profilmålinger	Hydrografiske profilmålinger	24 stationer	24	Saltholdighed, temperatur, ilt, fluorescens, lys og sigtddybe
Vandkemi – næringsstoffer mm.	Næringsstoffer og-klorofyl i vand	24 stationer	24	Nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof, total fosfor og klorofyl
Blomsterplanter og makroalger	Ålegræs og andre blomsterplanter	117 transekter	1	Maksimal dybdegrænse, hovedudbredelse og dækningsprocent
	Makroalger	25 transekter	1	Artsbestemmelse og dækningsprocent
Bundfauna	Fauna på blød bund	15 stationer	1	Artsbestemmelse, individantal og biomasse

¹⁾ International station ved Bornholm, som også overvåges af andre lande.

²⁾ Heraf er 45 stationer supplerende iltsvindsstationer, mens 53 stationer er operationelle vandkemistationer, der ikke overvåges for vandkemi i 2022, og derfor i stedet indgår med iltmålinger i iltsvindsperioden (juli-november).

Undersøgelserne, der gennemføres i regi af vandrammedirektivet, kan opdeles i kemiske og fysiske målinger, der foregår i vandsøjlen eller i sedimentet, samt i biologiske målinger og observationer, der foregår i vandsøjlen eller på havbunden.

2.4.1.1 Kemiske og fysiske målinger

Profilmålinger

Saltholdighed, ilt, temperatur, fluorescens og lys måles kontinuert gennem hele vandsøjlen i forbindelse med en profilmåling. Det suppleres med en bestemmelse af sigtddyden. Målingerne udføres på 53 stationer (kontrol- og operationel overvågning) i fjorde og kystvande og 19 stationer uden for 1-sømilegrænsen i de mere åbne danske farvande Kattegat, Bælthavet og Østersøen to gange om måneden samtidig med indsamlingen af vandprøver til næringsstofanalyser (se nedenfor).

I den periode, hvor der optræder iltfattige forhold i dele af de indre danske farvande, øges antallet af profilmålinger med op mod yderligere ca. 100 stationer for at få et mere detaljeret

overblik over udbredelsen af iltsvind. Ifm. disse profilmålinger indsamles supplerende vandprøver i vandsøjlen til bestemmelse af ilt og i nogle tilfælde svovlbrinte. Svovlbrinte måles kun, når der er begrundet mistanke om forekomst heraf. De hydrografiske profilmålinger i iltsvindsprogrammet foregår som udgangspunkt to gange om måneden i tidsrummet juli-november for fjorde/kystvande, i juli-oktober i de mere åbne indre danske farvande og i juni-september for Limfjorden, hvor iltsvind typisk optræder tidligere end andre steder.

Vandkemi – næringsstoffer mm.

Koncentrationen af næringsstoffer nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof og total fosfor samt klorofyl bestemmes i en vandprøve fra én dybde på stationer uden lagdeling (dvs. sædvanligvis lavvandede områder), mens der indsamles to vandprøver eller flere i vandområder med en lagdelt vandsøjle. Afhængig af vanddybden og formålet med prøvetagningen indsamles på udvalgte stationer vandprøver med intervaller på 5 m. Indsamling af disse prøver udføres i sammenhæng med, at der udføres hydrografiske profilmålinger (se ovenfor).

Vintermålinger i de mere åbne indre danske farvande foregår i februar og marts, og målingerne foretages månedligt bl.a. på 19 stationer, som også indgår i iltsvindsovervågningen i perioden juli-oktober. På enkelte af disse stationer foretages der også målinger henover sommeren. Samlet betyder kontrolovervågningen og den operationelle overvågning, at der i 2022 foretages profilmålinger og overvåges vandkemi og klorofyl i 48 vandområder ud af de 109 vandområder inden for 1-sømilsgrensen.

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 syv dybder i de øverste 10 cm af sedimentet. Prøverne indsamles på det tidspunkt af året, hvor sedimentet er mest oxideret (februar måned). I 2022 indsamles prøver fra seks stationer.

2.4.1.2 Biologiske målinger og observationer

Makrofyter og makroalger

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. Denne kontrol- og operationelle overvågning, som omfatter i alt 255 transekter dækker i 2022 i alt 48 vandområder. Desuden overvåges 10 transekter i Vadehavet med drone og manuel besigtigelse samtidig med, at vegetationens arealudbredelse kortlægges ved flyfotografering.

Makroalger artsbestemmes, og dækningsprocenten vurderes i tidsrummet 1. juni-31. august af dykker. I 2022 omfatter denne kontrol og operationelle overvågning i alt 63 makroalgetransekter, dækkende i alt 47 vandområder.

Bundfauna

Bundfauna på blød bund indsamles med 42 prøver pr. station. Dyrene indsamles og artsbestemmes, antal individer opgøres og deres biomasse måles. Overvågningen af blødbundsfau-naen gennemføres i tidsrummet 1. marts-31. maj. I 2022 omfatter overvågning i alt 15 kontrolstationer og 15 operationelle stationer, der dækker 28 vandområder. Der indsamles desuden filtrerende bunddyr i Ringkøbing Fjord til 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

optræder. På hver station skal et vertikalt planktontræk med net desuden sikre, at også mere sjældne fytoplanktonarter registreres.

Primærproduktion bestemmes i en til to vandprøver fra hhv. en meters dybde og evt. dybere afhængig af vanddybde og forekomst af springslag. Med primærproduktionen bestemmes den organiske stofproduktion i fjorde og kystvande. I beregningen af primærproduktion indgår også parametrene pH og alkalinitet. De måles derfor også i forbindelse med prøvetagningen.

Der bliver taget en prøve til klorofylbestemmelse på alle dybder, hvor der indsamles prøver til fytoplankton og primærproduktion medmindre dybden allerede dækkes i vandkemiovervågningen (se ovenfor). Overvågningen af fytoplankton og primærproduktion foretages 20 gange i løbet af året på 15 stationer. På 13 af disse overvåges begge parametre.

2.4.2 Overvågning iht. habitatdirektivet

Overvågningen i henhold til habitatdirektivet omfatter, hvad angår naturtyperne, et supplement til den overvågning af relevans for kravene i habitatdirektivet, der gennemføres i medfør af vandrammedirektivet, samt en række yderligere overvågningsaktiviteter. Undersøgelserne omfatter biologiske målinger og observationer på naturtyper og arter (havpattedyr). Tabel 2.2 herunder viser den samlede planlagte supplerende overvågning i medfør af habitatdirektivet i 2022.

Tabel 2.2 Kontrolovervågning i delprogrammet for hav og fjord i henhold til habitatdirektivet i 2022 – relaterede aktiviteter er samlet i undersøgelsestyper

Undersøgelses- type	Aktivitet	Antal stationer, transekter, områder, etc.	Årlig frekvens	Parametre m.m.
Habitatnatur	Ålegræs og andre blomsterplanter inden for habitatnaturtyper	3 transekter	1	Maksimal dybdegrænse, hovedudbredelse og dækningsprocent
	Makroalger inden for habitatnaturtyper	4 transekter	1	Artsbestemmelse og dækningsprocent
	Fauna på sandbund og blød bund inden for habitatnaturtyper	3 stationer	1	Artsbestemmelse, individantal og biomasse
	Fauna på hård bund inden for habitatnaturtyper	6 stationer	1	Artsbestemmelse og dækningsprocent
	Stenrev (intensiv)	11 rev	1	Detaljeret artsbestemmelse samt total og artsspecifik dækningsprocent af makroalger og fauna
	Stenrev (ekstensiv)	2 rev	1	Total og artsspecifik dækningsprocent af makroalger og fauna
	Boblerev (ekstensiv)	3 rev ¹⁾	1	Total og artsspecifik dækningsprocent af makroalger og fauna
Arter – havpattedyr	Marsvin (Bælthavet og Skagerrak)	2 områder	1	Tæthedsestimat og årstidsvariation (akustiske målinger)
	Marsvin (alle danske farvande)	1 område	1	Estimering af bestandens størrelse (flytællinger)
	Spættet sæl	39 stationer	2	Estimering af bestandens størrelse (flytællinger)
	Gråsæl	9 stationer	1	Estimering af bestandens størrelse (flytællinger)

¹⁾ Eventuelt suppleres overvågningen med yderligere et boblerev

2.4.2.1 Biologiske målinger og observationer

Overvågning af habitatnaturtyper

Overvågningen omfatter ålegræs og andre blomsterplanter, makroalger og fauna på blød bund, herunder sandbund, samt makroalger og fauna på hård bund (sten- og boblerev).

Ålegræssets og andre blomsterplanter, makroalger og bundfauna på blød (og sandet bund) overvåges på samme måde, som bundfaunaovervågningen i regi af vandrammedirektivet (jf. afsnit 2.4.1.2).

På hård bund bestemmes arterne af faunaen og dækningsprocenten i felten af dykker med prøveindsamling i tidsrummet 1. juni-31. august. Det sker samtidig med, at der udføres en overvågning af makroalger på samme bund.

Ved den intensive (årlige) undersøgelse af stenrev bestemmes makroalgernes og hårbundsfaunaens dækningsprocent, og der foretages en detaljeret bestemmelse af arter af de indsamlede organismer (biodiversitetsopgørelse).

Ved den ekstensive undersøgelse (hvert sjette år) af sten- og boblerev bestemmes kun makroalgernes og hårbundsfaunaens dækningsprocent. Undersøgelserne foretages ved dykning. Særligt dybt beliggende rev overvåges ved brug af undervandsvideo, idet der ikke dykkes dybere end 25 m.

Overvågning af arter – havpattedyr

Denne overvågning omfatter overvågning af sæler (spættet sæl og gråsæl) samt marsvin. Bestandsestimer af sæler tilvejebringes vha. årlige tællinger fra fly på hvilepladser i arternes forvaltningsområder (Vadehavet, Limfjorden, Kattegat og den vestlige Østersø). Spættet sæl tælles i august, fældende gråsæler i maj/juni.

Overvågning af marsvin foretages i 2022 i alle danske farvande (undtagen Bornholm) ved flytællinger. I Bælthavet og Skagerrak overvåges bestanden af marsvin via akustiske målinger, som giver et mere detaljeret billede af marsvinenes brug af områderne over året.

2.4.3 Overvågning iht. havstrategidirektivet

Havstrategiens overvågningsprogram omfatter, som tidligere beskrevet, dels en række aktiviteter, der supplerer eksisterende overvågningsaktiviteter, både i NOVANA-regi og i regi af anden overvågning udført i fx DTU Aqua, dels en række nye overvågningsaktiviteter. Tabel 2.3 herunder giver et overblik over, hvad denne overvågning omfatter i 2022

Tabel 2.3 Kontrol- og anden overvågning i delprogrammet for hav og fjord i henhold til havstrategidirektivet i 2022-relaterede aktiviteter er samlet i undersøgelsestyper

Kontrolovervågning				
Undersøgelsestype	Aktivitet	Antal stationer, transekter, områder, etc.	Årlig frekvens	Parametre m.m.
Profilmålinger	Hydrografiske profilmålinger – HSD	20 stationer (Nordsøen), 2 stationer (indre danske farvande)	2 24	Saltholdighed, temperatur, ilt, fluorescens, lys og sigtdybde
Vandkemi – næringsstoffer mm.	Næringsstoffer og klorofyl i vand – HSD	20 stationer (Nordsøen), 2 stationer (indre danske farvande)	2 24	Nitrit/nitrat, ammonium, fosfat, silikat, total kvælstof, total fosfor og klorofyl
Fytoplankton	Fytoplankton	10 stationer (Nordsøen), 3 stationer (indre danske farvande)	2 20	Artsbestemmelse, antal, biovolumen og kulstofindhold
Zooplankton	Mesozooplankton	10 stationer (Nordsøen), 10 stationer (indre danske farvande)	2 20	Artsbestemmelse, antal, biovolumen og kulstofindhold
	Mikrozooplankton	10 stationer (Nordsøen), 10 stationer (indre danske farvande)	2 20	
Bundfauna	Fauna på blød bund (Kattegat mm.)	22 stationer	1	Artsbestemmelse, individantal og biomasse
	Fauna på blød bund (Nordsøen)	10 stationer (20 i alt)	1	
	Fauna på blød bund (HSD-supplerende)	3 stationer	1	
Arter – fugle	Havfugle i Nordsøen	1 undersøgelse	1	Antal arter og individer (flytælling)
	Havfugle omkring Bornholm	1 undersøgelse	1	Antal arter og individer (flytælling)
Arter – havpattedyr	Gråsæl (bestandsopgørelse og ungetællinger) (Vadehavet og Kattegat)	12 lokaliteter	1-3	Vadehavet: Bestandsestimat og ungetællinger (hhv. 2 og 3 flytællinger), 4 lokaliteter Kattegat: Bestandsestimat og ungetællinger (hhv. 1 og 2 flytællinger), 8 lokaliteter
	Spættet sæl (ungetællinger)	24 lokaliteter	1	Antal unge og voksne individer (flytællinger)
	Marsvin (Østersøen)	1 undersøgelse (loggere)	- ¹⁾	Akustiske målinger
	Spæklag, reproduktiv status mm. hos marsvin og sæler	1 undersøgelse ²⁾	-	Spæklagets tykkelse, køn, alder, længde og reproduktiv status
	Ikke-hjemmehørende arter	33 stationer ³⁾	1-2	Artsbestemmelse (eDNA-prøver)
	Ikke-hjemmehørende arter ("hot spots")	18 stationer (3 stationer i 6 havne)	2	Artsbestemmelse (begroninger på plader, skrab på overflader, bundprøver, eDNA-prøver) ⁴⁾

Kontrolovervågning				
Undersøgelsestype	Aktivitet	Antal stationer, transekter, områder, etc.	Årlig frekvens	Parametre m.m.
Marint affald	Marint affald langs strande	6 strande	4	Affald sorteret i fraktioner
	Marint affald i mallemukker	1 undersøgelse ⁵⁾	-	Antal og vægt af marint affald i maver fordelt på standardkategorier
	Mikroplast i sediment	i.f. ⁶⁾	i.f. ⁶⁾	Antal partikler, standardkategorier og kemisk sammensætning
Sedimentkemi – MFS	MFS i sediment (IDF)	5 stationer	1	Aromatiske kulbrinter, blødgørere, coplanare PCB'er, dioxiner og furaner, metaller, organotinforbindelser, phenoler, PAH'er og støtteparametre (specifikke stoffer mv. fremgår af bilag 2.1)
Biota – MFS	MFS i fladfisk	1 station	1	Bromerede flammehæmmere, dioxiner og furaner, kviksølv, PCB'er, PFAS, pesticider og støtteparametre (specifikke stoffer mv. fremgår af bilag 2.1)
	MFS i muslinger	3 stationer	1	Aromatiske kulbrinter, metaller, organotinforbindelser, PAH'er og støtteparametre (specifikke stoffer mv. fremgår af bilag 2.1)
	MFS i muslinger (supplerende målinger)	1 station	1	Dioxiner og furaner og støtteparametre (specifikke stoffer mv. fremgår af bilag 2.1)
	MFS-effekter (muslinger)	2 stationer	1	Lysosomal membran-stabilitet, længde, vægt
	MFS-effekter (ålekvabber)	2 stationer	1	EROD, FAC (PAH-metabolitter), fejludviklede unger, længde, vægt
	MFS-effekter (snegle)	7 stationer	1	Imposex i konksnegle, skalhøjde, årringe
	MFS effekter (krebsdyr)	i.f. ⁶⁾	i.f. ⁶⁾	Andel af fejludviklede unger og af hunner med >1 af misdannede unger, længde
Undervandsstøj	Lavfrekvent undervandsstøj fra skibe	3 stationer (loggere)	- ¹⁾	Baggrundsstøj (skibstrafik)

Anden overvågning				
Undersøgelsestype	Aktivitet	Antal stationer, transekter, områder, etc.	Årlig frekvens	Parametre m.m.
Ikke-hjemmehørende arter	Ikke-hjemmehørende arter (spredningsveje)	1 undersøgelse	-	Spredningsveje af ikke-hjemmehørende arter fra punktkilder
Marint affald	Mikroplast i vandsøjlen	i.f. ⁶⁾	i.f. ⁶⁾	Antal partikler, standardkategorier og kemisk sammensætning
Marint affald	Affald på havbunden	i.f. ⁶⁾	i.f. ⁶⁾	i.f. ⁶⁾
Bentiske habitater	Biologiske undersøgelser af bentiske habitater	i.f. ⁶⁾	i.f. ⁶⁾	i.f. ⁶⁾
Undervandsstøj	Impulsstøj	1 undersøgelse	-	Dataindberetninger
Nye metoder	Satellitovervågning	1 undersøgelse	-	Klorofyl m.m.
	Mekanistisk model	1 undersøgelse	-	Saltholdighed, temperatur, ilt, næringssalte, klorofyl, fluorescens, lys, sigtdybde, m.m.
	Hydrografi og vandkemi (ferrybox)	Sejlruter Oslo-Kiel samt Nordsøen (endnu ikke fastlagt)	-	Klorofylfluorecens, pH, CO ₂ , temperatur, saltholdighed m.m.

¹⁾ Kontinuerte målinger

²⁾ Løbende indsamling af bifangede/strandede /indfangede individer

³⁾ Ifm. øvrig artsovervågning (plankton, makrofyter og bundfauna)

⁴⁾ Oparbejdning af prøver indsamlet i 2021

⁵⁾ Løbende indsamling af strandede individer

⁶⁾ Overvågningsomfang ikke fastlagt (i.f.)

Beskrivelsen herunder af undersøgelserne, der gennemføres i regi af havstrategidirektivet, er opdelt i kemiske og fysiske målinger, biologiske målinger og observationer, målinger af MFS og effekter heraf samt nye metoder.

2.4.3.1 Kemiske og fysiske målinger

Profilmålinger

Disse undersøgelser gennemføres på samme måde som profilmålingerne i regi af vandrammedirektivet (jf. afsnit 2.4.1.1).

Vandkemi – næringsstoffer mm.

Disse undersøgelser gennemføres på samme måde som de tilsvarende undersøgelser i regi af vandrammedirektivet (jf. afsnit 2.4.1.1).

Marint affald

Marint affald indsamles langs strande 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 en prøve/station, der indsamles samtidig med sedimentindsamling til MFS-bestemmelse.

Maveindholdet i havpattedyr og mallebukker undersøges for mikroplastik (antal partikler, vægt/størrelse og standardkategorier, kemisk sammensætning). Døde og opskyllede mallebukker indsamles løbende på strande, mens havpattedyr indsamles som bifangede, strandede og indfangede individer.

For affald på havbunden er omfang endnu ikke fastlagt.

Støj

Undervandsstøj fra skibe måles kontinuert ved tre lytteposter i danske farvande. Målingerne gennemføres i henhold til standarder anbefalet af HELCOM og OSPAR. Aktiviteterne er fortsat under udvikling.

Indberetninger om maritim impulsstøj fra diverse kilder, fx sprængninger, anlægsarbejde, indsamles fra relevante myndigheder m.m., og rapporteres derefter til internationale fora.

2.4.3.2 Biologiske målinger og observationer

Bundfauna

Bundfauna på blød bund indsamles med 5, 10 eller 42 prøver/station (afhængig af stationen). Undersøgelserne gennemføres på samme måde som bundfaunaundersøgelserne i regi af vandramme- og habitatdirektiverne (jf. afsnit 2.4.1.2).

Fytoplankton

Disse undersøgelser gennemføres på samme måde som fytoplanktonundersøgelserne i regi af vandrammedirektivet (jf. afsnit 2.4.1.2).

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

Sæler overvåges ved flytællinger. Nordsøbestanden af gråsæler overvåges via antallet af fældende gråsæler i marts/april, og gråsælunger samt voksne individer i november-januar ved hhv. 2 og 3 overflyvninger af samme lokaliteter i Vadehavet og ved hhv. 1 og 2 overflyvninger af samme lokaliteter i Kattegat. Unger af spættet sæl tælles ved én overflyvning af lokaliteterne i juni; her tælles også voksne individer.

Bestanden af marsvin i Østersøen overvåges ved udlægning af dataloggere med lytteudstyr i farvandet omkring Bornholm for passiv akustisk monitoring. Det er endnu ikke afklaret, om denne overvågningen af marsvin i 2022 udbygges via det internationale samarbejde mellem Østersølandene i projektet SAMBAH II.

Derudover registreres sælers og marsvins tykkelse af spæklag, deres køn, alder, længde og reproduktive status på strandede, bifangede eller indfangne individer. Der indsamles data fra 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

Fugleoptællingerne foretages fra fly.

Ikke-hjemmehørende arter

Vandprøver indsamles til e-DNA-analyse (artsbestemmelse) i forbindelse anden artsovervågning inden for både havstrategi- og vandrammedirektivovervågningen. Derudover registreres ikke-hjemmehørende arter i seks havne med en palette af metoder (begroninger på plader, skrab på overflader, bundprøver, eDNA-prøver). Endelig undersøges spredningsveje fra punktkilder for ikke-hjemmehørende arter bl.a. ved modellering.

2.4.3.3 Målinger af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) og deres effekter

Sedimentkemi – miljøfarlige forurenende stoffer

Der undersøges for en lang række miljøfarlige stoffer i sediment (se bilag 2.1). Sedimentprøverne indsamles i tidsrummet september-februar.

Biota – miljøfarlige forurenende stoffer

Der analyseres for MFS i muslinger og fisk samt for biologiske effekter i havsnegle, muslinger, ålekvabber og krebsdyr.

Prøverne til målinger af MFS i muslinger og MFS i fisk (ålekvabbe og skrubbe) indsamles i tidsrummet oktober-november. Der tages en prøve/station.

Ved biologisk effektmonitoring undersøges bl.a. for reproduktion og fejludviklede unger. Til brug for undersøgelserne indsamles der pr. station:

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

Krebsdyr skal også indsamles, men det nærmere omfang og detaljer herfor er endnu ikke fastlagt.

2.4.3.4 Nye metoder

Nye metoder omfatter overvågningsaktiviteter, der involverer 'ny teknologi', der skal kombineres med og supplere den traditionelle overvågning. Aktiviteterne omfatter dels en løbende udvikling af satellit- og ferrybox-baseret overvågning dels videreudvikling af de mekanistiske økosystemmodeller bl.a. ved hjælp af data fra disse metoder. Satellitovervågning kan generere højopløselige klorofylldata m.m. i rum og tid, mens der fra bokse påmonteret færger i rutefart bl.a. kan genereres klorofylldata samt klimarelaterede data som pH og CO₂ ("ferryboxdata").

2.5 Metoder

Undersøgelserne i det marine overvågningsprogram udføres efter gældende tekniske anvisninger, som kan findes på hjemmesiden for Det Marine Fagdatacenter, DCE/Aarhus Universitet: [Gældende tekniske anvisninger](#)

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

2.6 Lagring og udstilling af data

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

- VanDa: Vandkemiske data, profilmålinger, sedimentkemiske data, miljøfarlige forurenende stoffer i sediment og biota, ålegræs, makroalger, blødbunds- og hårbundsfauna samt fyto- og zooplankton
- Videobase: Videoovervågning af ålegræs
- Regneark: Filtratorer (MST)
- Naturdatabasen: Spættet sæl, gråsæl, havfugle i Nordsøen,
- Sældatabasen (DCE) og Naturdatabasen: Spættet sæl, Gråsæl
- ODA/ODAM: Sten- og boblerevsdata og primærproduktion
- Marsvinedatabasen (DCE): Marsvin
- Havstrategidatabasen (MST): Marint affald langs strande, spæklagstykkelse hos marsvin og sæler, ikke-hjemmehørende arter, MFS effekter (snegle, muslinger, fisk), impulsstøj, marint affald i mallemukker (endnu ikke i drift)
- ICES database: Lavfrekvent undervandsstøj fra skibe

Dataene udstilles offentligt via:

- [Danmarks Arealinformation](#), hvor der findes en række kortlag vedrørende forskellige dele af natur- og miljøovervågningen med både stamdata og analyseresultater.
- [Miljødata.dk](#), som indeholder rå-data fra marine miljøundersøgelser. Dataene omfatter både nye og historiske data fra undersøgelser udført af kommuner og regioner samt Miljøstyrelsen.

- [ODAforalle](#) indeholder en række af de data på overfladevandsområdet, der ikke er tilgængelige via de to ovennævnte indgange.
- [Danmarks Naturdata](#), som indeholder data fra myndighedernes naturregistreringer.

Der arbejdes løbende med udstilling af øvrige data.

2.7 Bilag

Bilag 2.1 Stoffer der overvåges i fisk, muslinger og sediment i regi af havstrategidirektivet i 2022

Parameter	CAS-nr.	StanCode-nr.	Sediment	Muslinger	Fisk
Aromatiske kulbrinter					
Napthalene	91203	202	x	x	
Methylnapthalene (sum)			x		
1-methylnapthalene	90120	1145	x	x	
2-methylnapthalene	91576	430	x	x	
dimethylnapthalenes	28804888	109	x	x	
trimethylnapthalen	28652779	965	x	x	
Blødgørere					
Di(2-ethylhexyl)adipate (DEHA)	103231	101	x		
Di (2-ethylhexyl)-phthalate (DEHP)	117817	102	x		
Di-n-octylphthalate (DNOP)	117840	110	x		
Butylbenzylphthalat	85687	469	x		
Diisodecylphthalat (DIDP)	26761400	1575	x		
Diisononylphthalate (DINP)	28553120	107	x		
Dibutylphthalate (DBP)	84742	480	x		
Bromerede flammehæmmere					
BDE 28	41318756	954			x
BDE 47 (tetrabromdiphenylether)	5436431	946			x
BDE 66	189084615	956			x
BDE 99 (pentabromdiphenylether)	60348609	947			x
BDE 100 (pentabromdiphenylether)	189084648	948			x
BDE 153 (hexabromdiphenylether)	59080409	949			x
BDE 154 (hexabromdiphenylether)	207122154	950			x
alfa-HBCDD	134237506	1360			x
beta-HBCDD	134237517	1361			x
gamma-HBCDD	134237528	1362			x
BDE 175	446255227	1357			x
BDE 183	207122165	951			x
BDE 197 (octabromodiphenylether)	117964213	1358			x
BDE 203 (octabromodiphenylether)	337513721	1359			x
BDE 209	1163195	952			x

Parameter	CAS-nr.	StanCode-nr.	Sediment	Muslinger	Fisk
Coplanare polychlorede biphenyler (PCB'er)					
PCB 77	32598133	929	x		
PCB 81	70362504	1216	x		
PCB 105	32598144	935	x		
PCB 114	74472370	1434	x		
PCB 118	31508006	936	x		
PCB 123	65510443	1435	x		
PCB 126	57465288	1217	x		
PCB 156	38380084	939	x		
PCB 157	69782907	1436	x		
PCB 167	52663726	1437	x		
PCB 169	32774166	930	x		
PCB 189	39635319	1441	x		
Dioxiner og furaner					
12378-PeCDD	40321764	1088	x	(x)	x
123478-HxCDD	39227286	1082	x	(x)	x
123678-HxCDD	57653857	1084	x	(x)	x
123789-HxCDD	19408743	1086	x	(x)	x
1234678-HpCDD	35822469	1079	x	(x)	x
OCDD	3268879	146	x	(x)	x
2378-TCDF	51207319	1100	x	(x)	x
12378-PeCDF	57117416	1089	x	(x)	x
23478-PeCDF	57117314	1098	x	(x)	x
123478-HxCDF	70648269	1083	x	(x)	x
123678-HxCDF	57117449	1085	x	(x)	x
123789-HxCDF	72918219	1087	x	(x)	x
234678-HxCDF	60851345	1097	x	(x)	x
1234678-HpCDF	67562394	1080	x	(x)	x
1234789-HpCDF	55673897	1081	x	(x)	x
OCDF	39001020	147	x	(x)	x
2378-TCDD	1746016	1099	x	(x)	x
WHO-TEQ 2005 total, ekskl. LOQ		1356	x		

Parameter	CAS-nr.	StanCode-nr.	Sediment	Muslinger	Fisk
Metaller					
Aluminium	7429905	267	x		
Antimon	7440360	269	x		
Arsen	7440382	270	x	x	
Barium	7440393	271	x		
Bly	7439921	274	x	x	
Cadmium	7440439	279	x	x	
Chrom	7440473	300	x	x	
Kobber	7440508	318	x	x	
Kobolt	7440484	304	x		
Kviksølv	7439976	319	x	x	x
Lithium	7439932	320	x		
Mangan	7439965	322	x		
Molybden	7439987	323	x		
Nikkel	7440020	326	x	x	
Selen	7782492	327	x		
Strontium	7440246	331	x		
Sølv	7440224	345	x	x	
Tin	7440315	347	x		
Thallium	7440280	346	x		
Vanadium	7440622	350	x		
Zink	7440666	353	x	x	
Uran	7440611	351	x		
Organotinforbindelser					
Tributyltin (TBT)	688733	168	x	x	
Dibutyltin	1002535	103	x	x	
Monobutyltin-compounds (MBT)	78763549	140	x	x	
Triphenyltin(TPhT)	668348	172	x	x	
Polychlorerede biphenyler (PCB)					
PCB 28	7012375	931			x
PCB 31	16606023	932			x
PCB 52	35693993	933			x
PCB 101	37680732	934			x
PCB 105 ¹⁾	32598144	935			x
PCB 118 ¹⁾	31508006	936			x
PCB 138	35065282	937			x
PCB 153	35065271	938			x
PCB 156 ¹⁾	38380084	939			x
PCB 180	35065293	940			x

Parameter	CAS-nr.	StanCode-nr.	Sediment	Muslinger	Fisk
Perfluorerede forbindelser (PFAS)					
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	1763231	1257			x
PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)	754916	1263			x
PFHxS (Perfluorhexansulforsyre)	355464	1256			x
PFDA (Perfluorodecansyre)	335762	1264			x
PFNA (Perfluorononansyre)	375951	1262			x
PFOA (Perfluoroktansyre)	335671	1261			x
PFUnDA (Perfluoroundecansyre)	2058948	1265			x
Pesticider					
DDT, p,p'-	50293	637			x
DDE, p,p'-	72559	635			x
Hexachlorobenzen (HCB)	118741	562			x
Chlordan (trans-nonachlor)	57749	944			x
Hexachlorcyclohexan	608731	125			x
Gamma Lindan (HCH)	58899	563			x
Phenoler					
Nonylphenol	25154523	143	x		
4-nonylphenol	104405	579	x		
Octylphenol	27193288	148	x		
4-tert-octylphenol	140669	1504	x		
Nonylphenol-monoethoxylater	27986363	1064	x		
Nonylphenol-diethoxylater	27986363	1065	x		
nonylphenoler (sum)	84852153	143	x		

Parameter	CAS-nr.	StanCode-nr.	Sediment	Muslinger	Fisk
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)					
Acenaphthen	83329	464	x	x	
Acenaphthylen	208968	214	x	x	
Antracen	120127	1147	x	x	
Benz(a)anthracen	56553	232	x	x	
Benz(a)fluoren	238846	1116	x	x	
Benz[a]pyren	50328	1150	x	x	
Benzo(e)pyren	192972	515	x	x	
Benz(ghi)perylene	191242	224	x	x	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193395	442	x	x	
Benzo(b+j+k)fluranthen		824	x	x	
Crysen/triphenylen		1183	x	x	
Dibenz(ah)anthracen	53703	223	x	x	
Dibenzothiophen	132650	504	x	x	
3,6-Dimethylphenanthren	1576676	1105	x	x	
Fluoranthren	206440	429	x	x	
Fluoren	86737	1146	x	x	
2-Methylphenanthren	2531842	1102	x	x	
1-Methylpyrene	2381217	1093	x	x	
2-Methylpyrene	3442782	1104	x	x	
Perylen	198550	151	x	x	
Phenanthren	85018	152	x	x	
Pyrene	129000	1148	x	x	
Støtteparametre					
Kornstørrelsesfordeling		1719	x		
Tørstof		36	x	x	x
Glødetab		39	x		
TOC		74	x		
Fedtvægt total (pct) eller Fedtvægt ekstra-herbar (g), både lever og muskel. ***	74869219	361		x	x
År (gns)					x
Antal dyr i puljeprøve				x	x
Køn					x
Længde af fisk der analyseres på (cm)					x
Længde af fisk/ skaller og bløddele muslinger, middel (beregning)				x	x
Længde af fisk/skaller og bløddele muslinger, maksimum (beregning)				x	x
Længde af fisk/skaller og bløddele muslinger, minimum (beregning)				x	x
Længde af fisk/skaller og bløddele muslinger, std. afv. (beregning)				x	x
Vægt af fisk, der analyseres på (gram)					x
Vægt af fisk/skaller og bløddele muslinger, middel (beregning)				x	x
Vægt af fisk/skaller og bløddele muslinger, maksimum (beregning)				x	x
Vægt af fisk/skaller og bløddele muslinger, minimum (beregning)				x	x
Vægt af fisk/skaller og bløddele muslinger, std. afv. (beregning)				x	x
Organvægt (gram vådvægt)				x	x

Stoffer markeret med (x) måles kun ifm. supplerende målinger i muslinger

¹⁾ Coplanare

3. Delprogram for sø

Delprogram for sø omfatter al overvågning af søer på nær miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), som overvåges i regi af delprogrammet for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og for punktkilder, jf. kapitel 6, samt søers vand- og næringsstofbalancer, som overvåges i regi af delprogram for stoftransport og landovervågning, jf. kapitel 5.

3.1 Baggrund

De menneskeskabte påvirkninger af natur- og miljøforholdene i søer omfatter især tilførsel af næringsstoffer. Påvirkningen stammer fra udledning af spildevand, diffus afstrømning fra især landbrugsarealer samt i mindre grad deposition fra atmosfæren. Overskud af næringsstoffer medvirker til opblomstring af fytoplankton, som fører til dårlig sigtddybde i søerne, og påvirker dermed også makrofyter (planter), bunddyr og fisk.

Overvågning af søer foretages i medfør af:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Nitratdirektivet (91/676/EØF)
- Habitatdirektivet (92/43/EØF).

Data indsamlet i medfør af ovenstående direktiver bidrager herudover til at opfylde nationale overvågningsforpligtelser og databehov ifm. blandt andet NEC-direktivets krav vedr. effekter af kvælstofdeposition, og kravene i EU's forordning om invasive arter på den såkaldte EU-liste. Data anvendes endvidere ifm. med den årlige rapportering til Folketingets Miljø- og Fødevareudvalg, ligesom visse data vil kunne anvendes ifm. den rapportering, som kræves i medfør af EU-Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2020/1208 (om klimarapportering).

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 de nuværende 18. Til gengæld blev der iværksat et program, som omfatter yderligere 180 søer > 5 ha, der lige siden er blevet undersøgt én gang i en seksårig 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. Fra 2022 overgår MFS til delprogrammet for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og for punktkilder.

3.2 Formål

Data fra overvågningen af søer anvendes i forbindelse med vandrammedirektivet og habitatdirektivets basisanalyser, som danner grundlag for vandområde- og Natura 2000-planlægningen, herunder fastlæggelse af indsatsprogrammer. Derudover skal data bl.a. anvendes til den

afrapportering af vandområdeplaner til EU, hvor tilstanden i danske søer indberettes hvert sjette år, afrapportering i relation til nitratdirektivet hvert fjerde år samt Artikel-17 afrapporteringen i henhold til habitatdirektivet hvert sjette år, som skal gøre rede for udbredelse, bevaringsstatus og udvikling af habitatnaturtyper og habitatarter i Danmark. Overvågningen skal udformes som kontrolovervågning, operationel overvågning eller kortlægning jf. nedenstående beskrivelser.

Kontrolovervågningen omfatter overvågning af søernes kemiske og økologiske tilstand og udvikling samt giver et generelt billede af tilstand og udvikling af de enkelte sønaturtyper. Kontrol- overvågning af arter i søer skal danne baggrund for en vurdering af bevaringsstatus på lands- plan af de plante- og dyrearter, som indgår på bilag II og IV i habitatdirektivet (de såkaldte "ha- bitatarter").

Den operationelle overvågning i forbindelse med vandrammedirektivet omfatter ligeledes over- vågning af søernes kemiske og økologiske tilstand. Data fra den operationelle overvågning skal danne baggrund for fastlæggelse af den økologiske tilstandsklasse og indsatsbehov i den en- kelte sø, og bliver således især anvendt i forbindelse med vandområdeplanlægningen.

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

De generelle formål med overvågningen i delprogrammet for sø kan summeres til følgende:

- At levere data, der beskriver den generelle økologiske tilstand og udvikling, herunder lang- tidsændringer, i søer ud fra biologiske, fysiske og kemiske kvalitetselementer (Kontrolover- vågning).
- 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 dokumenterer effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nittrathandlingsprogrammer og andre forvaltningsmæssige tiltag (Operationel overvågning).
- At bidrage til datagrundlaget for fortsat udvikling og videreudvikling af diverse modeller og kvalitetsindeks blandt andet i forbindelse med vandområdeplanerne (Anden overvågning).
- At levere data om visse luftforurenende stoffers påvirkning af ferske vande (Kontrolovervåg- ning).
- At levere data, der beskriver den generelle tilstand og udvikling i de sønaturtyper samt udbre- delse og evt. bestandsstørrelse af de søtilknyttede arter, der er omfattet af habitatdirektivet, mhp. at kunne vurdere disses bevaringsstatus (Kontrolovervågning).
- At levere data, der beskriver tilstanden for sønaturtyper eller arter tilknyttet sønaturtyperne, som iht. bl.a. habitatdirektivet udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder (Kort- lægning).

Data fra kontrolovervågningen skal dokumentere søernes tilstand og den generelle udvikling, herunder de klimatiske relaterede og 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.

I vandområdeplanlægningen anvendes en lang række datatyper fra både kontrolovervågningen og den operationelle overvågning som datagrundlag til både validering og videreudvikling af

empiriske såvel som dynamiske sømodeller. Derudover anvendes en række forskellige overvågningsdata også til validering af eksisterende og udvikling af nye biologiske, fysisk-kemiske og hydromorfologiske kvalitetsindeks for søtyper, hvor disse fortsat mangler.

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.

NOVANA 2017-2021 og NOVANA 2022 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 indekss anvendt i vandområdeplanlægningen.

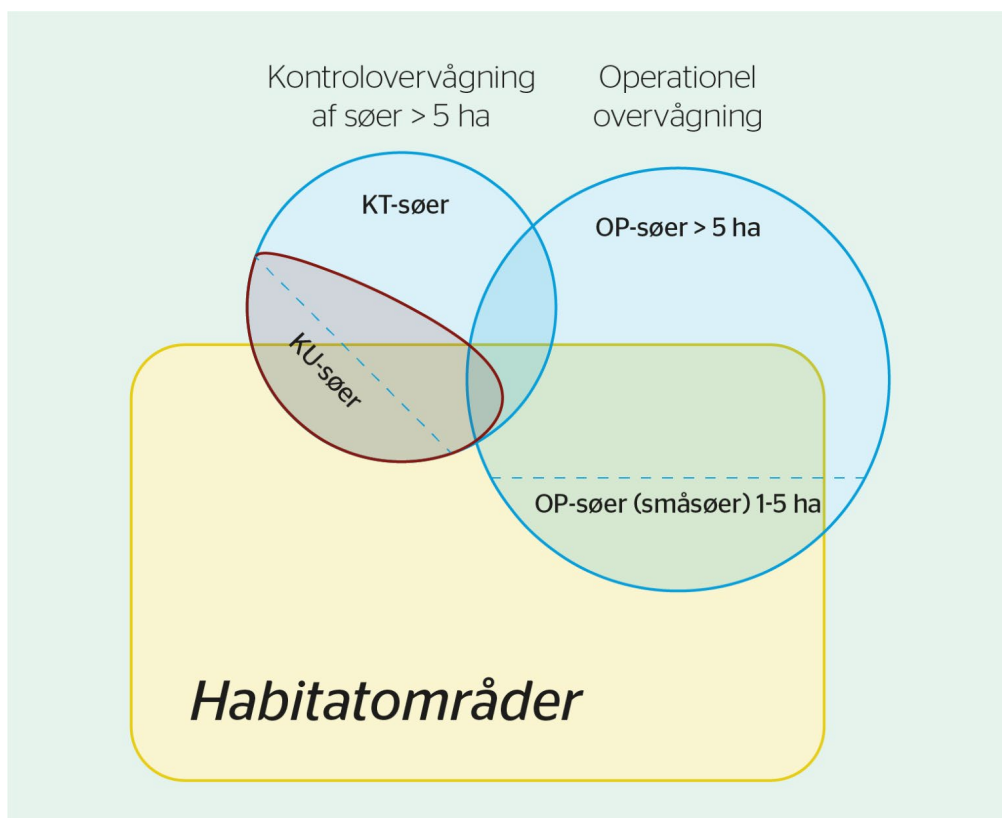
Overvågningen i 2022 omfatter således som udgangspunkt kontrolovervågning og operationel overvågning af det gennemsnitlige antal årlige søer i en seksårig periode.

Eftersom langt den overvejende del af indholdet i delprogram for sø er defineret af henholdsvis vandrammedirektivet og habitatdirektivet, er delprogrambeskrivelsen i det efterfølgende opdelt i overvågning i henhold til vandrammedirektivet og habitatdirektivet. Opfyldelse af krav fra nitratdirektivet beskrives i sammenhæng med vandrammedirektivet.

Dele af den overvågning, som kræves i medfør af vandrammedirektivet, er sammenfaldende med dele af den overvågning, som skal gennemføres i medfør af habitatdirektivet. I beskrivelserne nedenfor præsenteres først den samlede overvågning i medfør af vandrammedirektivet, hvorefter der redegøres for, hvad der er behov for af supplerende overvågning hertil for også at opfylde de yderligere krav, der udspringer af habitatdirektivet.

3.3.1 Overvågning i henhold til vandrammedirektivet og nitratdirektivet

Figur 3.1 illustrerer, hvordan stationsnettet i delprogram for sø er sammensat i forhold til vandrammedirektivet og nitratdirektivet.



Figur 3.1 Skematisk illustration af stationsnet og overvågningstyper i henhold til vandrammedirektivet og nitratdirektivet i delprogrammet for sø.

Overvågningen i medfør af vandrammedirektivet er illustreret ved de blå cirkler og overvågningen i medfør af nitratdirektivet er illustreret ved den røde cirkel:

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.

I vandområdeplanerne indgår søer, som opfylder flg. kriterier:

- Søer på 5 ha (50.000 m²) eller derover
- Søer mellem 1 og 5 ha tilhørende en habitatnaturtype omfattet af habitatdirektivet, beliggende i habitatområder
- Søer med særlig stor naturværdi mellem 1 og 5 ha beliggende uden for habitatområder tilhørende habitatnaturnaturen lobeliesøer (habitatkode 3110), søer med små amfibiske planter (habitatkode 3130) eller kransnålalgesøer (habitatkode 3140).

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

Overvågningen af søer omfatter hovedsageligt parametre, der indgår i eller optræder selvstændigt som kvalitetselementer i vandrammedirektivet – se tabel 3.1. Det drejer sig om:

- De biologiske kvalitetselementer: fytoplankton (klorofyl), anden akvatisk flora (fytobenthos og makrofyter), fisk og bundfauna
- De fysisk-kemiske kvalitetselementer fosfor- og kvælstofkoncentration, sigtddybde og iltindhold, der understøtter de biologiske kvalitetselementer.
- De hydromorfologiske kvalitetselementer, der ligeledes understøtter de biologiske kvalitetselementer, og som fx omfatter dybdekort for de enkelte søer. Dybdeforhold er udover at un-

derstøtte de biologiske kvalitetselementer især vigtig i fastlæggelse af søens typologi og i beregning af volumen og dermed opholdstiden, som er en vigtig faktor i forbindelse med fastlæggelse af målbelastning til søerne.

Tabel 3.1 Oversigt over benyttede kvalitetselementer samt tilhørende indeks og anvendelse i delprogrammet for sø

Kvalitetselement	Anvendt indeks	Aktuel anvendelse af indeks (overvågnings- og stationstyper)
Fytoplankton, herunder klorofyl a	Dansk søplanteplanktonindeks (DSPI)	DSPI anvendes i KU-søer og KT-søer. I OP-søer anvendes klorofyl a som et udtryk for mængden af fytoplankton.
Anden akvatisk flora (makrofyter og fytobenthos)	Dansk søvandplanteindeks (DSVI) Fytobenthos indeks (IPS)	Anvendes i KU-søer, KT-søer samt OP-søer. Et supplerende indeks for fytobenthos anvendes i KU-søer og KT-søer
Fisk	Dansk fiskeindeks for søer (DFFS)	Anvendes i KU-søer og KT-søer samt visse OP-søer > 5 ha
Bundfauna	Dansk Littoralzone Makroinvertebrat-Indeks, (DLMI)	Anvendes i KU-søer og KT-søer
Fysisk-kemiske kvalitetselementer: Kvælstof og fosfor samt ilt og sigtdybde	Koncentration af kvælstof og fosfor Iltmætning Sigtdybde	Anvendes i alle søer
Hydromorfologi: Dybdeforhold	Variation i søens dybde. Fx middeldybde, volumen og max dybde	Anvendes i alle søer

Udvalgte relevante parametre, der overvåges i relation til vandrammedirektivet, herunder fx nitratkoncentration som vandkemiparameter, bruges også til at dække overvågningsbehovet i henhold til NEC-direktivet og hovedparten af overvågningsbehovet i henhold til nitratdirektivet. Derudover bruges også andre parametre, der overvåges i medfør af vandrammedirektivet, til at vurdere eutrofieringsgraden og dermed økologisk tilstand af de danske søer i afrapporteringer efter nitratdirektivets artikel 10.

I afrapporteringen i medfør af nitratdirektivets artikel 10 for NOVANA perioden 2011-2015 indgik data for nitratkoncentration indsamlet som led i overvågningen foretaget i medfør af vandrammedirektivet (minimum en vinterprøve og fem sommerprøver i prøvetagningsåret) for 66 repræsentative søer (KU- KT- og OP-søer). Ifølge nitratdirektivets artikel 6 så skal overvågningsprogrammet i relation til nitratdirektivet gennemføres hvert fjerde år eller hvert ottende år, hvis nitratkoncentrationen i alle tidligere prøver har været under 25 mg/l, og hvor der ikke er konstateret nye faktorer, som kan formodes at øge nitratinholdet. Det sidste har været tilfældet i alle de udvalgte søer, hvilket betyder, at næste overvågning af de 66 søer skal være afsluttet i 2023.

En ændring i overvågningsprogrammet fra 2015 betyder, at vinterprøver og oplysninger om nitratkoncentration i sommerprøver til brug for rapportering i henhold til nitratdirektivet nu alene indsamles ifm. overvågningen af de 18 KU søer, men ikke ifm. overvågningen af KT- og OP-søer. Derfor skal data for nitratkoncentration i vinterprøver indsamles ved en særskilt prøvetagning og nitratkoncentration i sommerprøver medtages som en supplerende parameter i de øvrige 48 repræsentative KT- og OP-søer, der vil blive overvåget i løbet af 2022 og 2023 i medfør af vandrammedirektivet.

Kontrolovervågning – søer > 5 ha

Kontrolovervågningen omfatter i en seksårig 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 effekterne af 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 den samlede kontrolovervågning 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. Disse 18 søer betegnes KU-søer (kontrolovervågning af udvikling).
- 180 søer overvåges hvert sjette år for at give et generelt billede af tilstanden i de danske søer. 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).

Kontrolovervågningen af søer > 5 ha omfatter i NOVANA 2022 i alt 9 KU- søer, og 32 KT-søer, svarende til det gennemsnitlige årlige antal kontrolovervågede søer i NOVANA 2017-2021.

I kontrolovervågningen af søer indsamles data med henblik på anvendelse af de biologiske kvalitetselementer – fytoplankton, anden akvatisk flora (makrofyter og fytobenthos), fisk og bundfauna (se tabel 3.1). Derudover indsamles fysisk-kemiske kvalitetselementer (kvælstof og fosfor samt ilt og sigtdybde), der understøtter de biologiske kvalitetselementer samt morfologiske kvalitetselementer som dybdeforhold i søer, som ligeledes understøtter de biologiske kvalitetselementer.

For de biologiske kvalitetselementer er der krav om overvågning mindst én gang i en seksårig periode. Overvågningen af de fysisk-kemiske og hydromorfologiske kvalitetselementer er tilpasset tidmæssigt til overvågningen af de biologiske parametre, så de understøtter hinanden. For alle KU-søer og de fleste KT-søer er den overvågning, der er omfattet af kontrolovervågningen, dækkende (se undtagelse nedenfor).

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. 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 seksårig periode.

Den operationelle overvågning af søer > 5 ha (OP-søer) omfatter i NOVANA 2022 som udgangspunkt 62 søer, svarende til det gennemsnitlige årlige antal OP søer i NOVANA 2017-2021.

Der udvælges endvidere yderligere 15 OP-søer pr. år tæt på målopfyldelse, som overvåges to gange i den seksårige periode, hvad angår vandkemi og klorofyl a for at øge sikkerheden på tilstandsvurderingen. Dette gælder også for nogle af KT-søerne, som ligger tæt på målopfyldelse, og som derfor undersøges operationelt én gang i overvågningsperioden ud over undersøgelserne i kontrolovervågningen (jf. figur 3.1, hvor der er et overlap mellem kontrolovervågningen og den operationelle overvågning).

Samlet set skal der således overvåges i alt 77 OP-søer > 5 ha i NOVANA 2022. 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 fleste kvalitetselementer, som er listet i tabel 3.1. Klorofyl a anvendes her som udtryk for fytoplankton. Derudover indsamles fysisk-kemiske kvalitetselementer (kvælstof og fosfor samt ilt og sigtdybde), der understøtter de biologiske kvalitetselementer samt hydromorfologiske kvalitetselementer (dybdeforhold i søer), som ligeledes understøtter de biologiske kvalitetselementer.

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 og makrofyter undersøges derfor i alle operationelle søer. Fisk hører normalt ikke til de mest følsomme kvalitetselementer, men en 'skæv' sammensætning af fiskebestanden i en sø, hvor der er ingen eller næsten ingen rovfisk, kan være årsag til manglende målopfyldelse. I søer, hvor dette kan være tilfældet, inddrages kvalitetselementet fisk i den operationelle overvågning. Der foretages således fiskeundersøgelse i 11 udvalgte OP-søer i NOVANA 2022 med henblik på at vurdere opfyldelse af den økologiske tilstand.

Den operationelle overvågning af søer > 5 ha omfatter i NOVANA 2022 ligesom i NOVANA 2017-2021 følgende biologiske, fysisk-kemiske samt morfologiske kvalitetselementer i vandrammedirektivet:

- Vandkemi (kvælstof og fosfor) samt ilt og sigtdybde
- Klorofyl a (som udtryk for fytoplanktonbiomassen)
- Makrofyter
- Fisk i udvalgte søer
- Dybdeforhold.

Operationel overvågning – småsøer 1-5 ha

Der foretages operationel overvågning i de småsøer mellem 1 og 5 ha, som er omfattet af vandområdeplanerne, og som er i risiko for ikke at opfylde deres miljømål (OP småsøer 1-5 ha, jf. figur 3.1).

Den operationelle overvågning af småsøer 1-5 ha omfatter i NOVANA 2022 ligesom i NOVANA 2017-2021 følgende biologiske, fysisk-kemiske samt morfologiske kvalitetselementer i vandrammedirektivet:

- Vandkemi (kvælstof og fosfor) samt ilt og sigtdybde
- Klorofyl a (som udtryk for fytoplanktonbiomassen)
- Makrofyter
- Dybdeforhold.

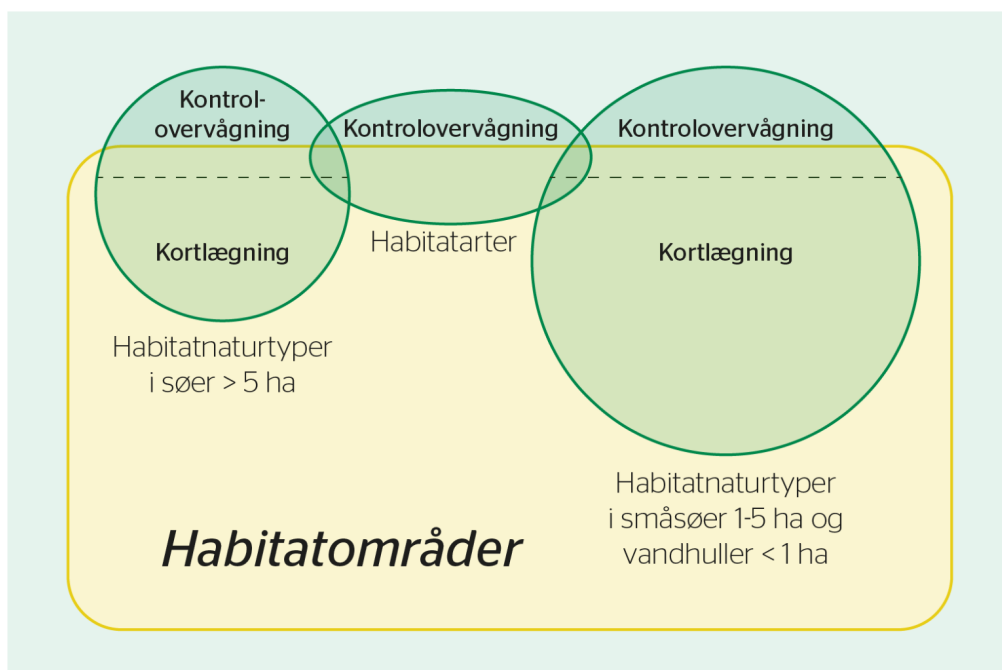
I 2022 undersøges 31 småsøer, der både indgår i den operationelle overvågning i henhold til vandrammedirektivet og i kontrolovervågningen i henhold til habitatdirektivet, hvorved der opnås synergi mellem programmerne.

Overvågning i henhold til nitratdirektivet

Som tidligere nævnt skal 48 udvalgte KT- og OP-søer, der indgår ifm. rapporteringen i regi af nitratdirektivet alle være undersøgt inden udgangen af 2023 på relevante tidspunkter for nitrat. Derfor medtages i 2022 særskilte vinterprøver fra 26 af disse søer. Desuden suppleres de sædvanlige vandkemiske undersøgelser af sommerprøver fra søerne i regi af vandrammedirektivet med analyser for uorganiske næringsstoffer (udvidet program).

3.3.2 Overvågning i henhold til habitatdirektivet

Figur 3.2 illustrerer, hvordan stationsnettet i delprogram for sø er sammensat i forhold til habitatdirektivet.



Figur 3.2 Skematisk illustration af stationsnet og overvågningstyper i henhold til habitatdirektivet i delprogrammet for sø

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 for de enkelte naturtyper og arter på landsplan. Overvågningen foregår både uden for og inden for habitatområder.

Kortlægningen af sønaturtyper omfatter arealmæssig afgrænsning, naturtypebestemmelse og indsamling af data til tilstandsvurdering. Kortlægningen foregår i alle habitatområder med sønaturtyper på udpegningsgrundlaget.

3.3.2.1 Naturtypeovervågning

I søer findes en række naturtyper, som er beskyttet i henhold til habitatdirektivet. Sønaturtyperne (naturtypekoderne 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).

Kontrolovervågning og kortlægning af søer > 5 ha

Bestemmelse af sønaturtyper i henhold til habitatdirektivet foretages på baggrund af undersøgelser i de kontrolovervågede og operationelt overvågede søer > 5 ha i henhold til vandrammedirektivet. Indsamlede makrofytdata bruges sammen med fysiske og vandkemiske data til at bestemme sønaturtypen i hver sø > 5 ha.

I habitatdirektivssammenhæng er der i Danmark endnu ikke udviklet et tilstandsvurderingssystem for søer > 5 ha. I stedet anvendes vandrammedirektivets tilstandsvurdering.

Kontrolovervågningen omfatter sønaturtypebestemmelse i alle 32 KT og 62 OP-søer > 5 ha der overvåges i 2022. En delmængde af dem (50 søer) er beliggende inden for habitatområder, og de indgår derfor også i kortlægningen.

Kontrolovervågning af småsøer 1-5 ha og vandhuller < 1 ha

De undersøgte 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.

Der er udviklet et særskilt tilstandsvurderingssystem for søer < 5 ha, som er omfattet af habitatdirektivet. Alle parametre, der anvendes i tilstandsvurderingssystemet, er medtaget i programmet. Undersøgelserne er opdelt i småsøer 1-5 ha og vandhuller < 1 ha, da økologien er væsentlig anderledes i vandhuller.

Kontrolovervågningen omfatter over en seksårig periode i alt 192 småsøer 1-5 ha og 228 vandhuller <1 ha, som alle også har været overvåget i de tidligere programperioder. Hermed kan udviklingen følges på de samme lokaliteter. Kontrolovervågningen af vandhuller foregår i perioden 2025-27, mens overvågningen af småsøerne er spredt ud over hele perioden fra 2022-27. I 2022 undersøges 31 småsøer, der også er omfattet af den operationelle overvågning iht. vandrammedirektivet.

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

Kortlægningen af sønaturtyper i småsøer og vandhuller foregår i habitatområder med sønaturtyper på udpegningsgrundlaget. Der tilstræbes en så høj kortlægningsgrad i hvert habitatområde som muligt, samt en høj grad af genkortlægninger i forhold til seneste programperiode. Herved opnås et godt billede af de enkelte naturtypers udbredelse og tilstand i hvert habitatområde. Der overvåges de samme parametre og anvendes det samme tilstandsvurderingssystem som ved kontrolovervågning af småsøer 1-5 ha og vandhuller < 1 ha. 16 ud af 31 småsøer der undersøges i 2022 i kontrolovervågningen ligger i habitatområder og indgår derfor også i kortlægningen. I 2022 kortlægges ca. 380 vandhuller.

3.3.2.2 Kontrolovervågning af arter

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

- Dyndsmerling
- Pigsmerling
- Helt
- Heltling.

samt plantearterne:

- Liden najade
- Vandranke.

Samtlige kendte eller potentielle lokaliteter, herunder både søer > 5 ha, småsøer (1-5 ha) og vandhuller (<1 ha) for habitatarterne i delprogrammet for sø, undersøges og registreres. Dette indebærer, at artsovervågningen i visse tilfælde foregår på lokaliteter, som ikke indgår i den øvrige overvågning, (jf. figur 3.2). 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 i søer > 5 ha.

Vandranke, dyndsmørling og pigsmørling, som findes på habitatdirektivets bilag II/IV, overvåges både i søer og vandløb, hvorfor artsovervågningen under de to delprogrammer lægges samme år. Artsovervågning af vandranke varetages af delprogrammet for sø og overvågning af dyndsmørling af delprogrammet for vandløb, mens overvågning af pigsmørling varetages af begge delprogrammer. Herudover registreres pigsmørling og vandranke i det omfang, de findes i forbindelse med, at der laves anden overvågning som eksempelvis fiskeundersøgelser og makrofytoplanktonundersøgelser.

Der foretages ikke særskilt kontrolovervågning af arter i søer i 2022.

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.

3.4 Programindhold

Beskrivelsen af programindholdet i 2022 er i det følgende opdelt på hhv. overvågning i medfør af vandramme- og nitratdirektivet samt overvågning i medfør af habitatdirektivet.

3.4.1 Overvågning i henhold til vandrammedirektivet og nitratdirektivet

Dette afsnit beskriver de konkrete undersøgelser i kontrolovervågningen og den operationelle overvågning, som gennemføres i medfør af vandramme- og nitratdirektivet. Tabel 3.2 i slutningen af afsnittet giver et samlet overblik over den planlagte overvågning i 2022.

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 i vandsøjlen (temperaturlagdeling) tages der prøver både over og under springlaget (henholdsvis epilimnion og hypolimnion).

Prøvetagningsfrekvensen er højere, og der analyseres for 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. I KT- og OP-søerne tages der månedlige prøver igennem sommerperioden, maj-september (jf. tabel 3.2).

I udvalgte af KT-søerne og OP-søerne analyseres der efter et "udvidet program", hvilket omfatter analyse af de uorganiske/opløste fraktioner af kvælstof og fosfor (nitrit-/nitrat-kvælstof og opløst fosfat-fosfor, se bilag 3.1). De uorganiske/opløste fraktioner af kvælstof (nitrit-/nitrat-kvælstof) er desuden vigtige i fht den vinterprøve der tages i udvalgte KT-søer og OP-søer.

Fytoplankton

Prøver udtages til opgørelse af taksonomisk sammensætning samt antal og biomasse af fytoplankton på samme sted som prøverne til analyse for vandkemi. I KT-søer udtages der prøver

fem gange igennem sommerperioden, maj-september. Herudover bestemmes klorofyl a som analyseres i prøven sammen med de vandkemiske parametre. I OP-søerne opgøres udelukkende klorofyl a som et udtryk for fytoplanktonbiomassen.

Makrofyter

Taksonomisk sammensætningen af søens undervands- og flydebladsplanter bestemmes. Søbundens relative plantedækkede areal, det relative plantefyldte volumen og vegetationens dybdegrænse fastlægges. I undersøgelsen skelnes der mellem rodfæstede undervandsplanter, flydebladsplanter, trådalger og røskovsplanter. Resultaterne baseres på undersøgelse af et antal observationspunkter, hvis andel og fordeling er afhængig af søens størrelse og dybdeforhold. Overvågningen i OP-søerne foregår som i KT-søerne.

Fytobenthos

Fytobenthos, der undersøges i KT-søer, repræsenteres ved bentiske kiselalger. Den taksonomiske sammensætning bestemmes.

Fisk

Fangstens størrelse angives typisk som CPUE ("catch per unit effort"), dvs. fangst pr. net, opgjort som henholdsvis antal og biomasse. Taksonomisk sammensætning bestemmes og fangsten 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. De fiskeundersøgelser, som udføres i udvalgte af OP-søerne, foregår med samme tæthed af net som i KT-søerne, men fiskene opdeles ikke i størrelsesgrupper.

Bundfauna

Prøver indsamles i bredzonen i KT-søer. Der indsamles fire prøver i søen fra "hård" bund (med forekomst af sand/grus/ sten). Prøven bearbejdes til bestemmelse af taksonomisk sammensætning (i form af relativ hyppighed).

Dybdeforhold

Dybdekort skal laves for nye OP-søer og eventuelt for tidligere overvågede KU-, KT- eller OP-søer, hvis de eksisterende kort er for upræcise eller forældede, fx fordi de kun er baseret på få observationspunkter, eller hvis der er sket markante ændringer i søens morfologi. Middel-dybde og søens volumen genereres fra dybdekortet.

Tabel 3.2. Oversigt over den samlede overvågning af søer i medfør af vandrammedirektivet og nitratdirektivet i delprogram for søer i 2022

Kontrolovervågning			
Undersøgelsestype	Antal årlige undersøgelser pr. station	Samlet antal søer ¹⁾ samt stationstyper	Parametre
Vandkemi – næringsstoffer mm. (udvikling)	19	9 KU-søer	Se bilag 3.1
Vandkemi – næringsstoffer mm. (tilstand)	5	32 KT-søer	Se bilag 3.1
Fytoplankton (tilstand)	5	32 KT-søer	Taksonomisk sammensætning, antal, biomasse
Makrofyter (tilstand)	1	32 KT-søer	Taksonomisk sammensætning, relativt plantedækket areal, relativt plantefyldt volumen, dybdegrænse
Fytobenthos (tilstand)	1	32 KT-søer	Taksonomisk sammensætning
Fisk (tilstand)	1	32 KT-søer	Taksonomisk sammensætning, antal, biomasse, størrelsesfordeling
Bundfauna (tilstand)	1	32 KT-søer	Taksonomisk sammensætning
Dybdekort	1	Udvalgte søer	Areal, volumen, middeldybde og maxdybde
Operationel overvågning			
Undersøgelsestype	Antal årlige undersøgelser pr. station	Samlet antal søer ¹⁾ samt stationstyper	Parametre
Vandkemi – næringsstoffer mm.	5	77 ²⁾ OP søer > 5 ha og 31 OP-små søer 1-5 ha	Se bilag 3.1
Vandkemi – næringsstoffer mm. (vin- terprøve)	1	26 udvalgte KT-søer og OP-søer	Se bilag 3.1
Vandkemi – næringsstoffer mm. (sommerprøver udvidet program)	5	30 (udvalgt blandt KT- søer og OP-søer)	Se bilag 3.1
Makrofyter	1	62 OP-søer > 5 ha og 31 OP-små søer 1-5 ha	Taksonomisk sammensætning, relativt plantedækket areal, relativt plantefyldt volumen, dybdegrænse
Fisk	1	11 OP-søer	Taksonomisk sammensætning, antal, biomasse, størrelsesfordeling
Dybdekort	1	Udvalgte søer	Areal, volumen, middeldybde og maxdybde

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⁾ 62 søer svarende til det gennemsnitlige årlige antal OP-søer plus 15 søer, der udvælges til undersøgelse af vandkemi et ekstra år i en 6 årig periode.

3.4.2 Overvågning i henhold til habitatdirektivet

Dette afsnit beskriver de konkrete undersøgelser, som alene gennemføres i medfør af habitatdirektivet, og som supplerer de undersøgelser som gennemføres både i medfør af vandrammedirektivet og habitatdirektivet, og som er beskrevet i afsnit 3.4.1. Tabel 3.3 i slutningen af afsnittet giver et samlet overblik over den planlagte overvågning i 2022.

Kontrolovervågning og kortlægning af naturtyper i søer > 5 ha

Der suppleres med en sønaturtypebestemmelse i medfør af habitatdirektivet på baggrund af de data der er indsamlet i forbindelse med overvågning af makrofyter og vandkemiske parametre i henhold til vandrammedirektivet.

Kontrolovervågning og kortlægning af naturtyper i småsøer 1-5 ha

Der indsamles data til brug ved fastlæggelse af naturtype og tilstandsvurdering som et supplement til data der er indsamlet i forbindelse med overvågning af makrofyter og vandkemiske parametre i henhold til vandrammedirektivet.

Kortlægning af naturtyper i vandhuller <1 ha

Der udføres makrofytundersøgelse og indsamles data til brug ved fastlæggelse af naturtype og tilstandsvurdering.

Tabel 3.3 Oversigt over den samlede overvågning af søer i medfør af habitatdirektivet i delprogram for søer i 2022

Kontrolovervågning			
Undersøgelsestype	Antal årlige undersøgelser pr. station	Samlet antal søer samt stationstyper ¹⁾	Parametre
Sønaturtypens tilstand og udvikling i søer > 5 ha	1	32 KT- og 62 OP-søer	Naturtype og parametre, der er omfattet af overvågningen af makrofyter og vandkemi iht. vandrammedirektivet jf. tabel 3.2
Sønaturtypens tilstand og udvikling i småsøer 1-5 ha	1	31 OP-småsøer	Naturtype, artsliste, makrofytdækningsgrad, søbredens tilstand, forekomst af til- og afløb, regulering, forurening, graden af andefodring samt vandkemi iht. vandrammedirektivet jf. bilag 3.1
Kortlægning			
Undersøgelsestype	Antal årlige undersøgelser pr. station	Samlet antal søer samt stationstyper ¹⁾	Parametre
Kortlægning af habitat-naturtyper i søer > 5 ha	1	50 (af 32 KT- og 62 OP-søer > 5 ha i habitatområder)	Naturtype og parametre, der er omfattet af overvågningen af makrofyter og vandkemi iht. vandrammedirektivet, jf. tabel 3.2
Kortlægning af habitat-naturtyper i småsøer 1-5 ha	1	16 (af 31 OP-småsøer i habitatområder)	Naturtype, artsliste, makrofytdækningsgrad, søbredens tilstand, forekomst af til- og afløb, regulering, forurening, graden af andefodring samt vandkemi iht. vandrammedirektivet jf. tabel 3.2
Kortlægning af habitat-naturtyper i vandhuller < 1 ha	1	380	Naturtype, artsliste, makrofytdækningsgrad, søbredens tilstand, forekomst af til- og afløb, regulering, forurening, graden af andefodring, feltmåling af temperatur, pH, salinitet, ledningsevne samt skøn af vandets farve

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

3.5 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet for sø udføres efter de gældende tekniske anvisninger, som kan ses på [Fagdatacenter for Ferskvands hjemmeside](#)

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger, som ligeledes findes på ovenstående hjemmeside.

3.6 Lagring og udstilling af data

Data fra delprogrammet for sø lagres i 2022 i følgende databaser:

- VanDa: Vandkemi, feltmålinger, makrofyter, fiskeundersøgelser, bunddyr, fytoplankton og fyto-benthos
- Naturdatabasen: Data fra kontrolovervågningen af arter samt data fra kortlægningen og kontrolovervågningen af sønaturtyper, dog ikke resultater fra de vandkemiske undersøgelser – disse lægges i VanDa.

Data er offentligt tilgængelige via:

- [Miljødata.dk](#), som indeholder rå-data fra miljøundersøgelser i søer udført af kommuner og regioner samt Miljøstyrelsen.
- [ODAforalle](#), der indeholder en række data på overfaldevandsområdet, som ikke er tilgængelig via ovenstående.
- [Danmarks Naturdata](#), som indeholder data fra myndighedernes naturregistreringer.

3.7 Bilag

Bilag 3.1 Liste over parametre, der er indeholdt i undersøgelsestypen "Vandkemi – næringsstoffer mm.", herunder feltmålinger, der skal foretages i delprogrammet for sø i 2022

	StanCode	KU > 5 ha	KT > 5 ha	OP > 5 ha	OP 1-5 ha	Vinterprøve i udvalgte KT- og OP-søer > 5 ha
Vandkemiske parametre						
Farvetalet	25	x	x	x	x	x
Alkalinitet	53	x	x	x	x	x
Nitrit- og nitrat-kvælstof (overflade/epilimnion)	251	x	x ²⁾	x ²⁾		x
Nitrit- og nitrat-kvælstof (hypolimnion)	251	x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾	
Ammonium-kvælstof (overflade/epilimnion)	241	x				
Ammonium-kvælstof (hypolimnion)	241	x ²⁾				
Total kvælstof (overflade/epilimnion)	253	x	x	x	x	x
Total kvælstof (hypolimnion)	253	x ¹⁾				
Opløst fosfat-fosfor (overflade/epilimnion)	256	x	x ²⁾	x ²⁾		x
Opløst fosfat-fosfor (hypolimnion)	256	x ¹⁾				
Total fosfor (overflade/epilimnion)	261	x	x	x	x	x
Total fosfor (hypolimnion)	261	x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾	x ¹⁾	
Klorofyl a	1039	x	x	x	x	x
Totaljern	312	x				
Silikat+silicium	329	x				
Suspenderet stof	32	x	x	x	x	x
Glødetab af suspenderet stof	40	x				

	KU > 5 ha	KT > 5 ha	OP > 5 ha	OP 1-5 ha	Kortlægning af naturtyper < 1 ha	Vinterprøve i udvalgte KT- og OP-søer > 5 ha
<i>Fysiske og kemiske parametre, der måles i felten</i>						
Salinitets-profil	x	x	x	x	x ³⁾	x
Ledningsevne-profil	x	x	x	x	x ³⁾	x
Iltprofil	x	x	x	x		x
Temperaturprofil	x	x	x	x	x ³⁾	x
pH-profil	x	x	x	x	x ³⁾	x
Sigtdybde	x	x	x	x		x
Vandstand	x					
Vurdering af vandets farve					x	

¹⁾ Der måles/tages prøver i hypolimnion ved springlagsdannelse.

²⁾ Måles kun i KT og OP søer med "udvidet program".

³⁾ Måles kun i overfladen.

KU=kontrolovervågning, udvikling

KT=kontrolovervågning, tilstand

OP=operationel overvågning

4. Delprogram for vandløb

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

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:

- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Habitatdirektivet (92/43/EØF)
- Kommissionens vejledning for overvågning og (art 17) (rapportering i medfør af habitatdirektiv).

Data indsamlet i medfør af ovenstående direktiver anvendes endvidere ifm. den rapportering, som kræves i medfør af NEC direktivet 2016/2284/EU og EU- Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2020/1208 om klimarapportering, ligesom data anvendes ifm. NOVANA-rapportering til Folketingets Miljø- og Fødevareudvalg. Endelig vil der ifm. den planlagte overvågning efter behov ske indsamling af data i medfør af forordning om invasive arter 2014/1143/EU.

Overvågningsprogrammet NOVANA 2022 er en videreførelse af tidligere nationale overvågningsprogrammer og kan føres tilbage til 1988, hvor det nationale overvågningsprogram påbegyndes i forlængelse af vedtagelsen af Vandmiljøplan 1 i 1987. Programmet er løbende revideret for at imødekomme de forvaltningsmæssige behov. 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. Overvågningen af stoftransport blev skilt ud fra delprogrammet for vandløb i 2017, mens overvågningen af miljøfarlige forurenende stoffer er skilt ud fra og med 2022.

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 hydromorfologiske kvalitetselementer (Kontrolovervågning).
- At levere data, der bidrager til at dokumentere effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner og andre forvaltningsmæssige tiltag (Operationel overvågning).

- At levere data, der beskriver den økologiske tilstand i vandløb, hvor der er risiko for manglende målopfyldelse ift. vandrammedirektivet (Operationel overvågning).
- At levere data, der beskriver den generelle tilstand og udvikling i vandløbsnaturtyper, 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 tilstanden for vandløbsnaturtyper eller arter tilknyttet vandløbsnaturtyper, som iht. bl.a. habitatdirektivet udgør udpegningsgrundlaget for Natura 2000-områder (Kortlægning i 2023-27).

Overvågningen er bestemt af de forpligtelser, som følger af implementeringen af vandrammedirektivet og habitatdirektivet. Disse forpligtelser omfatter indberetning til EU mindst hvert sjette år 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 tilstand samt i bevaringsstatus for naturtyper og arter som følge af menneskeskabte påvirkninger og naturlige år til år variationer.

Data anvendes endvidere ifm. de basisanalyser, der danner grundlag for vandområde- og Natura 2000-planlægningen, herunder indsatsprogrammer.

4.3 Strategi

Delprogrammet for vandløb i 2022 er en videreførelse af program 2017-2021 og er delvist tilpasset øget overvågningsbehov, som bl.a. omfatter øget udbredelse af kvalitetselementer fra vandrammedirektivet og dertil hørende indeks, jf. tabel 4.1. I det vandløbsnet, der anvendes både i forbindelse med overvågningen efter vandrammedirektivet og i henhold til habitatdirektivet, indgår som udgangspunkt de vandløb, som er omfattet af vandområdeplanerne. Dele af den overvågning, som sker i medfør af vandrammedirektivet, bidrager til den overvågning, som skal gennemføres i medfør af habitatdirektivet, jf. beskrivelserne nedenfor.

I vandområdeplanerne er Danmark opdelt i 23 hovedvandoplande, som igen er opdelt i vandområder (ca. 7.400 i alt i 2022). Alle vandområder overvåges dog med undtagelse af en række mindre vandløb, der ikke er omfattet af vandområdeplaner. De overvågede vandområder omfatter vandløb op til hhv. 2 og 10 meter i bredden (hhv. type 1 og 2 vandløb) og vandløb over 10 meter i bredden (type 3 vandløb).

I de relevante vandområder foretages, mindst én gang i en seksårig periode, overvågning på en for vandområdet repræsentativ vandløbsstation mht. vandløbsstørrelse, påvirkning og fysik.

En del type 1 vandløb, indgår som noget nyt i overvågningen af vandplanter i 2022, da der nu foreligger interkalibrerede indeks for denne vandløbsstørrelse.

Ligeledes tages der i 2022 hul på overvågning af kiselalger på et yderligere antal stationer med det formål at undersøge sammenhængen mellem vandkemien og tilstedeværelsen af visse grupper af kiselalger.

Miljøstyrelsen anvender data indsamlet af DTU Aqua om fiskebestande i vadbare vandløb i det omfang disse data kan anvendes i vandplanssammenhæng. Styrelsen overvåger således kun fiskebestanden i de resterende vadbare vandløb og i de større vandløb mhp., at fiskebestanden er overvåget i alle relevante vandområder.

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. Med undtagelse af smådyr og det hydrometriske kvalitetselement foretages undersøgelser kun i naturlige vandløb.

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

Kvalitetselement	Tilhørende indeks	Aktuel anvendelse af indeks
Smådyr (bunddyr)	Dansk vandløbsfaunaindeks (DVFI)	Anvendes i alle vandløb
Vandplanter	Dansk vandløbsplanteindeks (DVPI)	Anvendes i alle naturlige vandløb
Bentiske kiselalger	Fytobenthosindeks	Anvendes i alle naturlige vandløb
Fisk	Dansk fiskeindeks for vandløb (DFFVa) (arter)	Anvendes hovedsageligt i store vandløb med 3 eller flere fiskearter
	Dansk fiskeindeks for vandløb (DFFVø) (ørred)	Anvendes i mindre vandløb med få arter og med potentiale for høj tæthed af ørredyngel
Hydromorfologiske forhold	Dansk fysisk indeks (DFI)	Indeks til at beskrive vandløbenes fysiske tilstand (kræver at vandløbet kan vades)

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. Overvågningen på kontrolstationer skal iflg. vandrammedirektivet som udgangspunkt ske mindst en gang i løbet af en seksårig periode.

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

Udviklingsstationerne er underopdelt i tre 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.

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

De i alt 835 udviklingsstationer underopdeles i nedenstående tre stationstyper:

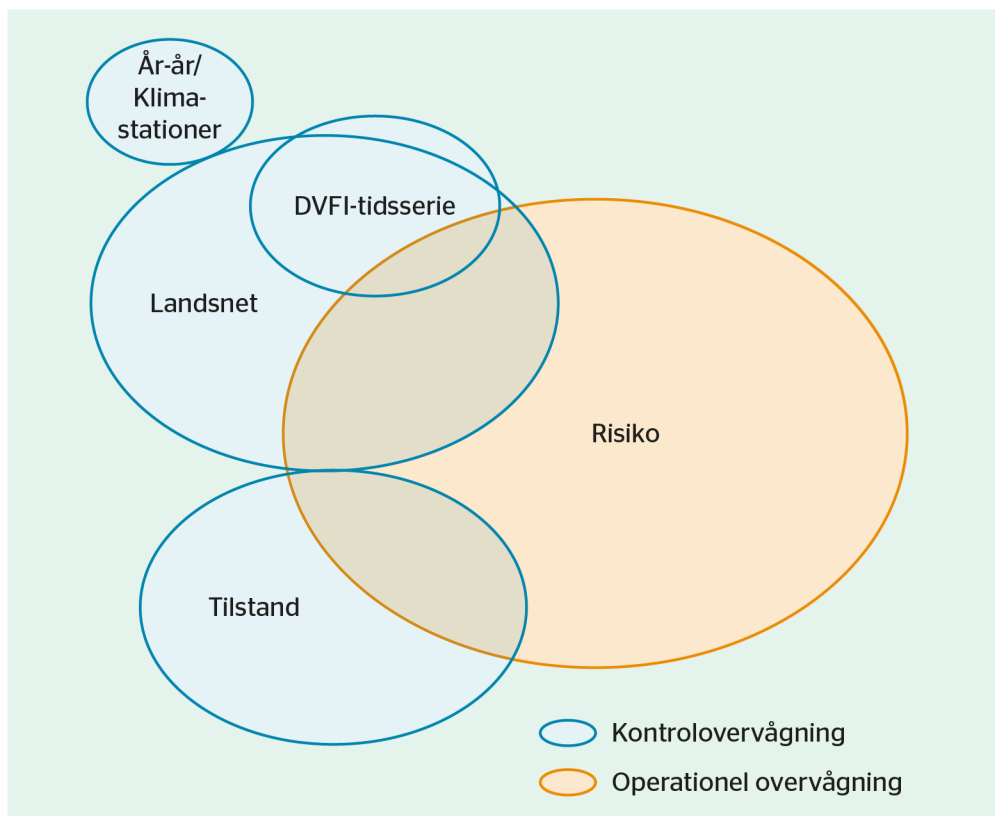
Landsnet-stationer (ca. 800 stationer) dækker et bredt udsnit af danske vandløb og bruges til at beskrive den generelle økologiske tilstand og udvikling på hovedvandoplands niveau bl.a. med henblik på indberetning af miljøtilstanden til EU. Data danner endvidere grundlag for vigtig vidensopbygning, fx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

Stationsnettet er sammensat med henblik på at sikre en tilstrækkelig variation i påvirkningsgraden af dominerende stresspåvirkninger, som kan udgøre grundlaget for en stærk analyse af sammenhænge mellem disse påvirkninger og de biologiske kvalitetselementer. I 2022 vil ca. 1/6 af stationerne blive undersøgt.

DVFI-tidsseriestationer (ca. 250 stationer) er for langt hovedpartens vedkommende sammenfaldende med landsnet-stationerne. 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 30 år tilbage i tiden. En lille snes DVFI-stationer er ikke længere omfattet af vandområdeplanerne men overvåges fortsat for at videreføre så mange lange tidsserier som muligt. De hidtidige 250 stationer fra forrige vandplanperiode videreføres således stort set uændret og undersøges for DVFI hvert andet år (i lige år). Hvert sjette år suppleres denne undersøgelse med alle de øvrige undersøgelser, som foretages på alle landsnet-stationer.

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. Stationerne overvåges hvert år i en programperiode i modsætning til landsnet, der typisk overvåges én gang i en programperiode. De 35 stationer fra forrige vandplanperiode videreføres uændret, og undersøges som navnet antyder hvert år. En delmængde af stationerne indgår desuden i stoftransportprogrammet jævnfør kapitel 4.

Tilstandsstationer (ca. 5600 stationer) er en gruppe af stationer, der repræsenterer vandområder, som er karakteriseret ved at have forældende data og/eller ukendt tilstand for mindst ét kvalitetselement, idet der ikke foreligger tilstrækkeligt aktuelle data til en tilstandsvurdering. I 2022 vil ca. 1/6 af tilstandsstationerne indgå i overvågningsprogrammet. Stationerne undersøges i måleåret for kvalitetselementerne smådyr, fysiske forhold, fisk og vandplanter.



Figur 4.1 Anvendte stationstyper til overvågning i medfør af vandrammedirektivet i vandløb i 2022

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, samt at vurdere tilstandsændringer som følge af indsatsprogrammerne. Stationstyper, som særskilt er omfattet af operationel overvågning, fremgår af figur 4.1.

Risikostationer (ca. 1800 stationer) Identifikation af risiko vandområder sker på grundlag af resultaterne fra basisanalysen ifm. vandområdeplanerne. Der er således kendt tilstand på disse stationer i modsætning til stationer i tilstandsprogrammet under kontrolovervågningen, hvor vandområdes tilstand er ukendt. Desuden vil vandområder med betydelig punktkildebelastning, diffuse belastninger eller fysisk-hydrologisk belastninger kunne udpeges som risikovandløb og dermed omfattes af den operationelle overvågning. For at vurdere omfanget af de belastninger og stressfaktorer, et vandområde er udsat for, overvåges vandområdet for den/de kvalitetselementer, der er indikator for belastningen. Det er planen, at alle risikostationer skal overvåges i perioden 2022-24 inkl., således at 1/3 af alle stationerne skal overvåges i 2022.

Effektvurderings stationer (ca. 120 stationer) I en række vandområder er der i første og anden vandplanperiode (2009-2015 og 2016-2021) iværksat en række konkrete, lokale indsatser til forbedring af vandløbenes økologiske og fysiske tilstand, som bl.a. omfatter vandløbsrestauration, åbning af rørlægninger og fjernelse af spærringer. Effektvurderingen af indsatserne bidrager til vurdering af, i hvilket omfang indsatsen har resulteret i forbedringer af de økologiske og fysiske forhold i vandløbet. Vurderingerne, der tidligst bør ske tre år efter indsatserne af lavet, bliver jævnligt lavet af kommunerne selv. Miljøstyrelsen skal supplere de kommunale vurderinger i det omfang, der mangler anvendelig data om gennemførte indsatser. Effektvurderinger vil ske på udvalgte stationer i 2023-2027 og planlægges som udgangspunkt ikke for 2022.

4.3.2 Overvågning i forhold til habitatdirektivet

Delprogrammet for vandløb omfatter i alt ti arter og tre naturtyper, som er tilknyttet vandløb, og som er beskyttet iht. habitatdirektivet. De omtales hhv. habitatarter og habitatnaturtyper.

Overvågning iht. habitatdirektivet omfatter dels kontrolovervågning, som skal give det faglige grundlag for vurdering af de beskyttede arters og naturtyperes bevaringsstatus på landsplan, dels kortlægning, som skal bidrage til vurdering af naturtypernes udbredelse og tilstand i Natura 2000-områderne. Overvågningen skal desuden bidrage til opdatering af udpegningsgrundlaget i landets Natura 2000-områder. Der foregår ingen kortlægning i 2022, hvorfor det ikke beskrives yderligere her.

4.3.2.1 Kontrolovervågning (habitatnaturtyper og habitatarter)

Kontrolovervågningen af habitatnaturtyper og habitatarter omfatter gentaget stikprøvebaseret overvågning, der skal give et billede af status og udvikling på nationalt og biogeografisk niveau.

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

Tilvejebringelsen af det nationale overblik over tilstand og udvikling af naturtyper, foregår på landsnet- og år-år stationer under kontrolovervågningen i medfør af vandrammedirektivet, jf. afsnit 4.3.1, og foregår således også uden for Natura 2000-områderne.

Kontrolovervågningen af arter foretages i de habitatområder, hvor arterne er på udpegningsgrundlaget. Derudover sker en ekstensiv overvågning af bæklampret og pignmerling, i det omfang, de forekommer i forbindelse med de fiskeundersøgelser, der udføres i relation til vandrammedirektivet.

4.3.3 Anden overvågning

Af EU's forordning om invasive arter fremgår, 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 i forbindelse med udførelse af de planlagte overvågningsaktiviteter.

Herudover omfatter kontrolovervågningen og kortlægningen af habitatnaturtyper en særskilt registrering af en lang række invasive plantearter.

4.4 Programindhold

I dette afsnit beskrives delprogrammets konkrete overvågningsaktiviteter i 2022.

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 4.2 og 4.3, der giver et samlet overblik.

Landsnet-stationer Stationerne undersøges for samtlige biologiske kvalitetselementer (smådyr, makrofyter, fisk og kiselalger).

Smådyrsprøverne oparbejdes med udvidet bestemmelsesniveau for faunaklassen (DVFI) mhp. at understøtte vurdering af tilstand og udvikling i biodiversitet og muliggøre mere detaljerede analyser vedrørende sammenhænge mellem klimatiske og menneskeskabte påvirkninger og sammensætningen af biologiske samfund.

Fiskeundersøgelse foretages som udgangspunkt på alle stationer. Stationer er på forhånd opdelt efter hvilket fiskeindeks, der skal beregnes dvs. enten ørredindeks (DFFVØ) eller artsindeks (DVFFa).

Herudover undersøges de fysiske forhold ved Dansk fysisk indeks (DFI), og der foretages prøvetagning til måling af vandkemiske parametre.

De vandkemiske parametre omfatter foruden målinger af total P og total N samt disses fraktioner også alkalinitet, BI5, Jern. 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 kvælstof og fosfor en rolle for primærproducenterne og kan, når tilgængeligheden er høj, påvirke disse negativt.

DVFI tidsseriestationer Der indsamles kun data for smådyr, som udsorteres, og faunaklassen (DVFI) bestemmes til basis-niveau.

År-år stationer (klimastationer) Her 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 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, alt efter hvilket kvalitetselement som er i risiko, enten for fisk, vandplanter eller smådyr, i nogle tilfælde for dem alle. Som støtteparameter til vurderingen af årsagen til en manglende målopfyldelse er der på alle stationer medtaget Dansk fysisk indeks og måling af vandets indhold af opløst jern i okkerholdige vandløb.

Tabel 4.2 Oversigt over overvågning under delprogram for vandløb 2022 i medfør af vandrammedirektivet

Undersøgelse	Stationstyper				
	Kontrol udvikling			Kontrol tilstand	Operationel overvågning
	Landsnet	År-år/ Klima	DVFI-tidsserie	Tilstand	Risiko
Smådyr (DVFI udvidet niveau)	x	x			
Smådyr (DVFI basis niveau)			x	x	x
Vandløbsfysik (DFI)	x	x		x	x
Opløst jern ¹⁾				x	x
Fisk (DFFVø eller DFFVa)	x	x		x	x
Makrofyter (DVPI)	x	x		x	x
Bentiske kiselalger (Fytobenthosindeks)	x	x		x	
Vandkemi	x	x			
Vandstand, ilt og temperatur (kontinuerligt)		x			
Vandføring		x			

¹⁾ I okkerholdige vandløb

Tabel 4.3 Oversigt over årlige undersøgelsesfrekvenser i medfør af vandrammedirektivet i delprogrammet for vandløb 2022

Undersøgelse	Parameter	Frekvens pr. station i måleåret	2022 Antal stationer ¹⁾
Smådyr		1	966
Fysik		1	880
Fisk		1	253 ²⁾
Makrofyter		1	264
Bentiske kiselalger		1	133
Vandkemi	BI5	3	113
	pH	3	113
	Total-jern, opløst jern ³⁾	3	113
	Nitrat og ammonium	3	113
	Total kvælstof	3	113
	Opløst fosfat	3	113
	Total fosfor	3	113
	Alkalinitet	3	113
	Ilt	Kontinuert	35
	Temperatur	Kontinuert	35
Vandstand		Kontinuert	35
Vandføring		8	35

¹⁾ Opgjort på tværs af alle stationstyper.

²⁾ Suppleres med DTU Aqua data fra vadbare stationer

³⁾ I okkerholdige vandløb

4.4.2 Aktiviteter omfattet af kontrolovervågningen i regi af habitatdirektivet

Den samlede kontrolovervågning af habitatarter og habitatnaturtyper i 2022 fremgår af tabel 4.4.

Tabel 4.4 Kontrolovervågning i medfør af habitatdirektivet i delprogrammet for vandløb i 2022

Undersøgelse	Parameter ¹⁾	Frekvens pr. station i måleåret	Samlet antal stationer i 2022	Stationstype
Naturtyper	3260 vandløb med vandplanter	1	113	Landsnet
	3270 vandløb med tidvis blottet mudder med en-årige planter	1	113	Landsnet
	6430 bræmmer med høje urter langs vandløb	1	113	Landsnet
Arter	Snæbel	1	2	Habitatområder

¹⁾ Firecifrede numre angiver habitatkoden

I 2022 omfatter kontrolovervågningen nedenstående naturtyper og arter:

Naturtypen '3270 Vandløb med tidvis blottet muddet 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 har ikke sin egen overvågningsmetode, men anses for overvåget med metoden for 'registrering af vandplanter i vandløb', som foretages ifm. overvågningen i medfør af vandrammedirektivet.

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.

Snæbel

Arten forekommer kun i vandsystemer med udløb i Vadehavet. Der er lagt et program for overvågning af snæblen til og med 2022 i Ribe Å og Vidåen med opfølgning af genfangst af mærkede individer i foråret 2023. Herved er det muligt at følge bestandens bevaringsstatus.

4.4.3 Anden type overvågning

Registrering af Bilag IV og V arter

Nogle af habitatdirektivets bilags arter som fx pignsmerling, bæklampret, flodkrebs og stalling, vil 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.

4.5 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. De kan ses på [Fagdatacenter for Ferskvands](#) hjemmeside.

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

4.6 Lagring og udstilling af data

Data fra delprogrammet for vandløb lagres i følgende databaser:

- VanDa: Smådyr, vandplanter, fisk, fytobenthos samt fysiske og kemiske data
- Hymer: Vandstand, vandføring, kontinuert ilt og temperatur
- Naturdatabasen: Naturtyper og –arter.

Data udstilles offentligt via:

- [Danmarks Arealinformation](#), hvor der findes kortlag vedrørende døgnvandføring og døgnvandstand.
- [Miljødata.dk](#), som indeholder rå-data fra miljøundersøgelser i vandløb udført af kommuner og regioner samt Miljøstyrelsen samt beregnede indeks for DVFI.

- [Danmarks Naturdata](#), som indeholder data fra myndighedernes naturregistreringer
- [ODAforalle](#), som indeholder data på overfladevandsområdet.

5. Delprogram for stoftransport og landovervågning

I delprogrammet for stoftransport og landovervågning omfatter førstnævnte overvågningen af vandløbenes transport af vand og næringsstoffer mens sidstnævnte omfatter intensive undersøgelser i seks udvalgte områder domineret af landbrug.

Den øvrige del af overvågningen af vandløb, som vedrører vandløbenes økologiske tilstand samt fysiske forhold, er omfattet af delprogrammet for vandløb, mens overvågning af miljøfarlige forurenende stoffer i vandløb indgår i delprogram for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og punktkilder.

Landovervågningen omfatter bl.a. overvågning af det øvre grundvand. Al øvrig overvågning af grundvandet er omfattet af delprogram for grundvand.

5.1 Baggrund

Delprogrammet for stoftransport og landovervågning skal belyse dels vandløbenes transport af vand og næringsstoffer til og fra søer og til fjorde, og dels transport og omsætning af næringsstoffer fra landbrugsdominerede vandløbsoplande.

Næringsstoffer som kvælstof og fosfor tilføres de dyrkede arealer bl.a. ved gødsning af markerne. En andel heraf føres med udvaskning og afstrømning til vandmiljøet sammen med næringsstoffer fra spildevand og et baggrundsbidrag fra natur. Når næringsstofferne via vandløbene når frem til søer og marine områder, kan de påvirke miljøtilstanden. For høj belastning med kvælstof og fosfor i søer, fjorde og kystnære havområder kan derfor medføre, at de miljømæssige målsætninger for disse områder, som bl.a. er fastlagt i vandområdeplanerne, ikke nås. Nedsivende nitrat kan endvidere påvirke grundvandskvaliteten.

Indholdet i delprogrammet er fastlagt på baggrund af krav i:

- Nitratdirektivet (91/676/EØF)
- Vandrammedirektivet (2000/60/EF)
- Kommissionens gennemførelsesafgørelse (kvægundtagelsen), (EU) 2020/1074 af 17. juli 2020) om Danmarks undtagelse fra nitratdirektivet. Undtagelsen betyder, at der i stedet for det generelle krav om maksimalt 170 kg kvælstof pr. hektar kan gives tilladelse til anvendelse af husdyrgødning svarende til 230 kg kvælstof pr hektar på kvægbrug.

Data indsamlet ifm. delprogrammet bidrager i øvrigt til, at Danmark kan opfylde sine forpligtelser i forhold til HELCOM- og OSPAR-konventionerne samt til den årlige rapportering NOVANA-rapportering til Folketingets Miljø- og Fødevareudvalg. Herudover kan data potentielt anvendes ifm. Danmarks opfyldelse af kravene i EU- Kommissionens gennemførelsesforordning (EU) 2020/1208 om klimarapportering.

Indsamling af NOVANA-data i relation til stoftransport og landovervågning har fundet sted fra 1989 og frem.

5.2 Formål

Data fra delprogrammet anvendes ifm. vandområdeplanlægningen, som rapporteres til EU hvert sjette år og ifm. afrapportering til EU hvert fjerde år om overvågningen af nitrat. Herudover skal der ske en årlig rapportering til EU i henhold til kvægundtagelsen.

En forudsætning for opretholdelse af kvægundtagelsen er, at Danmark kan redegøre for udviklingen i kvælstof- og fosforkoncentrationer i vandkredsløbet på bedrifts- og markniveau på lokaliteter, der er repræsentative for de vigtigste jordtyper, for den mest udbredte gødskningspraksis og for hovedafgrøderne. Herudover skal der gennemføres en skærpet overvågning af vandkvaliteten i områder med sandjord samt i overfladevand på mindst 3 % af de bedrifter, der er omfattet af undtagelsen.

Stoftransport

Stoftransport henviser i denne sammenhæng alene til transporten af kvælstof og fosfor, som beregnes vha. data om vandtransport i vandløbene og koncentrationerne af de to næringsstoffer. I vandløbsoplande med målestationer beregnes stoftransporten ud fra målinger, mens den i umålte oplande beregnes ved brug af modeller.

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

Overvågningen af vand- og stoftransport i vandløb skal således 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 beskriver størrelse af og udvikling i samlede næringsstofudledninger fra flere kilder, herunder både diffuse kilder (bl.a. landbrug) og punktkilder, samt baggrundsbidraget (Kontrolovervågning).
- At levere data, der bidrager til at dokumentere effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner, nitrathandleprogrammer og andre forvaltningsmæssige tiltag, herunder reguleringer af landbruget og af udledninger fra punktkilder (Operationel overvågning).
- Datagrundlaget for udvikling af modeller til brug blandt andet i forbindelse med vandområdeplanerne (Anden overvågning)
- At levere data, der bidrager til at dokumentere effekten af kvægundtagelsen i områder med sandjord samt på mindst 3 % af de bedrifter, der er omfattet af undtagelsen
- At levere data, der beskriver status og udvikling i vandstand og vandføring i relation til bl.a. klimapåvirkning og vandressourcer.

Landovervågning

Data fra landovervågningen spiller som nævnt en vigtig rolle i forbindelse med Danmarks rapportering til EU i medfør af nitratdirektiv og kvægundtagelsen.

I Danmark er der i medfør af bl.a. vandmiljøplaner og vandområdeplaner indført krav om anvendelse af en lang række virkemidler, bl.a. normer for gødningstildeling, efterafgrøder og jordbearbejdning samt krav til opbevaring, udbringning og udnyttelse af husdyrgødning. Data fra landovervågningen anvendes til evaluering af virkemidlernes udbredelse og effekt.

Gennem en kortlægning af sammenhænge mellem dyrkningspraksis og næringsstoffer i vandkredsløbet i landbrugsområder er formålet med landovervågningen derfor at levere data, der:

- Beskriver den generelle status og udvikling i landbrugets balancer for og tab af næringsstoffer fra de dyrkede arealer til vandmiljøet, herunder i udvaskningen af næringsstoffer fra rodzonen (Kontrolovervågning)

- Bidrager til at dokumentere effekter af dyrkningsrelaterede virkemidler, der er implementeret i Danmark (Effektovervågning).
- Bidrager til at dokumentere evt. effekter på udviklingen i kvælstof- og fosforindhold og -tab i flere vandtyper på bedrifts- og markniveau på lokaliteter, der anvender kvægundtagelsen (Anden overvågning).

I sammenhæng med de ovennævnte formål anvendes data fra landovervågningen til udvikling af modeller for tab af kvælstof og fosfor.

Som der fremgår af det foregående, har overvågningen af stoftransport og landovervågningen forskelligt sigte og foregår i forskellig skala. Derfor omfatter resten af nærværende kapitel først en samlet beskrivelse af overvågningen af stoftransport, hvorefter kapitlet afsluttes med en samlet beskrivelse af landovervågningen.

5.3 Del 1 – Stoftransport

5.3.1 Strategi

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

Af hensyn til sikkerhed i opgørelserne af udledningen af næringssalte og kontinuiteten i belastningsopgørelserne er det tilstræbt, at stationsnettet fra NOVANA 2017-2021 som udgangspunkt føres videre. Dette vil også sikre et datagrundlag til brug for vurdering af klimaforandrings effekt på vand- og stofafstrømning. I 2022 omfatter stationsnettet således ca. 440 stationer, idet ca. 45 målestationer er taget ud af drift ved udgangen af 2021.

Alle stoftransportstationer er placeret i vandløb, men stationerne har forskellige formål afhængig af, hvor i vandløbssystemet de er placeret. Stationerne grupperes, som beskrevet i det følgende.

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. Den viden, som fås fra stationerne, bruges til bl.a. at vurdere den menneskelige påvirkning af søer, herunder effekter af klimaændringer.

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.

Hydrometrystationer er målestationer, hvor der kun måles vandstand og vandføring (der måles også vandstand og vandføring ved de ovenstående stationstyper). Hydrometrystationerne 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 næringsstoffertilførsler til kyster, fjorde og søer. Hermed tilvejebringes dokumentation for den generelle tilstand og udvikling af næringsstoffertilførslen 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.

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.

Det samlede oplandsareal for alle vandløb dækker 88 % af Danmarks areal. I den resterende del sker der direkte udsivning til kyst- og fjordområder. De kystnære stationer, der opgør belastningen til kystområderne, dækker ca. 62 % af landets areal med målinger. For det resterende areal bygger beregninger af fosfor- og kvælstofbelastningen til vandmiljøet på modelarbejde.

Også 'Landovervågningen', som beskrives i afsnit 5.4 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 data gennem målinger, som foranstalles udført og finansieret af f.eks. organisationer eller lodsejere. 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.

5.3.2 Programindhold

Overvågningsaktiviteterne på stoftransportstationerne omfatter måling af vandføring, pH, temperatur, kontinuerlig registrering af vandstand og indsamling af vandprøver, som analyseres for forskellige kemiske parametre og andre karakteristika (se tabel 5.1). Stoftransporten beregnes på baggrund af næringsstoffkoncentrationer og vandføring.

Frekvens af vandprøver

Hvert år bliver der i gennemsnit udtaget 18 årlige vandprøver ved stoftransportstationerne. Det årlige antal prøver 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.

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 – næste gang for 2023. Prøvetagningen starter med december 2022 og slutter i januar 2024.

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.

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

Enkelte parametre 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 ($> 0,3 \text{ mg/l}$). Alkalinitet indgår på stationer, hvor den erfaringsvis er lav ($< 1,5 \text{ mmol/l}$). Begge dele måles fire gange årligt.

Vandføring

I de større vandløb måles vandføringen med et ADCP-instrument (bestemmelse af vandføring vha. lydbølger, såkaldt dopplerteknologi). I de mindre vandløb foretages målingen typisk med en elektromagnetisk flowmåler. Målingerne udføres ca. 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.

Fra 2017 begyndte Miljøstyrelsen at lave kontinuert måling af vandføring ved ca. 45 stationer ved brug af dopplerteknologi (et stationært ADCP-instrument). De fleste stationer af denne type er placeret kystnært, hvor det kan være vanskeligt at måle på vandets bevægelse. Dog findes enkelte stationer af denne type også inde i oplandet. På disse stationer måles der manuelt vandføring ca. 12 om året i opstarten og disse målinger bruges til at kalibrere målingerne fra doppleren. Efter opstarten kan der ved nogle stationer reduceres i antallet af manuelle vandføringsmålinger.

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 vandstandsskala, 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 døgnmiddelvandføring.

Tabel 5.1 Oversigt over den samlede overvågning i medfør af vandrammedirektivet og nitratdirektivet i delprogram for stoftransport i 2022

Undersøgelsestype	Antal årlige undersøgelser per station	Stationstyper og -antal	Parametre
Vandføringsmålinger	Ca. 12	Hydrometri-, oplands-, kyst- naturoplande- og søtilløb-afløb (ca. 390)	Vandføring og vandstand
Vandkemi	Ca. 18 (4 jern og alkalinitet ¹⁾)	Oplands- og kyststationer, søtilløb og -afløb (380)	Se bilag 5.1
Vandkemi	1 (december 2022) (1 jern og alkalinitet ¹⁾)	Naturoplande ²⁾ (19)	Se bilag 5.1
Vandføringsmålinger	1 (januar 2022)	Mobile søstationer ³⁾ (20)	Se bilag 5.1
Vandkemi	1 (januar 2022)	Mobile søstationer (26)	Se bilag 5.1

¹⁾ Alkalinitet indgår kun på stationer, hvor den erfaringsvis er mindre end 1,5 mmol/l. Jern indgår kun på stationer, hvor det erfaringsvis findes i koncentrationer større end 0,3 mg/l.

²⁾ Naturoplandene måles fra december 2022 til januar 2024.

³⁾ De mobile søstationer prøvetages en sidste gang i januar 2022 og udgår derefter af programmet

5.3.3 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. De kan ses på [Fagdatacenter for Ferskvands hjemmeside](#).

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger. De kan ses på [Fagdatacenter for Ferskvands hjemmeside](#).

5.3.4 Lagring og udstilling af data

Data fra stoftransportovervågningen lagres i følgende databaser:

- Hymer: Rådata samt behandlede vandstands- og vandføringsdata
- VanDa: Vandløbskemi (herunder kvælstof- og fosforkoncentrationer), temperatur og pH fra feltmålinger.

Data fra stoftransportovervågningen er offentligt tilgængelige følgende steder:

- [ODAforalle](#): Kvalitetssikrede døgnmiddel vandstand og vandføring samt beregnet månedlig stoftransport
- [Danmarks Arealinformation](#): Udvalgte data for døgnmiddel vandstand og vandføring
- [Arealdata](#): Kommuners og Miljøstyrelsens data om hydrometriske tidsserier (vandstand og vandføring) og stamdata for en række målestationer
- [Miljødata.dk](#): Fysisk-kemiske data for vandløb.

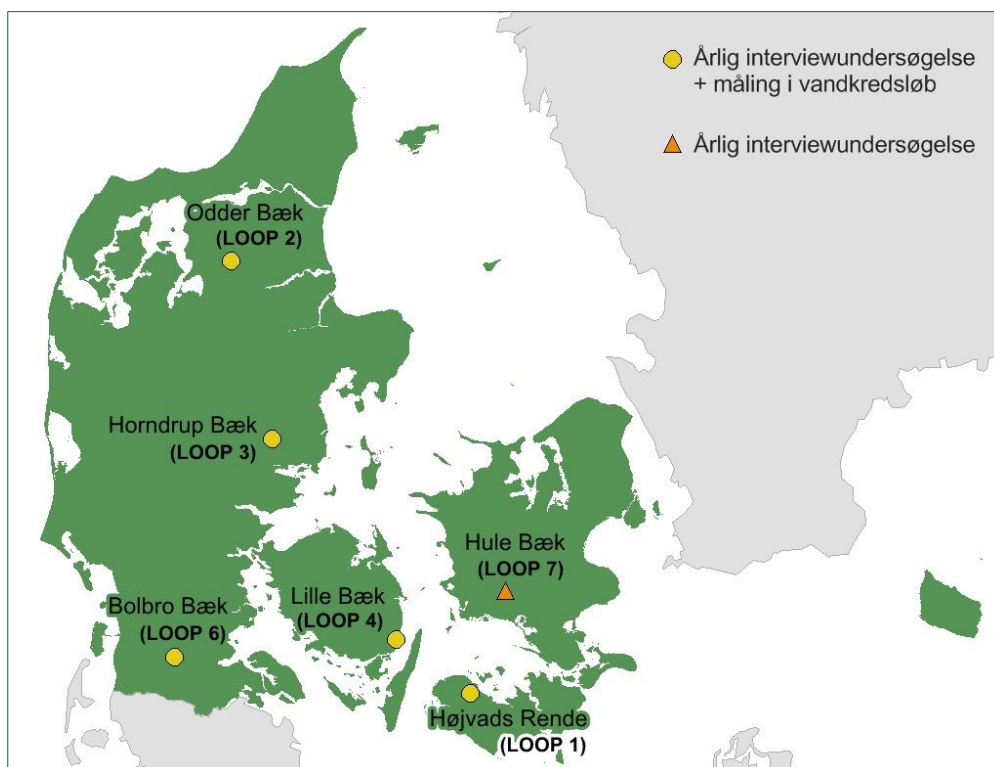
Der arbejdes løbende med udstilling af alle data.

5.4 Del 2 – Landovervågning

5.4.1 Strategi

De undersøgelser, der gennemføres i 2022 er i hovedtræk en videreførelse af undersøgelserne fra den foregående programperiode 2017-21.

Landovervågning foregår i seks områder på hvert 5 til 15 km² (se figur 5.1), som er udvalgt med henblik på at dække variationer i landbrugspraksis, klima og jordtyper i Danmark. Det enkelte område/landovervågningsopland (LOOP) omfatter marker fra mellem 10 og 40 landbrug.

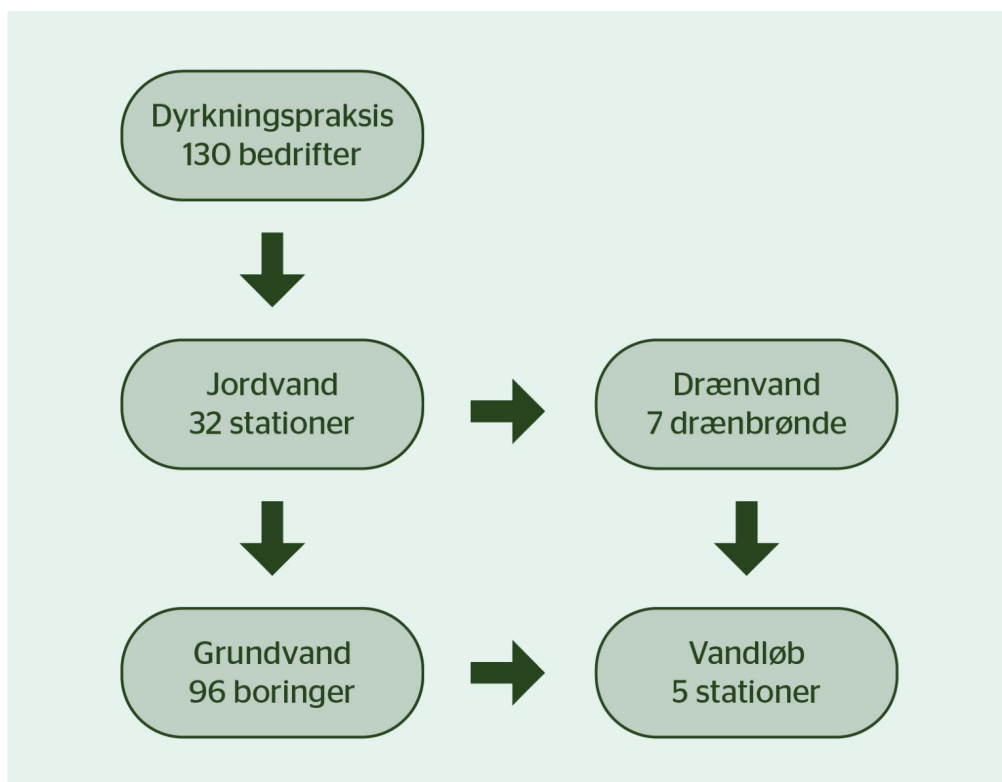


Figur 5.1 Oversigt over placeringen af landovervågningsoplande (LOOP).

To oplande ligger på sandjord og er bl.a. karakteriseret 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.

I landovervågningen opgøres transporten af næringsstoffer fra det dyrkede areal til det hydrologiske kredsløb (jordvand, drænvand, øvre grundvand og vandløb), så tabet af næringsstoffer fra markerne kan opgøres i forhold til dyrkningspraksis, klima og jordtyper.

En gang årligt indsamles detaljerede oplysninger fra landmændene om dyrkningspraksis på markerne i alle seks oplande. I udvalgte marker i de fem af oplandene måles koncentration af bl.a. kvælstof og fosfor i vandprøver fra rodzonen, så udvaskningen kan opgøres, og nogle steder monitoreres også udledningen af næringsstoffer via dræn. Flere steder måles koncentrationen af næringsstoffer i det øvre grundvand ned til fem meters dybde. Endelig måles vandføring og koncentrationer af bl.a. kvælstof og fosfor i de vandløb, som hvert opland afvander til, så der kan laves opgørelse af transporten fra oplandene. Målingerne af vandtransport og koncentrationer af næringsstoffer forløber gennem hele året. Det samlede antal af stationer med disse målinger og det antal landbrugsejendomme, hvorfra der indhentes data er vist i figur 5.2.



Figur 5.2 Datakilder i landovervågningen.

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

Ud over de ovenfor nævnte centrale undersøgelser foretages andre tilknyttede undersøgelser, herunder måling af indholdet af N og P i jorden hvert sjette år. De undersøgelserne, som gennemføres i 2022, er beskrevet nærmere nedenfor.

5.4.2 Programindhold

Undersøgelserne ifm. landovervågningen, som omfatter vandkemi, vandføring, dyrkningspraksis, grundvandspejlinger og jordbundskemi, er beskrevet nærmere i det følgende. I tabel 5.2 sidst i afsnittet findes et samlet overblik over de forskellige undersøgelsestyper og de parametre, der indhentes data for, mens der i bilag 5.2 findes en samlet oversigt over de parametre, der analyseres for i vandprøver fra landovervågningen.

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 drænedde marker (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 (samleprøver omfattende en vandprøve i timen indsamlet vha. sampler over en periode på 7 eller 14 dage) 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 meters dybde (et enkelt indtag dog i 11 meters dybde). Flere indtag er placeret i tilknytning til jordvandsstationerne (samme lokalitet/mark). I hvert opland udtages der seks årlige prøver fra indtag placeret i nitratholdigt grundvand, mens der udtages én årlig prøve fra indtag placeret i grundvand med mere kemisk reducerede forhold.

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 en eller seks gange årligt i forbindelse med prøvetagningen.

Vandkemi (kvælstof, fosfor mm) og vandføringsmålinger i vandløb

I hvert af de fem 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, som i gennemsnit foretages en gang om måneden. Der udtages vandprøver hver 14. dag, som analyseres for kvælstof- og fosforforbindelser mv. Desuden udtages i fem oplande intensivprøver (samleprøver omfattende en vandprøve i timen indsamlet vha. sampler over en periode på 7 eller 14 dage) for at få en mere præcis bestemmelse af fosfortransporten.

Afgrøders vækst på stationsmarker

Der har tidligere været målt udbytte på udvalgte marker i LOOP for at kvantificere næringsstofoptag i afgrøden over sugecellerne. Der har været udfordringer med at opnå tilstrækkeligt gode data, og der vil i 2022 blive arbejdet videre med et koncept for at monitere variationer i afgrødevækst på stationsmarker. Der opmåles fortsat køresporsplacering ift. sugecellers placering, ligesom afgrødevækst og -homogenitet på stationsmarkerne vurderes visuelt ved fotos taget ved forskellige dyrkningstrin samt ud fra drone- eller satellitbilleder.

Dyrkningspraksis

Der indhentes oplysninger om dyrkningspraksis fra landmænd med arealer inden for LOOP-oplande. Der er tale om data for hver mark vedrørende bl.a. 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

Til at foretage opgørelser på nationalt og regionalt plan, indhentes oplysninger om det aktuelle gødningsforbrug fra gødningsregnskaberne og om de dyrkede afgrøder fra Det Generelle Landbrugsregister (GLR), mens oplysninger om udbytter indhentes fra Danmarks Statistik. Disse data kan bl.a. anvendes i analyser og opgørelser af markbalancer, af anvendelse af efterafgrøder og af afgrøde- og gødningsfordeling samt til opgørelse af udnyttelsen af organisk gødning og kvælstof-kvote.

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 Oversigt over den samlede landovervågning i 2022

Undersøgelsestype	Prøvetagningshyppighed	Samlet antal stationer/lokaliteter	Parametre ¹⁾
Jord- og drænvand			
Vandkemi (kvælstof, fosfor mm.) i jordvand	Ugentlige prøver i afstrømningsperioden	32 (5-8 i 5 oplande)	Total kvælstof, nitrat+nitrit, ammonium+ammioniak, total fosfor, orthofosfat, organisk fosfor
Vandkemi (udvidet analyseprogram) i jordvand	2 årligt	32 (5-8 i 5 oplande)	pH, ledningsevne, total fosfor, kalium, chlorid, sulfat og jern
Vandkemi (kvælstof, fosfor mm.) i drænvand	Ugentlige prøver i afstrømningsperioden	7 (1-4 i 3 oplande)	pH, ledningsevne, temperatur, alkalinitet, total kvælstof, nitrat+nitrit, ammonium+ammoniak, total fosfor, orthofosfat, organisk fosfor, kalium
Vandkemi (fosfor; samplerprøver) i drænvand	Samleprøver ugentligt eller hver 14. dag i afstrømningsperioden	5 (1-2 i 3 oplande)	Total fosfor, orthofosfat, suspenderet stof og glødetab
Vandføringsmålinger i drænvand	Kontinuerlig måling i afstrømningsperioden	7 (1-4 i 3 oplande)	Vandføring og vandstand
Grundvand			
Vandkemi (kvælstof, fosfor mm.) i grundvand	1-6 årligt	96 (19-20 i 5 oplande)	pH, eh, ledningsevne, ilt, temperatur, total kvælstof, nitrat, nitrit, ammonium+ammoniak, total fosfor, orthofosfat, organisk fosfor, chlorid og sulfat
Vandkemi (udvidet analyseprogram) i grundvand	1 årligt	96 (19-20 i 5 oplande)	Hydrogencarbonat, organisk kulstof (NVOC), calcium, jern, kalium, magnesium, mangan, natrium
Pejling af grundvandstand	Fra en gang årligt til ugentligt afhængigt af station	Ca. 75 (11-20 i 5 oplande)	Grundvandsstand (potentialemålinger)
Vandløb			
Vandkemi (kvælstof, fosfor mm.) i vandløb	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	Samleprøver ugentligt eller hver 14. dag i afstrømningsperioden	5 (1 i 5 oplande)	Total fosfor, suspenderet stof og glødetab
Vandføringsmålinger i vandløb	12 årligt	5 (1 i 5 oplande)	Vandføring og vandstand
Jord og planter			
Afgrøders vækst mv.	Ca.3 årligt	Alle stationsmarker	Afgrødevækst vurderes mv. for at fastlægge hvor repræsentative forhold ved sugecellefelter er for marken

Undersøgelsestype	Prøvetagningshyppighed	Samlet antal stationer/lokaliteter	Parametre ¹⁾
<i>Dyrkningspraksis mv.</i>			
Dyrkningspraksis	1 årligt	Ca. 130	Dyrkningspraksis, afgrøder, husdyrhold, gødskning og pesticidforbrug
Registerdata	1 årligt	Regionalt og for hele landet	Gødningsforbrug, udbytter, efterafgrøder mv.
Klimaoplysninger		6 oplande	Temperatur, globalstråling og nedbør på døgnbasis fra DMI's klimagrid

¹⁾ I bilag 5.2 findes en samlet oversigt over de parametre, der analyseres for i vandprøver i landovervågningen.

5.4.3 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger og kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger, som kan ses på [Fagdatacenter for stofudvaskning fra dyrkede arealers hjemmeside](#).

5.4.4 Lagring og udstilling af data

Data fra landovervågningen lagres i følgende fagdatabaser:

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

Data er offentligt tilgængelige følgende steder:

- [Miljødata.dk](#): Fysisk-kemiske data for jordvand, drænvand og vandløb
- [National boringsdatabase \(Jupiter\)](#): Fysisk-kemiske data for grundvand
- [Danmarks Arealinformation](#): Udvalgte data for døgnmiddel vandstand og vandføring
- [Arealdata](#): Kommuners og Miljøstyrelsens data om hydrometriske tidsserier (vandstand og vandføring) og stamdata for en række målestationer

5.5 Bilag

Bilag 5.1 Kemiske og fysiske parametre for de enkelte stationstyper ved overvågning af stoftransport

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

Bilag 5.2 Oversigt over de parametre, der analyseres for i vandprøver i forbindelse med land-overvågningen

¹⁾ Alkalinitet 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.

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⁾	
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 miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og for punktkilder

Delprogram for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og for punktkilder er et nyt selvstændigt delprogram i NOVANA 2022. Overvågningen af miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) i overfladevand har tidligere indgået i delprogrammerne for hhv. hav og fjord, sø og vandløb, men er nu samlet med det tidligere delprogram for punktkilder bl.a. pga. den direkte relation til overvågning af MFS i punktkilder. Med samlingen forventes det, at der kan opnås en mere omfattende synergi på tværs af medierne (marin, sø, vandløb og punktkilder). Overvågning af MFS i medfør af havstrategidirektivet indgår dog stadig i delprogrammet for hav og fjord, der omfatter direktivets øvrige forpligtigelser. Punktkildeovervågningen omfatter ikke udledning af MFS fra jordforureninger, og overvågning af MFS i grundvand og luft er omfattet af hhv. kapitel 7 og 9.

I det følgende beskrives den fælles baggrund og det fælles formål for delprogrammet. Herefter beskrives overvågningsprogrammet for MFS i overfladevand efterfulgt af overvågningsprogrammet for punktkilder.

6.1 Baggrund

Udledningen af MFS samt næringssalte og organisk stof kan have en stor negativ konsekvens for både fisk, smådyr og vegetation i marine og ferske vandområder.

Miljøfarlige forurenende stoffer omfatter stoffer, der kan være skadelige for miljø og menneskers sundhed, og som enten ikke findes naturligt, eller som findes i højere koncentration, end hvad der er naturligt forekommende. Disse stoffer tilføres marine og ferske vandområder via bl.a. udledning fra punktkilder, diffus afstrømning fra især landbrugsarealer samt i mindre grad deposition fra atmosfæren. Stofferne kan desuden, afhængig af deres fysisk-kemiske egenskaber, ophobes i sediment og vandlevende dyr.

Tilførsler af næringsstofferne kvælstof og fosfor samt organisk stof (NPO) til vandområder fra udledningen af især spildevand og afstrømning fra landbrugsarealer kan medvirke til iltvind og en forringelse af vandkvaliteten i vandområderne.

I delprogrammet for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand og for punktkilder undersøges forekomst og udvikling i indholdet af udvalgte MFS i marine områder, søer og vandløb samt i det spildevand, der udledes fra punktkilder som renseanlæg, regnbetingede udledninger (RBU) og spredt bebyggelse. Desuden indsamles data om udledningen af NPO fra punktkilderne: Renseanlæg, RBU, spredt bebyggelse, industri med særskilt udledning og akvakultur.

Følgende regelsæt er bestemmende for indholdet i delprogrammet:

- Vandrammedirektiv (2000/60/EF)
- Direktiv om miljøkvalitetskrav inden for vandpolitikken (2008/105/EF) (kun MFS)
- Europa-Kommissionens gennemførelsesafgørelse (EU) 2015/495 (observationslisten) (kun MFS)
- Tillægsaftale til Pesticidstrategi 2017-2021, gældende 2019-2022 (kun MFS)
- Forordning om persistente organiske miljøgifte (POP) (EU) 2019/1021 (Stockholm konventionen)
- HELCOM-konventionen (1992) (kun MFS)
- OSPAR-konventionen (1992) (kun MFS)
- Byspildevandsdirektivet 91/271/EØF (Kun punktkilder)
- Bekendtgørelse om kvalitetskrav for skaldyrvande, nr. 840 af 27/06/2016 (kun MFS).

Overvågningsprogrammet for overfladevand blev med NOVA 1998-2003 udvidet med overvågningen af MFS. Med de efterfølgende NOVANA programmer (2004-10, 2011-15, 2016 og 2017-2021) er MFS overvågningen løbende blevet tilpasset de forvaltningsmæssige forpligtelser i henhold til vandrammedirektivet samt øvrige relevante forvaltningsbehov og konventioner. Med det nuværende overvågningsprogram er der sket yderligere tilpasninger for at skabe målrettet viden til brug for udarbejdelse af vandområdeplaner.

Oplysninger om udledning af NPO 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 blev også oplysninger om udledningen af NPO fra RBU og spredt bebyggelse inkluderet i overvågningen. Med NOVA overvågningsprogrammet i 2003 påbegyndtes overvågningen af MFS fra renseanlæg og RBU, og denne er ligesom for overvågningen af MFS i overfladevand løbende blevet tilpasset.

6.2 Formål

Overvågningen af MFS skal tilvejebringe viden om forekomsten af MFS i marine områder, søer og vandløb samt i udledningen fra punktkilder. Overvågningsdata skal hermed bidrage til at beskrive den kemiske og økologiske tilstand og udvikling i marine og ferske vandområder for at opfylde forpligtigelser i vandrammedirektivet mm. Desuden skal overvågningen af MFS i overfladevand og punktkilder danne grundlag for forvaltningsmæssige tiltag, der foretages ifm. vandområdeplanlægningen og øvrige nationale handlingsplaner samt dokumentere effekterne heraf.

Overvågningen af MFS fra punktkilder skal klarlægge, hvilke MFS der udledes i betydende mængder til marine og ferske vandområder og resultater herfra anvendes til at justere overvågningen af MFS i disse områder. Desuden anvendes resultaterne til kildeopsporing.

Endelig indsamles data til at beregne punktkildebelastningen af NPO, hvilket benyttes i vandplanarbejde samt i forbindelse med nationale og internationale afrapporteringer, herunder den årlige NOVANA-rapportering, som i relevant omfang også beskriver udledningen af MFS fra punktkilder.

De overordnede formål med indsamling af data om MFS i overfladevand samt udledningen af MFS og NPO fra punktkilder er:

MFS i overfladevand

- At levere data, der beskriver tilstand og udvikling for miljøfarlige forurenende stoffers forekomst i marine vandområder, søer og vandløb, herunder indhold i muslinger til konsum i marine vandområder (Kontrolovervågning).
- At levere data, der beskriver status for miljøfarlige forurenende stoffers forekomst i marine vandområder, søer og vandløb, hvor der er risiko for overskridelse af miljøkvalitetskrav, eller hvor der mangler datagrundlag til vurdering heraf (Operationel overvågning).
- At levere data, der dokumenterer effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner og andre forvaltningsmæssige tiltag. (Operationel overvågning).
- At levere data om stofferne på EU's observationsliste over stoffer mhp. EU-dækkende overvågning inden for vandpolitikken (Screening).

Data fra overvågningen af MFS i overfladevand kan desuden indgå i udviklingen af modeller, der kan muliggøre vurderingen af miljøtilstanden i vandområder, der ikke er inkluderet i overvågningen.

Punktkilder

- At levere data, der beskriver den generelle status og udvikling i udledningen af næringsstoffer og organisk stof fra punktkilder.
- At levere data, der beskriver den generelle status og udvikling i udledningen af miljøfarlige forurenende stoffer fra punktkilder.
- At levere data, der bidrager til at dokumentere effekten af nationale vandmiljøplaner, vandområdeplaner og andre forvaltningsmæssige tiltag, herunder regulering af udledninger fra punktkilder.
- At levere enheds- og typetal til brug for beregninger af belastningsbidraget med organisk stof, næringsstoffer og miljøfarlige forurenende stoffer til vandløb, søer og havet fra punktkilder.

6.3 Del 1 – Miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand

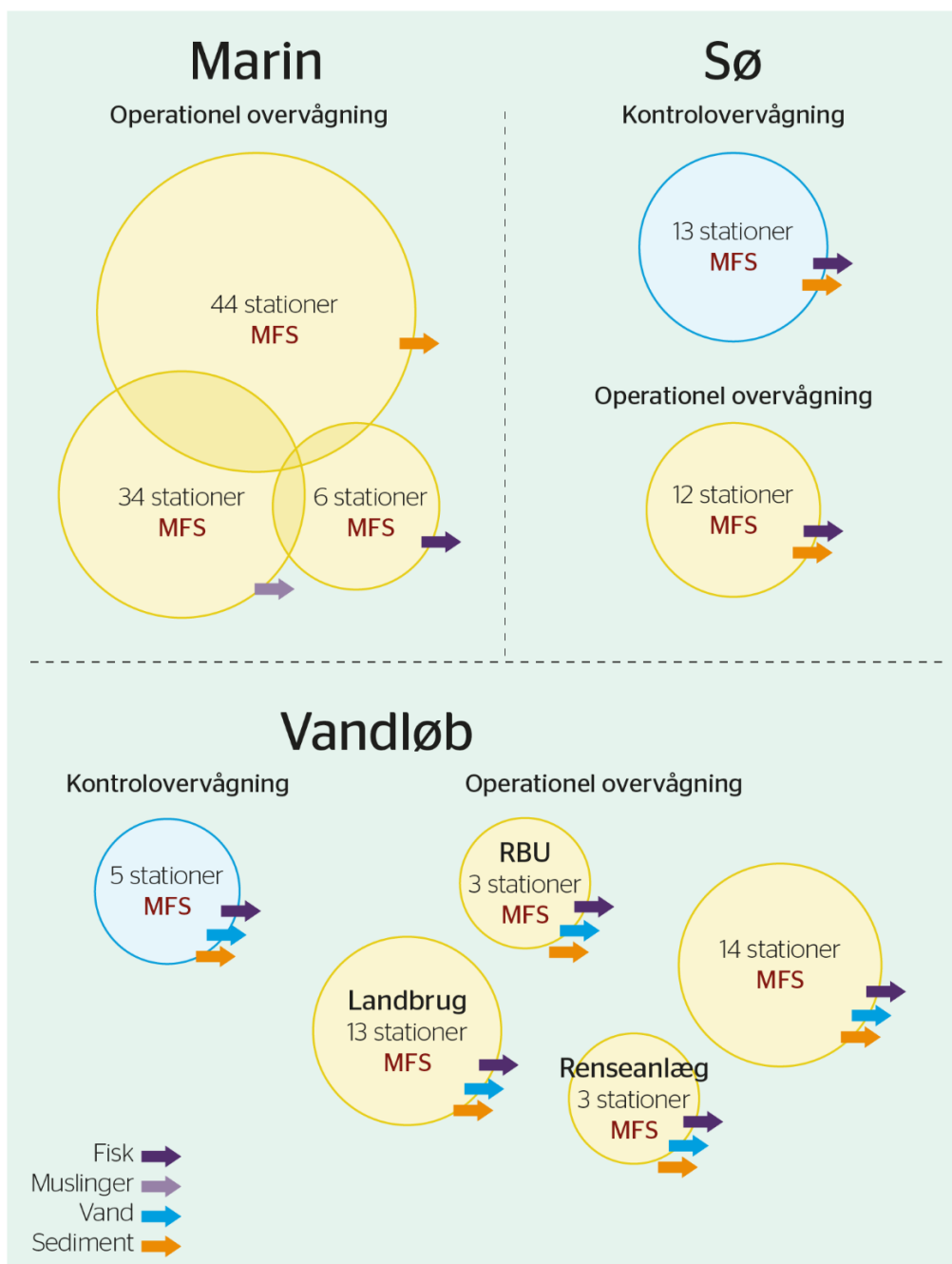
6.3.1 Strategi

Strategien for MFS overvågningen er overordnet set en videreførelse af strategien i de tidligere NOVANA programmer tilpasset de gældende overvågningskrav samt et opdateret datagrundlag. Endelig er især programmet for overvågning af MFS i marine vandområder reduceret væsentligt pga. den aktuelle økonomiske ramme.

Gennem MFS overvågningen indsamles data bl.a. til vurdering af vandområders kemiske og økologiske tilstand. Vandområders kemiske tilstand vurderes på baggrund af forekomsten af en række EU-prioriterede stoffer (kemisk tilstandsvurdering), mens forekomsten af nationalspecifikke stoffer, der udledes i betydende mængder, indgår i vurderingen af den økologiske tilstand (økologisk tilstandsvurdering).

I henhold til lov om vandplanlægning fastsættes både den kemiske og den økologiske tilstand for marine vandområder inden for 1 sømil fra kystlinjen samt for søer og vandløb. For marine vandområder, der ligger inden for 1-12 sømil fra kystlinjen, fastsættes kun den kemiske tilstand.

MFS overvågningen i overfladevand er som udgangspunkt opdelt i kontrolovervågning og operationel overvågning. Sammensætningen af den samlede overvågning er illustreret i nedenstående figur 6.1.



Figur 6.1 Oversigt over stationstyper inden for kontrol- og operationel overvågning af MFS i overfladevand i 2022.

Pile indikerer, hvilke prøver der indsamles.

Blå cirkler omfatter kontrolovervågning og gule operationel overvågning.

Kontrolovervågning

Det primære formål med kontrolovervågningen er, at give et generelt overblik over vandområdernes miljøtilstand i forhold til påvirkningen af MFS samt at følge udviklingen heraf. Kontrolovervågningen kan dermed beskrive eventuelle langtidsændringer, som skyldes naturlige og/eller menneskeskabte forhold.

For NOVANA programmet 2022 er kontrolstationer udvalgt med udgangspunkt i NOVANA programmet 2017-2021, således at ca. en sjettedel af stationerne overvåges i 2022. Dette er valgt for at sikre, at længere tidsserier på en række stationer bevares og forlænges. Stationerne er desuden udvalgt, så de så vidt muligt repræsenterer forskellige oplandstyper inden for hvert af de 23 hovedvandoplande, som Danmark er opdelt i. Kontrolovervågningen af MFS i 2022 omfatter 13 søstationer med søareal > 5 ha og 5 vandløbsstationer. Der indgår ingen marine MFS stationer i kontrolovervågningen i programmet for 2022.

Fra hver kontrolstation indsamles prøver, der efterfølgende analyseres for EU-prioriterede og eventuelt nationalspecifikke stoffer. De enkelte MFS overvåges som udgangspunkt kun i én matrice (vand, sediment, biota), idet der er i matrixvalget tages udgangspunkt i de enkelte stoffers fysisk-kemiske egenskaber samt i hvilken matrice, der er fastsat miljøkvalitetskrav. Derfor indsamles der så vidt muligt både vand, sediment og biota fra hvert vandområde, for at dække vandområdets påvirkning af MFS bedst muligt. På grund af den store fortynding, der sker i søer og marine vandområder, fokuseres MFS overvågningen dog på sediment og biota.

I vandprøver overvåges EU-prioriterede stoffer månedligt, mens øvrige MFS overvåges én gang i kvartalet. Sediment- og biotaprøver indsamles én gang i efterårs/vinter sæsonen.

Operationel overvågning

Det primære formål med den operationelle overvågning er at levere data, der viser tilstanden i vandområder, der er i risiko for ikke at kunne overholde de fastsatte miljømål pga. en eventuel MFS påvirkning. Desuden dækker den operationelle overvågning vandområder med 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 forvaltningsmæssige tiltag (indsatsprogrammer).

Det er ikke muligt at overvåge alle vandløb, der er i risiko for ikke at leve op til miljømålene. Derfor videreføres strategien fra NOVANA 2017-2021 om, at de indsamlede data også anvendes til udviklingen af modeller til beskrivelse af tilstanden i vandløb, der ikke dækkes direkte af målinger under den operationelle overvågning.

Den operationelle overvågning af MFS omfatter i 2022 84 marine stationer, 12 søstationer med et søareal >5 ha og 33 vandløbsstationer.

Den operationelle overvågning omfatter både EU-prioriterede stoffer og nationalt specifikke stoffer, og valg af matrice og årlig overvågningsfrekvens for den operationelle overvågning følger som udgangspunkt strategien for kontrolovervågningen.

For vandløb er MFS overvågningen opdelt i oplandstyperne: Landbrug, RBU samt Renseanlæg, hvor overvågningen er målrettet de MFS, der kan forventes tilført ud fra en vurdering af anvendelsen af vandområdernes opland i tråd med strategien fra NOVANA 2017-2021. Herudover vil overvågningen i 2022 omfatte stationer, hvor overvågningen ikke er fokuseret mod en bestemt oplandstype og derfor omfatter alle de MFS, der er inkluderet i analysen af de tre førnævnte oplandstyper. Dette skal dels afdække, i hvor høj grad oplandsopdelingen af den operationelle overvågning skal fortsættes, og dels forstærke datagrundlaget for modelleringsarbejdet.

Screeninger

Miljøfarlige forurenende stoffer, som EU iht. vandrammedirektivet har inkluderet i den såkaldte EU-observationsliste, skal hvert år overvåges på fire repræsentative stationer, der som oftest udvælges blandt stationer i overfladevand. Observationslisten revideres af EU med mindst to års mellemrum og omfatter op til 14 stoffer/stofgrupper, der skal analyseres i enten vand, sediment eller biota.

Desuden lægges der i strategien for MFS overvågningen vægt på, at MFS overvågningen kan tilpasses konkret efter opståede behov inden for rammerne af de overordnede overvågningsforpligtelser. Dette kan ske ved inddragelse af et nyt stof eller en ny stofgruppe i en mindre, tidsbegrænset undersøgelse af screeningskarakter for at vurdere behovet for inklusion i det ordinære overvågningsprogram.

Parametre

Der er i 2022 foretaget justeringer i parameterlisten med baggrund i ny viden og et opdateret datagrundlag. Parametre, hvor datagrundlaget ikke understøtter, at der er behov for en fortsat overvågning, er således udtaget af programmet, mens parametre, hvor gennemførte screeningsundersøgelser indikerer et behov for overvågning, er tilføjet.

6.3.2 Programindhold

De samlede undersøgelser, der er omfattet af MFS overvågningen af overfladevand, fremgår af tabel 6.1. Beskrivelsen af fremgangsmåderne ved indsamling af de forskellige prøver findes i forlængelse heraf, mens der i bilag 6.1 findes en oversigt over, hvilke specifikke MFS, der overvåges.

Tabel 6.1 Oversigt over undersøgelser omfattet af overvågning af MSF i overfladevand i 2022

Kontrolovervågning			
Undersøgelsestype	Antal årlige prøver per station	Samlet antal stationer	Stofgrupper (se specifikke parametre i bilag 6.1-6.3)
Sø, sediment	1	13	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Phenoler Polyaromatiske kulbrinter (PAH) Blødgørere Organotinf forbindelser Støtteparametre
Sø, biota, fisk	1	13	Kviksølv Pesticider Dioxiner, furaner og coplanare PCB'er Perfluorerede forbindelser (PFAS) Støtteparametre
Vandløb, vand	12 ¹⁾ / 4 ²⁾	5	Tungmetaller og sporstoffer Pesticider Blødgørere Støtteparametre
Vandløb, sediment	1	5	Aromatiske kulbrinter Phenoler Polyaromatiske kulbrinter (PAH) Organotinf forbindelser Støtteparametre
Vandløb, biota, fisk	1	5	Kviksølv Pesticider Dioxiner, furaner og coplanar PCB'er Perfluorerede forbindelser (PFAS) Støtteparametre

Operationel overvågning			
Undersøgelsestype	Antal årlige prøver per station	Samlet antal stationer	Parametre (se specifikke parametre i bilag 6.1-6.3)
Marin, sediment	1	44	Blødgørere Phenoler Støtteparametre
Marin, biota, muslinger	1	34	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Polyaromatiske kulbrinter (PAH) Støtteparametre
Marin, biota, fisk	1	6	Kviksølv Polychlorede biphenyler (PCB) Bromerede flammehæmmere Perfluorede forbindelser (PFAS) Dioxiner, furaner og coplanare PCB'er Støtteparametre
Sø, sediment	1	12	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Phenoler Polyaromatiske kulbrinter (PAH) Blødgørere Støtteparametre
Sø, biota, fisk	1	12	Kviksølv Perfluorede forbindelser (PFAS) Støtteparametre
Vandløb, vand	12 ¹⁾ / 4 ²⁾	33	Tungmetaller og sporstoffer Pesticider Blødgørere Anioniske detergenter Farmaceutiske stoffer Støtteparametre
Vandløb, sediment	1	33	Aromatiske kulbrinter Polyaromatiske kulbrinter (PAH) Støtteparametre
Vandløb, biota, fisk	1	33	Kviksølv Perfluorede forbindelser (PFAS) Støtteparametre
Screening			
Undersøgelsestype	Antal årlige prøver per station	Samlet antal stationer	Parametre
EU's observationsliste	1	4	Parameterliste opdateres løbende
Screening ³⁾	1-12	5-10	Parameterliste opdateres løbende

¹⁾ EU prioriterede stoffer

²⁾ Øvrige MFS

³⁾ Planlægges i starten af 2022.

Vandprøver

Vandprøver indsamles som stikprøver, der hver repræsenterer et øjeblicsbillede og giver et indtryk af den aktuelle MFS påvirkning af vandområdet. I løbet af året udtages, som foreskrevet i vandrammedirektivet for de EU-prioriterede stoffer, 12 stikprøver jævnt fordelt over året med henblik på at beregne et årligt gennemsnit. Fire af disse stikprøver, fordelt med én hvert kvartal, analyseres desuden for nationalt specifikke stoffer.

Sedimentprøver

Målinger i sedimentprøver giver et billede af gennemsnitskoncentrationen i det materiale, der er sedimenteret i en periode forud for prøvetagningen. Sedimentprøver udtages som en blandingsprøve for at sikre så repræsentativ en prøve som muligt. For marine stationer i det operationelle program indsamles én blandingsprøve på 2 stationer pr. vandområde, mens der for søer og vandløb indsamles én blandingsprøve pr. station /vandområde.

Biotaprøver

Biotaprøverne består af hhv. muslinger og fisk i marine områder og fisk i søer og vandløb. Målingerne i biota repræsenterer et gennemsnit gennem individets levetid. Biotaprøver indsamles, så vidt muligt, så analyserne kan foretages på en blandingsprøve indeholdende væv fra flere individer af samme art. Målinger i fisk foretages enten i hele fisk, muskel- eller levervæv afhængigt af fiskeart og de enkelte stoffers egenskaber.

6.3.3 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. De kan ses på [Fagdatacenter for Ferskvands hjemmeside](#) og [Det Marine Fagdatacenters hjemmeside](#).

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger, som findes via link ovenover. Med henblik på optimering af datakvalitet foretages løbende en række metodemæssige justeringer. I 2022 fokuseres på korrekt prøvetagning af vand og sediment.

6.3.4 Lagring og udstilling af data

Data fra overvågningen af MFS i overfladevand (vand, sediment og biota) lagres i VanDa.

Data fra overvågningen af MFS i overfladevand er offentligt tilgængelige på [Miljødata.dk](#). Desuden findes ældre data via [odaforalle.dk](#).

6.4 Del 2 – Punktkilder

6.4.1 Strategi

Overvågningen af punktkilder i 2022 er en videreførelse af den hidtidige overvågning af punktkilder tilpasset de gældende overvågningskrav samt det nyeste datagrundlag.

Overvågningen af punktkilder er således fortsat opbygget mhp. at indsamle relevante data, der kan danne grundlag for fastsættelsen af såkaldte enhedstal og typetal.

Enhedstal er i denne forbindelse et udtryk for den beregnede middelværdi af en mængde pr. person ækvivalent (PE) eller arealenhed (ha), mens typetal er et udtryk for den beregnede middelværdi af en stofkoncentration. Både enhedstal og typetal fastsættes på baggrund af målinger fra en repræsentativ delmængde af punktkilder, og benyttes til at foretage en teoretisk beregning af punktkildeudledningen for de punktkilder, hvor det ikke er muligt at foretage målinger. Enhedstal og typetal er derfor helt essentielle for vurderingen af udledningen af MFS til overfladevand.

Der udvikles separate enhedstal og typetal for hver af punktkildetyperne: renseanlæg, spredt bebyggelse og RBU.

Miljøstyrelsens overvågning og andre datakilder

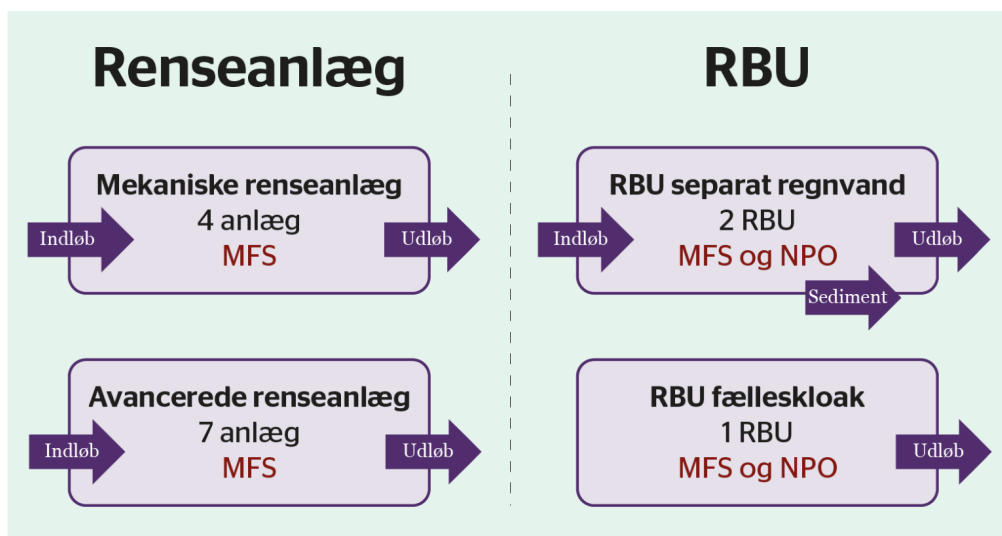
Miljøstyrelsen indsamler udelukkende overvågningsdata for punktkildetyper, hvor det vurderes, at punktkildetypens egenkontrollata eller andre oplysninger om fx kapacitet og rensetype

ikke er tilstrækkelige til at kunne opgøre eller vurdere den samlede punktkildebelastning. Miljøstyrelsens samlede overvågning er illustreret i figur 6.2 og omfatter:

- Overvågning af MFS på avancerede renselanlæg
- Overvågning af MFS på mekaniske renselanlæg
- Overvågning af NPO og MFS i overløb fra fælleskloak
- Overvågning af NPO og MFS i separate regnvandsudledninger
- Overvågning af spildevandssediment i regnvandsbassin.

De områder, hvor Miljøstyrelsen anvender punktkildetypernes egenkontrolmålinger omfatter:

- Rensningsanlæg
- Industrier med særskilt spildevandsudledning
- Ferskvands- og saltvandsdambrug.



Figur 6.2 Oversigt over Miljøstyrelsens overvågning af MFS og NPO for punktkilder 2022

Opgørelse af NPO og vandmængde

Tabel 6.2 viser datagrundlaget for opgørelsen af punktkildebelastningen af NPO, herunder hvilken del af opgørelsen, der bygger på målinger, og hvilken del, der bygger på teoretiske beregninger.

For renselanlæg og spredt bebyggelse er der fastsat enhedstal for NPO og vandmængde. Enhedstal for spredt bebyggelse er baseret på målinger på små mekaniske renselanlæg, der udelukkende modtager husspildevand.

For RBU findes enhedstal for vandmængde pr. tilsluttet arealenhed og typetal for stofkoncentrationerne af NPO. Der fastsættes særskilte enhedstal og typetal for hhv. separate regnvandsudledninger og overløb fra fælleskloak.

Enhedstallet for fosfor for renselanlæg, RBU og spredt bebyggelse er opdateret i 2018, og enhedstal for spildevandsmængden for renselanlæg er opdateret i 2021. De øvrige NPO enhedstal er ikke ændret siden 1987.

Tabel 6.2 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. 550	Forsyninger	Målinger(egenkontrol)	Målinger
	Et antal mindre anlæg Ca. 200	Forsyninger og kommuner	Oplysninger om anlæggets kapacitet og spildevandsmængde	Teoretisk beregning vha. af enhedstal og viden om anlægstype
Regnbetingede udledninger (RBU)	Ca. 20.000	Forsyninger og kommuner	Oplysninger om bassinstørrelse og arealet af oplandet	Teoretisk beregning vha. enhedstal og viden om anlægstype.
	3	Miljøstyrelsen	Målinger (overvågning)	Målinger
Punktkildetype		Hvorfra kommer data	Datatype	Beregning af udledning på landsplan er baseret på
Industri med særskilt udledning	Ca. 150	Industri	Målinger (egenkontrol)	Målinger
Akvakultur	Ca. 70	Ferskvands- og saltvandsdambrug	Målinger (egenkontrol) og oplysninger om drift (foderforbrug, produktion)	Målinger
	Ca.100	Ferskvands- og saltvandsdambrug	Oplysninger om drift (foderforbrug, produktion)	Teoretisk beregning på baggrund af oplysninger om dambrugets drift
	Ca. 20	Havbrug	Oplysninger om drift (foderforbrug, produktion)	Teoretisk beregning på baggrund af oplysninger om havbrugets drift
Spredt bebyggelse	Ca. 280.000	Kommuner via BBR register ¹⁾	Oplysning om rensningsforhold på ejendommen	Teoretisk beregning vha. enhedstal

¹⁾ Bygnings- og boligregistret (BBR), der bl.a. modtager oplysninger om ejendommenes rensforhold fra kommune

Opgørelse af MFS

Grundlaget for vurderingen af punktkildeudledningen af MFS er vist i tabel 6.3 herunder hvilke dele, der bygger på målinger, og hvilke dele, der bygger på teoretiske beregninger. Typetal for industrivirksomheder med særskilt udledning og for akvakultur vurderes usikre pga. den store forskel i udledning for forskellige virksomheder.

Typetal for MFS baseres på målinger fra avancerede renseanlæg med minimum MBNDK rensning (mekanisk (M), biologisk (B) og kemisk (K) rensning samt kvælstoffjernelse ved nitrifikation/denitrifikation (ND)) samt på målinger fra renseanlæg med mekanisk rensning, der repræsenterer både de mekaniske anlæg og spredt bebyggelse. Desuden fastsættes typetal for MFS for RBU med hhv. separate regnvandsudledninger og overløb fra fælleskloak.

Typetal for MFS opdateres løbende og oftest i forbindelse med udarbejdelsen af basisanalyserne forud for vandområdeplanerne. Typetal for MFS ved avancerede og mekaniske renseanlæg er opdateret i 2021, mens typetal for RBU forventes at bliver fastsat ultimo 2021.

Tabel 6.3 Oversigt over grundlag for opgørelse af de samlede udledninger af MFS fra punktkilder i 2022

Punktkildetype		Hvorfra kommer data	Datatype	Beregning af udledning på landsplan er baseret på
<i>Renseanlæg</i>	<i>7 avancerede anlæg</i>	Miljøstyrelsen	Målinger (overvågning)	Teoretisk beregning vha. typetal og oplysninger om anlæggenes spildevandsmængde
<i>Regnbetingede udledninger (RBU)</i>	<i>1 RBU fra fælleskloak-udledning og 2 separatbassin</i>	Miljøstyrelsen	Målinger samt oplandsanalyser (overvågning)	Teoretisk beregning vha. typetal og oplysninger om opland
<i>Industri med særskilt udledning</i>		Industri	Målinger (egenkontrol)	Kan ikke beregnes
<i>Akvakultur</i>		Kommunerne og veterinærdata-basen (VetStat, Fødevarestyrelsen)	Oplysninger om drift (forbrug af medicin og hjælpestoffer)	Kan ikke beregnes
<i>Spredt bebyggelse (og mekaniske anlæg)</i>	<i>4 mekaniske anlæg</i>	Miljøstyrelsen	Målinger på mekaniske renseanlæg (overvågning)	Teoretisk beregning vha. typetal og oplysninger om anlæggenes spildevandsmængde

6.4.2 Programindhold

De samlede aktiviteter, der er omfattet af Miljøstyrelsens overvågning af punktkilder findes listet i tabel 6.4. Beskrivelsen af fremgangsmåderne ved indsamling af de forskellige prøver findes i forlængelse heraf, mens der i bilag 6.1 findes en oversigt over inkluderede NPO- og MFS-parametre.

Tabel 6.4 Oversigt over hvilke undersøgelser, der er omfattet af den samlede punktkildeovervågning i 2022

Undersøgelsestype	Antal årlige prøver per anlæg	Samlet antal lokaliteter	Parametre (se specifikke parametre i bilag 6.4)
<i>Vandkemi (MFS) i avancerede renseanlæg</i>	1 ved indløb 1 ved udløb	7	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Phenoler Halogenerede alifatiske kulbrinter Blødgørere Anioniske detergenter Ethere Organotinforbindelser Perfluorerede forbindelser (PFAS) Farmaceutiske stoffer Østrogener P-triestre
<i>Vandkemi (MFS) i mekaniske renseanlæg</i>	3 ved indløb 3 ved udløb	4	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Phenoler Halogenerede alifatiske kulbrinter Blødgørere Anioniske detergenter Ethere Organotinforbindelser Perfluorerede forbindelser (PFAS) Farmaceutiske stoffer Østrogener P-triestre

Undersøgelsestype	Antal årlige prøver per anlæg	Samlet antal lokaliteter	Parametre (se specifikke parametre i bilag 6.4)
Vandkemi (MFS) i regnbe- tingede udløb "fælles- kloak" Vandkemi (NPO) i regnbe- tingede udløb "fælleskloak" Vandføringsmålinger i RBU fælleskloak	8 ved udløb	1	Tungmetaller og sporstoffer Aromatiske kulbrinter Phenoler Halogenerede alifatiske kulbrinter Blødgørere Anioniske detergenter Ethere Organotinforbindelser Perfluorerede forbindelser (PFAS) Farmaceutiske stoffer Østrogener P-triestre NPO Støtteparametre Vandføring
Vandkemi (MFS) i regnbe- tingede udløb "separat kloak" Vandkemi (NPO) regnbetin- gede udløb "separat kloak" Vandførings-målinger i RBU separat kloak	8 ved indløb 8 ved udløb	2	Tungmetaller og sporstoffer Pesticider Aromatiske kulbrinter Phenoler Blødgørere Anioniske detergenter Polyaromatiske kulbrinter (PAH) P-triestre NPO Støtteparametre Vandføring (kun udløb)
MFS i sediment i regn- vandsbassin	1	2	Tungmetaller og sporstoffer Pesticider Aromatiske kulbrinter Phenoler Blødgørere Polyaromatiske kulbrinter (PAH) Kulbrinter Karakterisering
Screening¹⁾	0-1	0-10	Parameterliste opdateres løbende

¹⁾ Planlægges i starten af 2022. jf. beskrivelsen af screeninger tilpasset konkret efter opståede behov i afsnit 6.3.1.

Renseanlæg

Der udtages vandprøver ved både indløb til og udløb fra renseanlæg, for at opnå viden om, hvilke stoffer der reduceres i anlæggene, og hvilke stoffer der udledes til vandområder. På avancerede anlæg tages én årlig prøve, mens der på mekaniske anlæg tages tre årlige prøver. Vandprøverne indsamles primært som ugeblandingsprøver for at opnå så repræsentativ en prøve som muligt. Desuden indsamles stikprøver der analyseres for særligt flygtige stoffer som f.eks. benzen, toluen, xylene og kloroform. Ugeblandingsprøve og stikprøve udtages i løbet af den samme syv dages indsamlingsperiode. Samtidig med prøvetagning måles vandmængden. Dette kan dog udelades for mindre anlæg.

De indsamlede prøver analyseres for en række forskellige MFS, der forventes udledt i forbindelse med beboelse og industri. Dette inkluderer bl.a. lægemidler, blødgørere, samt stoffer der anvendes i imprægnering af tekstiler, i vaskemidler, maling, lak og fugemasse.

I bilag 6.5 findes en oversigt over de anlæg der er inkluderet i overvågningsprogrammet.

RBU

Ved RBU med separatudledning udtages vandprøver otte gange årligt ved både indløb til og udløb fra den enkelte RBU. Vandprøverne indsamles løbende ved regnhændelser og består

af en blandingsprøve, der kan indeholde vand fra op til flere regnhændelser. Desuden indsamles årligt sedimentprøver fra RBU med separatudledning. De indsamlede vand- og sedimentprøver analyseres bl.a. for pesticider, samt stoffer der frigives fra byggematerialer og ufuldstændig forbrænding af olieprodukter. Der er i 2022 foretaget justeringer i parameterlisten med baggrund i ny viden og et opdateret datagrundlag. Endvidere analyseres prøverne for NPO.

Ved RBU i fælleskloakerede områder udtages en vandprøve i selve rørledningen otte gange årligt (udløbsprøve). Vandprøven opsamles kontinuerligt gennem en enkelt regnhændelse, hvorefter prøveindsamlingen afsluttes. Hver vandprøve repræsenterer derfor én regnhændelse. Da vandet i RBU med fælleskloakering forventes at repræsentere fortyndet spildevand, analyseres de indsamlede prøver for de samme parametre som vandprøver fra renseanlæg.

For begge typer af RBU måles vandføringen samtidig med prøvetagningen. Dette sker for at muliggøre beregning af den udledte mængde af MFS og NPO.

I bilag 6.6 findes en oversigt over de anlæg der er inkluderet i overvågningsprogrammet.

6.4.3 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. Alle på nær én findes på [hjemmesiden for Fagdatacenter 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 MFS i søer. Den kan ses på [Fagdatacenter for Ferskvands hjemmeside](#)

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger. Disse kan ses på [hjemmesiden for Fagdatacenter for Punktkilder](#)

6.4.4 Lagring og udstilling af data

Måle- og analyseresultater fra delprogrammet for punktkilder lagres i PULS-databasen.

Udvalgte stamdata kan findes på [Danmarks Arealinformation](#), mens både stamdata og analyseresultater udstilles for professionelle databrugere på [Arealdata](#) via Danmarks Miljøportal.

6.5 Bilag

Bilag 6.1 Liste over parametre, der indgår i overvågningen af marine områder 2022

			Operationel overvågning		
			Biota, fisk	Biota, muslinger	Sediment
Parameter	CAS	Stancode			
Aromatiske kulbrinter					
Naphthalen	91-20-3	202		x	
1-Methylnaphthalen	90-12-0	1145		x	
2-Methylnaphthalen	91-57-6	430		x	
Dimethylnaphthalener		109		x	
Trimethylnaphthalener		965		x	
Blødgørere					
Benzylbuthylphthalat (BBP)	85-68-7	469			x
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	103-23-1	101			x
Di (2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	117-81-7	102			x
Diisononylphthalat (DINP)	28553-12-0	107			x
Di-n-octylphthalat (DNOP)	117-84-0	110			x
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	480			x
Diisodecylphthalat (DIDP)	26761-40-0	1575			x
Bromerede flammehæmmere					
BDE #28	41318-75-6	954	x		
BDE #47	5436-43-1	946	x		
BDE #66	189084-61-5	956	x		
BDE #85	182346-21-0	953	x		
BDE #99	60348-60-9	947	x		
BDE #100	189084-64-8	948	x		
BDE #153	68631-49-2	949	x		
BDE #154	207122-15-4	950	x		
HBCDD sum		1363	x		
BDE #175	446255-22-7	1357	x		
BDE #183	207122-16-5	950	x		
BDE #197	117964-21-3	1358	x		
BDE #203	337513-72-1	1359	x		
BDE #209	1163-19-5	952	x		

			Operationel overvågning		
			Biota, fisk	Biota, muslinger	Sediment
Parameter	CAS	Stancode			
Dioxiner,furaner og coplanare PCB'er					
2378-TCDD	1746-01-6	1099	x		
12378-PeCDD	40321-76-4	1088	x		
123478-HxCDD	39227-28-6	1082	x		
123678-HxCDD	57653-85-7	1084	x		
123789-HxCDD	19408-74-3	1086	x		
1234678HpCDD	35822-46-9	1079	x		
OCDD	3268-87-9	146	x		
2378-TCDF	51207-31-9	1100	x		
12378-PeCDF	57117-41-6	1089	x		
23478-PeCDF	57117-31-4	1098	x		
123478-HxCDF	70648-26-9	1083	x		
123678-HxCDF	57117-44-9	1085	x		
123789-HxCDF	72918-21-9	1087	x		
234678-HxCDF	60851-34-5	1097	x		
1234678-HpCDF	67562-39-4	1080	x		
1234789-HpCDF	55673-89-7	1081	x		
OCDF	39001-02-0	147	x		
PCB #77	32598-13-3	929	x		
PCB #81	70362-50-4	1216	x		
PCB #105	32598-14-4	935	x		
PCB #114	74472-37-0	1434	x		
PCB #118	31508-00-6	936	x		
PCB #123	65510-44-3	1435	x		
PCB #126	57465-28-8	1217	x		
PCB #156	38380-08-4	939	x		
PCB #157	69782-90-7	1436	x		
PCB #167	52663-72-6	1437	x		
PCB #169	33574-16-6	930	x		
PCB #189	39635-31-9	1441	x		
Beregning, WHO-TEQ		1356	x		

			Operationel overvågning		
			Biota, fisk	Biota, muslinger	Sediment
Parameter	CAS	Stancode			
Perfluorerede forbindelser (PFAS)					
Perfluoroktansulfonsyre (PFOS)	1763-23-1	1257	x		
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	754-91-6	1263	x		
Perfluorohexansulfonsyre (PFHxS)	355-46-4	1256	x		
Perfluorodekansyre (PFDA)	335-76-2	1264	x		
Perfluorononansyre (PFNA)	375-95-1	1262	x		
Perfluoroktansyre (PFOA)	335-67-1	1261	x		
Perfluorundekansyre (PFUnA)	2058-94-8	1265	x		
Phenoler					
4-nonylphenol	104-40-5	579			x
Nonylphenol	25154-52-3	143			x
4-n-octylphenol	1806-26-4	1425			x
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504			x
Nonylphenol-diethoxylater (NP1EO)		1065			x
Nonylphenol-monoethoxylater (NP2EO)		1064			x
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)					
Acenaphthen	83-32-9	464		x	
Acenaphthylen	208-96-8	214		x	
Antracen	120-12-7	1147		x	
Benz(a)antracen	56-55-3	232		x	
Benz(a)fluoren	238-84-6	1116		x	
Benz(a)pyren	50-32-8	1150		x	
Benz(e)pyren	192-97-2	515		x	
Benz(ghi)perylen	191-24-2	224		x	
Benzflouranthen b+j+k		824		x	
Crysen og triphenylen		1183		x	
Dibenz(ah)antracen	53-70-3	223		x	
Dibenzothiophen	132-65-0	504		x	
3,6-Dimethylphenanthren	1576-67-6	1105		x	
Fluoranthen	206-44-0	429		x	
Fluoren	86-73-7	1146		x	
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442		x	
2-Methylphenanthren	2531-84-2	1102		x	
1-Methylpyren	2381-21-7	1093		x	
Perylen	198-55-0	151		x	
Phenanthren	85-01-8	152		x	
Pyren	129-00-0	1148		x	

			Operationel overvågning		
			Biota, fisk	Biota, muslinger	Sediment
Parameter	CAS	Stancode			
Polychlorede biphenyler (PCB)					
PCB #28	7012-37-5	931	x		
PCB #31	16606-02-3	932	x		
PCB #52	35693-99-3	933	x		
PCB #101	37680-73-2	934	x		
PCB #105	32598-14-4	935	x		
PCB #118	31508-00-6	936	x		
PCB #138	35065-28-2	937	x		
PCB #153	35065-27-1	938	x		
PCB #156	38380-08-4	939	x		
PCB #180	35065-29-3	940	x		
Tungmetaller og sporstoffer					
Bly	7439-92-1	274		x	
Cadmium	7440-43-9	279		x	
Kviksølv	7439-97-6	319	x	x	
Arsen	7440-38-2	270		x	
Kobber	7440-50-8	318		x	
Krom	7440-47-3	300		x	
Nikkel	7440-02-0	326		x	
Sølv	7440-22-4	345		x	
Zink	7440-66-6	353		x	
Støtteparametre					
Kornstørrelsesfordeling					x
Tørstof, total		36	x	x	x
Glødetab, total		39			x
Carbon, organisk TOC		74			x
Alder, kun skrubber (fra øresten)		1249	x		
Køn			x		
Længde/vægt			x	x	
Fedt (lipid)		361	x	x	

Bilag 6.2 Liste over parametre, der indgår i overvågningen af søer 2022

Parameter	CAS nr.	Stancode	Kontrol- overvågning		Operational overvågning	
			Biota, fisk	Sediment	Biota, fisk	Sediment
Aromatiske kulbrinter						
Naphthalen	91-20-3	202		x		x
1-methylnaphthalen	90-12-0	1145		x		x
2-methylnaphthalen	91-57-6	430		x		x
Dimethylnaphthalener		109		x		x
Trimethylnaphthalener		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)-phthalat (DEHP)	117-81-7	102		x		x
Diisononylphthalat (DINP)	28553-12-0	107		x		x
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	480		x		x
Dioxiner, furaner og coplanare PCB'er						
2378-TCDD	1746-01-6	1099	x			
12378-PeCDD	40321-76-4	1088	x			
123478-HxCDD	39227-28-6	1082	x			
123678-HxCDD	57653-85-7	1084	x			
123789-HxCDD	19408-74-3	1086	x			
1234678-HpCDD	35822-46-9	1079	x			
OCDD	3268-87-9	146	x			
2378-TCDF	51207-31-9	1100	x			
12378-PeCDF	57117-41-6	1089	x			
23478-PeCDF	57117-31-4	1098	x			
123478-HxCDF	70648-26-9	1083	x			
123678-HxCDF	57117-44-9	1085	x			
123789-HxCDF	72918-21-9	1087	x			
234678-HxCDF	60851-34-5	1097	x			
1234678-HpCDF	67562-39-4	1080	x			
1234789-HpCDF	55673-89-7	1081	x			
OCDF	39001-02-0	147	x			
PCB #77	32598-13-3	929	x			
PCB #81	70362-50-4	1216	x			
PCB #105	32598-14-4	935	x			
PCB #114	74472-37-0	1434	x			
PCB #118	31508-00-6	936	x			
PCB #123	65510-44-3	1435	x			
PCB #126	57465-28-8	1217	x			

Parameter	CAS nr.	Stancode	Kontrol overvågning		Operationel overvågning	
			Biota, fisk	Sediment	Biota, fisk	Sediment
Dioxiner, furaner og coplanare PCB'er (fortsat)						
PCB #156	38380-08-4	939	x			
PCB #157	69782-90-7	1436	x			
PCB #167	52663-72-6	1437	x			
PCB #169	32774-16-6	930	x			
PCB #189	39635-31-9	1441	x			
Beregning, WHO-TEQ		1356	x			
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 (PFAS)						
Perfluoroktansulfonsyre (PFOS)	1763-23-1	1257	x		x	
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	754-91-6	1263	x		x	
Perfluorohexansulfonsyre (PFHxS)	355-46-4	1256	x		x	
Perfluorodekansyre (PFDA)	335-76-2	1264	x		x	
Perfluorononansyre (PFNA)	375-95-1	1262	x		x	
Perfluoroktansyre (PFOA)	335-67-1	1261	x		x	
Perfluorundekansyre (PFUnA)	2058-94-8	1265	x		x	
Pesticider						
Heptachlor ¹	76-44-8	560	x			
Heptachlorepoxid ¹	1024-57-3	561	x			
Phenoler						
Nonylphenol	25154-52-3	143		x		x
4-nonylphenol	104-40-5	579		x		x
4-n-octylphenol	1806-26-4	1425		x		x
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504		x		x
Nonylphenol-monoethoxylater (NP1EO)		1064		x		
Nonylphenol-diethoxylater (NP2EO)		1065		x		

			Kontrol overvågning		Operationel overvågning	
			Biota, fisk	Sediment	Biota, fisk	Sediment
Parameter	CAS nr.	Stancode				
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)						
Acenaphthen	83-32-9	464		x		x
Acenaphthylen	208-96-8	214		x		x
Antracen	120-12-7	1147		x		x
Benz(a)antracen	56-55-3	232		x		x
Benz(a)fluoren	238-84-6	1116		x		x
Benz(a)pyren	50-32-8	1150		x		x
Benz(e)pyren	192-97-2	515		x		x
Benz(ghi)perylen	191-24-2	224		x		x
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442		x		x
Benzfluoranthen b+j+k		824		x		x
Crysen og triphenylen		1183		x		x
Dibenz(ah)antracen	53-70-3	223		x		x
Dibenzothiophen	132-65-0	504		x		x
3,6-dimethylphenanthren	1576-67-6	1105		x		x
Fluoranthen	206-44-0	429		x		x
Fluoren	86-73-7	1146		x		x
2-methylphenanthren	2531-84-2	1102		x		x
1-methylpyren	2381-21-7	1093		x		x
2-methylpyren	3442-78-2	1104		x		x
Perylen	198-55-0	151		x		x
Phenanthren	85-01-8	152		x		x
Pyren	129-00-0	1148		x		x
Tungmetaller og sporstoffer						
Aluminium	74-29-90-5	267		x		x
Arsen	7440-38-2	270		x		x
Bly	7439-92-1	274		x		x
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

Parameter	CAS nr.	Stancode	Kontrol overvågning		Operationel overvågning	
			Biota, fisk	Sediment	Para- meter	CAS nr.
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⁾ Analyse af heptachlor og heptachlorepoxyd foretages under forudsætning af, at der kan opnås en tilstrækkelig lav detektionsgrænse for analyser

Bilag 6.3 Liste over parametre, der indgår i overvågningen af vandløb 2022

Parameter	CAS nr.	Stancode	Operationel overvågning														
			Kontrol-overvågning			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg			Regnbetingede overløb					
			Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sediment
Anioniske detergenter																	
LAS	42615-29-2	133							x			x			x		
Aromatiske kulbrinter																	
Naphthalen	91-20-3	202			x						x			x			x
1-methylnaphthalen	90-12-0	1145			x						x			x			x
2-methylnaphthalen	91-57-6	430			x						x			x			x
Dimethylnaphthalener		109			x						x			x			x
Trimethylnaphthalener		965			x						x			x			x
Blødgørere																	
Benzylbutylphthalat (BBP)	85-68-7	469	x						x			x			x		
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	103-23-1	101	x						x			x			x		
Di (2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	117-81-7	102	x						x			x			x		
Diisononylphthalat (DINP)	28553-12-0	107	x						x			x			x		
Di-n-octylphthalat (DNOP)	117-84-0	110	x						x			x			x		
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	480	x						x			x			x		
Dioxiner, furaner og coplanare PCB'er																	
2378-TCDD	1746-01-6	1099		x													
12378-PeCDD	40321-76-4	1088		x													
123478-HxCDD	39227-28-6	1082		x													
123678-HxCDD	57653-85-7	1084		x													
Dioxiner, furaner og coplanare PCB'er (fortsat)																	

Parameter	CAS nr.	Stancode	Operationel overvågning														
			Kontrol-overvågning			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg			Regnbetingede overløb					
			Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sediment
123789-HxCDD	19408-74-3	1086		x													
1234678-HpCDD	35822-46-9	1079		x													
OCDD	3268-87-9	146		x													
2378-TCDF	51207-31-9	1100		x													
12378-PeCDF	57117-41-6	1089		x													
23478-PeCDF	57117-31-4	1098		x													
123478-HxCDF	70648-26-9	1083		x													
123678-HxCDF	57117-44-9	1085		x													
123789-HxCDF	72918-21-9	1087		x													
234678-HxCDF	60851-34-5	1097		x													
1234678-HpCDF	67562-39-4	1080		x													
1234789-HpCDF	55673-89-7	1081		x													
OCDF	39001-02-0	147		x													
PCB 77	32598-13-3	929		x													
PCB 81	70362-50-4	1216		x													
PCB 105	32598-14-4	935		x													
PCB 114	74472-37-0	1434		x													
PCB 118	31508-00-6	936		x													
PCB 123	65510-44-3	1435		x													
PCB 126	57465-28-8	1217		x													
Dioxiner, furaner og coplanare PCB'er (fortsat)																	

Parameter	CAS nr.	Stancode	Operationel overvågning														
			Kontrol- overvågning			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg			Regnbetingede overløb					
			Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sediment
PCB 156	38380-08-4	939	x														
PCB 157	69782-90-7	1436	x														
PCB 167	52663-72-6	1437	x														
PCB 169	32774-16-6	930	x														
PCB 189	39635-31-9	1441	x														
Beregning, WHO-TEQ	525-66-6	1356	x														
Farmaceutiske stoffer																	
Trimethoprim	738-70-5	1478				x			x			x			x		
Sulfamethiazol	144821	912							x			x			x		
Sulfamethoxazol	723466	915							x			x			x		
Sulfadiazin	68-35-5	1477				x									x		
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 (PFAS)																	
Perfluoroktansulfonsyre (PFOS)	1763-23-1	1257	x						x			x				x	
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	754-91-6	1263	x						x			x				x	
Perfluorohexansulfonsyre (PFHxS)	355-46-4	1256	x						x			x				x	
Perfluorerede forbindelser (PFAS) (fortsat)																	

Parameter	CAS nr.	Stancode	Operationel overvågning														
			Kontrol- overvågning			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg			Regnbetingede overløb					
			Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sediment
Perfluorodekansyre (PFDA)	335-76-2	1264		x						x			x			x	
Perfluorononansyre (PFNA)	375-95-1	1262		x						x			x			x	
Perfluoroktansyre (PFOA)	335-67-1	1261		x						x			x			x	
Perfluorundekansyre (PFUnA)	2058-94-8	1265		x						x			x			x	
Pesticider																	
12-BAC	139-07-1															x	
14-BAC	139-08-2															x	
16-BAC	122-18-9															x	
2,6-dichlorbenzamid (BAM)	2008-58-4	438														x	
Aminomethylphosphonsyre (AMPA)	1066-51-9	862														x	
Azoxystrobin	131860-33-8	884														x	
Bentazon	25057-89-0	1169														x	
Carbendazim	10605-21-7	605														x	
Cybutryn	28159-98-0	129														x	
Diazinon	333-41-5	642														x	
DNOC	534-52-1	844	x														
Glyphosat	1071-83-6	675														x	
Heptachlor ¹	76-44-8	560		x													
Heptachlorepoxyd ¹	1024-57-3	561		x													
N,N-Dimethylsulfamid (DMS)	22504-72-9	1655															x
Pesticider (fortsat)																	

Parameter	CAS nr.	Stancode	Operationel overvågning														
			Kontrol-overvågning			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg			Regnbetingede overløb					
			Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sediment
Pirimicarb	23103-98-2	712													x		
Propiconazol	60207-90-1	724													x		
Prosulfocarb	52888-80-9	68													x		
Pyraclostrobin	175013-18-0	1753													x		
Tebuconazol	107534-96-3	895													x		
Terbutryn	886-50-0	735													x		
TFA	76-05-1	2251													x		
Trichloreddikesyre (TCA)	76-03-9	848	x														
Phenoler																	
Bisphenol A	80-05-7	1119			x			x									
Nonylphenol	25154-52-3	143			x			x									
4-nonylphenol	104-40-5	579			x			x									
4-n-octylphenol	1806-26-4	1425			x			x									
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504			x			x									
Nonylphenol-monoethoxylater (NP1EO)		1064			x												
Nonylphenol-diethoxylater (NP2EO)		1065			x												
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)																	
Acenaphthen	83-32-9	464			x			x			x			x			x
Acenaphthylen	208-96-8	214			x			x			x			x			x
Antracen	120-12-7	1147			x			x			x			x			x
Polyaromatiske kulbrinter (PAH) (fortsat)																	

Parameter	CAS nr.	Stancode	Operationel overvågning														
			Kontrol-overvågning			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg			Regnbetingede overløb					
			Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sediment
Benz(a)antracen	56-55-3	232			x			x			x			x			x
Benz(a)fluoren	238-84-6	1116			x			x			x			x			x
Benz(a)pyren	50-32-8	1150			x			x			x			x			x
Benz(e)pyren	192-97-2	515			x			x			x			x			x
Benz(ghi)perylene	191-24-2	224			x			x			x			x			x
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442			x			x			x			x			x
Benzfluoranthren b+j+k		824			x			x			x			x			x
Crysen og triphenylen		1183			x			x			x			x			x
Dibenz(ah)antracen	53-70-3	223			x			x			x			x			x
Dibenzothiophen	132-65-0	504			x			x			x			x			x
3,6-dimethylphenanthren	1576-67-6	1105			x			x			x			x			x
Fluoranthren	206-44-0	429			x			x			x			x			x
Fluoren	86-73-7	1146			x			x			x			x			x
2-methylphenanthren	2531-84-2	1102			x			x			x			x			x
1-methylpyren	2381-21-7	1093			x			x			x			x			x
2-methylpyren	3442-78-2	1104			x			x			x			x			x
Perylen	198-55-0	151			x			x			x			x			x
Phenanthren	85-01-8	152			x			x			x			x			x
Pyren	129-00-0	1148			x			x			x			x			x

Tungmetaller og sporstoffer

Parameter	CAS nr.	Stancode	Operationel overvågning														
			Kontrol-overvågning			Landbrug & spredt bebyggelse			Renseanlæg			Regnbetingede overløb			Vand	Biota, fisk	Sediment
			Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sediment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment	Vand	Biota, fisk	Sedi-ment			
Arsen	7440-38-2	270	x			x			x			x			x		
Barium	7440-39-3	1,4	x			x			x			x			x		
Bly	7439-92-1	274	x			x			x			x			x		
Cadmium	7440-43-9	279	x			x			x			x			x		
Krom	7440-47-3	300	x			x			x			x			x		
Kobber	7440-50-8	318	x			x			x			x			x		
Kviksølv	7439-97-6	319		x			x			x			x			x	
Nikkel	7440-02-0	326	x			x			x			x			x		
Vanadium	74-40-62-2	350	x			x			x			x			x		
Zink	7440-66-6	353	x			x			x			x			x		
Støtteparametre																	
Tørstof		36		x	x		x	x		x	x		x	x		x	x
Glødetab		39			x			x			x			x			x
TOC		74			x			x			x			x			x
Tørstof		36		x			x			x			x			x	
Calcium	744-70-2	280	x			x			x			x			x		
pH		13	x			x			x			x			x		
DOC		79	x			x			x			x			x		

¹⁾ Analyse af heptachlor og heptachlorepoxyd foretages under forudsætning af, at der kan opnås en tilstrækkelig lav detektionsgrænse for analyser

Bilag 6.4 Liste over parametre, der indgår i overvågningen af punktkilder 2022

Parameter	CAS nr.	Stancode	Mekaniske renselanlæg og avancerede renselanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
Tungmetaller og sporstoffer						
Aluminium	7429-90-5	267	x	x	x	x
Antimon	7440-36-0	269	x	x	x	
Arsen	7440-38-2	270	x	x	x	x
Barium	7440-39-3	271	x	x		
Bly	7439-92-1	274	x	x	x	x
Bor	7440-42-8	275	x	x	x	
Cadmium	7440-43-9	279	x	x	x	x
Kobber	7440-50-8	318	x	x	x	x
Krom	7440-47-3	300	x	x	x	x
Kviksølv	7439-97-6	319	x	x	x	x
Lithium	7439-93-2	320				x
Molybden	7439-98-7	323	x	x		
Nikkel	7440-02-0	326	x	x	x	x
Selen	7782-49-2	327	x	x	x	
Tin	7440-31-5	347	x	x	x	
Vanadium	7440-62-2	350	x	x		
Zink	7440-66-6	353	x	x	x	x
Pesticider						
2,6-Dichlorbenzamid	2008-58-4	438			x	
AMPA	1066-51-9	862			x	
Chlorpyrifos	2921-88-2	834				x
Cypermethrin	52315-07-8	628				x
Dicamba	1918-00-9	643			x	
Diflufenican	83164-33-4	66			x	
Diuron	330-54-1	389			x	
Glyphosat	1071-83-6	675			x	
Isoproturon	34123-59-6	1170				x
MCPA	94-74-6	842			x	
Mechlorprop	Ej oplyst	843			x	
Prosulfocarb	52888-80-9	68			x	
Tau-fluvalinat	102851-06-9	1502				x

Parameter	CAS nr.	Stancode	Mekaniske renselanlæg og avancerede renselanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
Aromatiske kulbrinter						
1-Methylnaphthalen	90-12-0	1145				x
2-Methylnaphthalen	91-57-6	430	x	x		x
Benzen	71-43-2	215	x	x		
Biphenyl	92-52-4	470	x	x		
Dimethylnaphthalener		109	x	x		x
Ethylbenzen	100-41-4	449	x	x		
Naphthalen	91-20-3	202	x	x	x	x
Toluen	108-88-3	218	x	x		
Trimethylnaphthalener		965	x	x		x
xylen	1330-20-7	221	x	x		
Phenoler						
Bisphenol A	80-05-7	1119	x	x	x	
Nonylphenoler	25154-52-3	143	x	x	x	x
4-nonylphenol	104-40-5	579				x
Nonylphenol-monoethoxylater (NP1EO)		1064	x	x		x
Nonylphenol-diethoxylater (NP2EO)		1065	x	x		x
4-n-octylphenol	1806-26-4	1425				x
4-tert-octylphenol	140-66-9	1504				x
Phenol	108-95-2	404	x	x	x	
Halogenerede alifatiske kulbrinter						
Tetrachlorethylen	127-18-4	379	x	x		
Trichlorethylen	79-01-6	380	x	x		
Chloroform	67-66-3	374	x	x		
Blødgørere						
Benzylbutylphthalat (BBP)	85-68-7	469	x	x		
Di(2-ethylhexyl)adipat (DEHA)	103-23-1	101	x	x		x
Di (2-ethylhexyl)-phthalat (DEHP)	117-81-7	102	x	x	x	x
Diisononylphthalat (DINP)	28553-12-0	107	x	x	x	x
Di-n-octylphthalat (DNOP)	117-84-0	110	x	x		
Dibutylphthalat (DBP)	84-74-2	480	x	x		
Diethylphthalat	84-66-2	484	x	x	x	
Anioniske Detergenter						
Alkylbenzensulfonat	42615-29-2	133	x	x	x	

Parameter	CAS nr.	Stancode	Mekaniske renselanlæg og avancerede renselanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
Ethere						
MTBE	1634-04-4	166	x	x		
Triclosan	3380-34-5	1463	x	x		
Organotinforbindelser						
Monobutyltin	78763-54-9	140	x	x		
Dibutyltin	1002-53-5	103	x	x		
Tributyltinforbindelser	36643-28-4	168	x	x		
Perfluorede forbindelser (PFAS)						
Perfluorohexansyre (PFHxA)	307-24-4	1259	x	x		
Perfluoroheptansyre (PFHpA)	376-85-9	1260	x	x		
Perfluorbutansulfonsyre (PFBS)	375-73-5	1597	x	x		
Perfluorbutansyre (PFBA)	375-22-4	1255	x	x		
Perfluoropentansyre (PFPA)	2706-90-3	1599	x	x		
Fluorotelomersulfonsyre (FTS)	27619-97-2	1603	x	x		
Perfluoroktansulfonsyre (PFOS)	1763-23-1	1257	x	x		
Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)	754-91-6	1263	x	x		
Perfluorohexansulforsyre (PFHxS)	355-46-4	1256	x	x		
Perfluorodekansyre (PFDA)	335-76-2	1264	x	x		
Perfluorononansyre (PFNA)	375-95-1	1262	x	x		
Perfluoroktansyre (PFOA)	335-67-1	1261	x	x		
Farmaceutiske stoffer						
Sulfamethiazol	144-82-1	912	x	x		
Sulfamethoxazol	723-46-6	915	x	x		
Trimethoprim	738-70-5	1478	x	x		
Azithromycin	83905-01-5	1644	x	x		
Carbamazepin	298-46-4	1811	x	x		
Cimetidin	51481-61-9	1458	x	x		
Clarithromycin	81103-11-9	1628	x	x		
Citalopram	59729-33-8	1812	x	x		
Clarithromycin	81103-11-9	1628	x	x		
Diclofenac	15307-86-5	1627	x	x		
Erytrocin	114-07-8	1028	x	x		
Furosemid	54-31-9	1459	x	x		
2-hydroxyibuprofen	51146-55-5	1457	x	x		

Parameter	CAS nr.	Stancode	Mekaniske renseanlæg og avancerede renseanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
Farmaceutiske stoffer (fortsat)						
Ibuprofen	15687-27-1	1460	x	x		
Naproxen	22204-53-1	1776	x	x		
Paracetamol	103-90-2	1461	x	x		
Propranolol	525-66-6	1777	x	x		
Salicylsyre	69-72-7	1462	x	x		
Tramadol	27203-92-5	1778	x	x		
Østrogener						
Østron	53-16-7	877	x	x		
17Beta-østradiol	50-28-2	878	x	x		
Ethinyløstradiol	57-63-6	880	x	x		
Polyaromatiske kulbrinter (PAH)						
Acenaphthen	83-32-9	464				x
Acenaphthylen	208-96-8	214				x
Antracen	120-12-7	1147				x
Benz(a)antracen	56-55-3	232			x	x
Benz(a)fluoren	238-84-6	1116				x
Benz(a)pyren	50-32-8	1150			x	x
Benz(e)pyren	192-97-2	515			x	x
Benz(ghi)perylene	191-24-2	224			x	x
Benzflouranthen b+j+k		824			x	x
Crysen og triphenylen		1183			x	x
Dibenz(ah)antracen	53-70-3	223				x
Dibenzothiophen	132-65-0	504				x
3,6-dimethylphenanthren	1576-67-6	1105				x
Fluoranthen	206-44-0	429			x	x
Fluoren	86-73-7	1146				x
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	442			x	x
2-methylphenanthren	2531-84-2	1102				x
1-methylpyren	2381-21-7	1093				x
2-methylpyren	3442-78-2	1104				x
Perylen	198-55-0	151				x
Phenanthren	85-01-8	152			x	x
Pyren	129-00-0	1148			x	x

Parameter	CAS nr.	Stancode	Mekaniske renselanlæg og avancerede renselanlæg	RBU fælles kloak	RBU separat kloak	RBU sediment
P-triestre						
Trichlorpropylphosphat (TCPP)	26248-87-3	169	x	x	x	
Tricresylphosphat	1330-78-5	170	x	x	x	
Tri-n-butylphosphat	126-73-8	499	x	x	x	
Triphenylphosphat	115-86-6	477	x	x	x	
NPO						
Biokemisk iltforbrug 5 døgn (BI5)		174		x		
Biokemisk iltforbrug, modificeret (BI5 modif.)		176			x	
Nitrogen, total-N		253		x	x	
Phosphor, total-P		261		x	x	
Støtteparametre						
pH		13		x	x	
Kemisk iltforbrug (COD)		183		x	x	
Carbon, organisk, (NVOC)		75		x	x	
Suspenderede stoffer		32		x	x	
Kulbrinter						
C6-C10 kulbrinter		1135				x
>C10-C15 kulbrinter		1317				x
>C15-C20 kulbrinter		1342				x
>C20-C40 kulbrinter		1319				x
Sum af kulbrinter (C5-C40)		1312				x
Karakterisering						
Tørstof		36				x
Grovsand, 0,2-2,0 mm						x
Finsand, 0,02-0,20 mm						x
Silt, 0,002-0,020 mm						x
Ler, under 0,002 mm						x
Humus						x

Bilag 6.5 Oversigt over renseanlæg, der indgår i delprogrammet for punktkilder i 2022

Anlæg	Rensetype ¹⁾
Avancerede renseanlæg	
Marselisborg	MBNDKF
Ejby Mølle Renseanlæg	MBNDKL
Esbjerg vest	MBNDK
Renseanlæg Damhusåen	MBNDK
Køge-Egnens Renseanlæg I/S	MBNDK
Renseanlæg Lynetten	MBNDK
Måløv Rens	MBNDKS
Mekaniske renseanlæg	
Naglesti Strandby Renseanlæg	M
Sønderup	M
Øster Skørtinge	M
Købelev Renseanlæg	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 6.6 Oversigt over regnbetingede udledninger (RBU), der forventes at indgå i delprogrammet for punktkilder i 2022

	Anlæg
RBU, fælleskloak, overløb	Højbjerg, Aarhus
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
	Vejgaard, Aalborg

7. Delprogram for grundvand

Grundvandsovervågningen omfatter dels overvågning af vandkemiske parametre i GRUndvandsMONiteringen (GRUMO) og dels overvågning af vandspejlets beliggenhed (Det Nationale Pejlenet) i hele landet. Det terrænnære grundvand overvåges også i Landovervågningsprogrammet (LOOP) i 96 stationer inden for fem afgrænsede områder (se kapitel 5). I GRUMO indgår overvågning af MiljøFarlige forurenende Stoffer (MFS) som en integreret del af programmet, mens undersøgelser for MFS i andre medier på nær luft er samlet i delprogram for miljøfarlige forurenende stoffer og for punktkilder (se kapitel 6).

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)
- Kommissionens gennemførelsesafgørelse om undtagelse fra nitratdirektivet (Kvægundtagelsen) (2020/1074)
- Drikkevandsdirektivet (98/83/EF)
- Drikkevandsbekendtgørelsen (1070/2019)
- Tillægssaftale til Pesticidstrategi 2017-2021, gældende 2019-2022.

En forudsætning for opretholdelse af kvægundtagelsen, jf. nitratdirektivet, er bl.a., at Danmark gennemfører en skærpet overvågning af vandkvaliteten i grundvand på mindst 3 % af de bedrifter, der er omfattet af undtagelsen.

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). I medfør af tillægssaftalen til pesticidstrategien gennemfører MST desuden årligt en screening for en lang række pesticidstoffer (sidste gang i 2022).

Data indsamlet ifm. delprogrammet bidrager i øvrigt til, at Danmark kan opfylde sine forpligtelser i forhold til Stockholmkonventionen, forordningen om persistente organiske miljøgifte (POP), pesticidforordningen og biocidforordningen.

7.2 Formål

Data indsamlet i delprogrammet for grundvand indgår i flere sammenhænge. De anvendes ifm. vandplanlægningen 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 vandværkernes boringskontrol samt i den årlige NOVANA-rapportering til Folketingets Miljø- og Fødevareudvalg. Afrapporteringen til EU-Kommissionen iht. nitratdirektivet mhp. at vurdere effekten af indsatsen ift. nitrat sker dels hvert fjerde år og dels årligt fsva. status vedr. kvægbrugsundtagelsen. GRUMO-data bidrager til denne status.

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 miljøfremmede stoffers tilstedeværelse i grundvand (Kontrolovervågning).
- At levere data, der beskriver den kemiske tilstand for grundvandsforekomster, som anses for at være i risiko for ikke at kunne opfylde målene ift. Vandrammedirektivet, 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, nitratbehandlingsprogrammer 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 (Screening og anden overvågning).
- 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 anvendt ved hydrologisk modellering i blandt andet arbejdet med vandområdeplanerne.

Herudover kan grundvandsdata fra den kvantitative overvågning sammen med modeldata fra DK-modellen¹ bidrage til overvågning af klimaforandringernes effekt på det samlede hydrologiske kredsløb.

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 emne vil blive belyst via gennemførelsen af målrettede enkeltprojekter i løbet af 2022.

7.3 Strategi

Delprogrammet for grundvand i 2022 er en videreførelse af program 2017-21, således at programmet omfatter operationel overvågning, overvågning jf. nitratdirektivet, redox-prøvetagning og massescreening.

Grundvandsovervågningen gennemføres i et stationsnet bestående af indtag i borer, hvor der kan være et eller flere indtag i forskellig dybde. Ét indtag er således identisk med én station. Da grundvandets kemiske sammensætning varierer betydeligt med dybden, indgår der, hvor

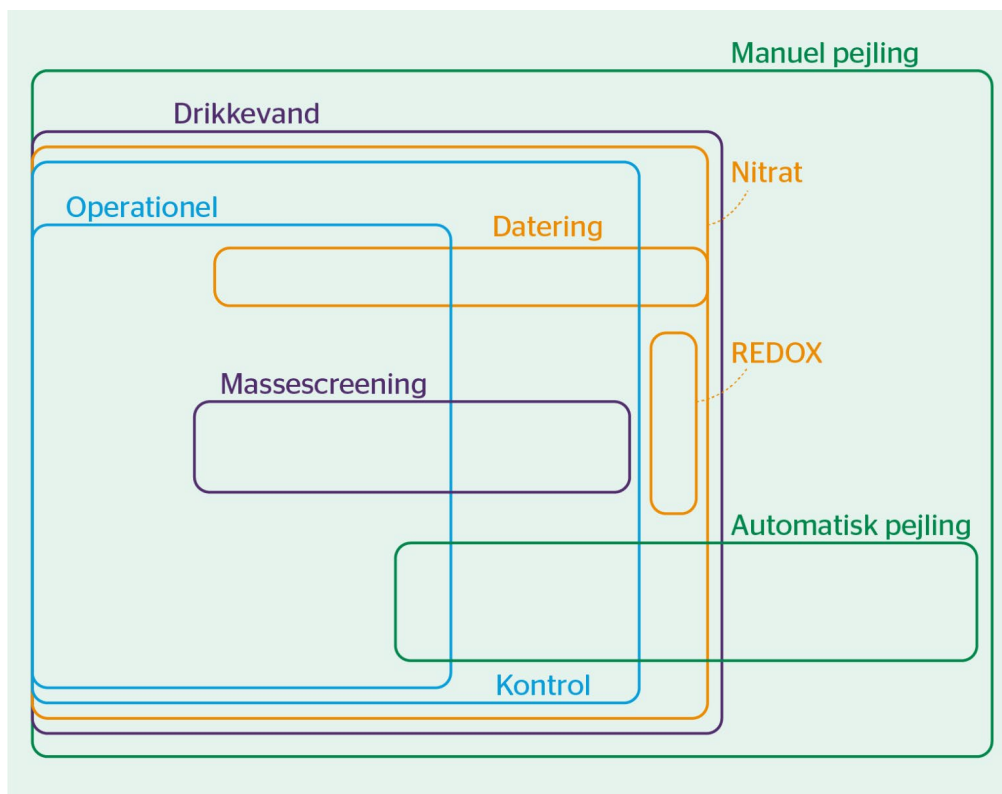
¹ Den Nationale Vandressourcemodel

det er praktisk muligt, flere indtag i forskellige dybder i den samme forekomst for at give den bedst mulige monitoring af grundvandsforekomsternes tilstand og udvikling.

Vandrammedirektivet (artikel 7 og 8) kræver overvågning af alle grundvandsforekomster eller grupper af forekomster. I 2020 kom en ny afgrænsning af grundvandsforekomster i Danmark, der som tidligere tager udgangspunkt i magasinafgrænsninger, -karakteristika og -sammenhænge (GEUS, 2020)¹, men som bl.a. adskiller sig ved at bygge på en opdateret geologisk model med mere detaljeret viden. Vurdering af hvorvidt det eksisterende stationsnet, som senest blev udbygget med ca. 140 ny indtag i 2017-21, er fuldt dækkende i forhold til ovennævnte nye afgrænsning, afventer gruppering af forekomsterne.

Grundvandsovervågningsnettet matcher nitratdirektivets krav om passende overvågning med henblik på at kunne vurdere effektiviteten af det danske nitrathandlingsprogram, idet nettet gør det muligt at følge udviklingen i den mulige nitratpåvirkning af grundvandet fra landbruget. Overvågningen bidrager endvidere til status vedr. kvægbrugsundtagelsen.

I det samlede stationsnet har mange indtag flere anvendelser, idet de overvågningsdata, som indsamles fra indtaget, bidrager til opfyldelse af flere forskellige direktiver og 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 indtag i grundvandsovervågningen

Anvendelsen af de forskellige grupperinger af indtag, som er vist i figur 7.1, beskrives i det følgende mht. formål, antal indtag, der undersøges i 2022, undersøgelseshyppighed og overordnet indhold.

¹ Lars Trolborg. Afgrænsning af de danske grundvandsforekomster. Ny afgrænsning og delkarakterisering samt fagligt grundlag for udpegnings af drikkevandsforekomster. https://www.geus.dk/Media/2/5/GEUSrapport_2020_1_GVF_afgraensning_web.pdf

7.3.1 NOVANA-overvågning

Kontrolovervågning (0 indtag)

Der foretages ikke kontrolovervågning i overgangsåret 2022. Kontrolovervågning i henhold til vandrammedirektivet skal foretages én gang i løbet af en 6-årig planperioden, dvs. der hhv. er og vil blive gennemført kontrolovervågning i løbet af programperioderne 2017-2021 og 2023-2027.

Operationel overvågning (900 indtag)

Den operationelle overvågning i henhold til vandrammedirektivet gennemføres på en delmængde af de indtag, hvor der foretages kontrolovervågning, svarende til i alt 900 indtag. 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 (2022-2027). Stationer placeret i forekomster i god tilstand skal også overvåges operationelt, hvis data fra den aktuelle station viser, at der er en væsentlig human påvirkning, med mindre vurderingen af forekomsten som helhed er meget sikker, og der ikke ses opadgående trends i forekomsten som helhed.

Den operationelle overvågning omfatter grundvandets hovedbestanddele, feltparametre, pesticider, sporstoffer og organiske mikroforureninger, hvilket i udgangspunktet er de samme parametre som indgår i kontrolovervågningen.

Supplerende overvågning iht. nitratdirektivet (174 indtag)

Da afrapportering iht. nitratdirektivet foretages hvert fjerde år, er der behov for at lave supplerende overvågning for de indtag, som indgår i denne afrapportering. I 2022 anvendes hovedsageligt data fra de indtag, der er omfattet af den operationelle overvågning, der i øvrigt er planlagt prøvetaget i 2022, eller af overvågningen af REDOX-indtagene, beskrevet herunder.

Fire indtag overvåges specifikt grundet behov i henhold til kvægbrugsundtagelsen.

De 170 REDOX-indtag findes i en speciel type af borerer monteret med en række tætsiddende indtag, som primært bidrager til rapporteringen iht. nitratdirektivet og desuden anvendes til at undersøge stabiliteten af redoxprocesser og årstidsvariationer.

Undersøgelserne omfatter feltmålinger og grundvandets hovedbestanddele, herunder relevante kvælstofforbindelser.

Supplerende overvågning iht. drikkevand – massescreening

Overvågningen af hensyn til vandramme- og nitratdirektiv suppleres for at sikre, at Miljøstyrelsen løbende opdaterer datagrundlaget med henblik på at sikre et godt grundlag for den årlige opdatering af kravene til vandværkernes boringskontrol.

Datagrundlaget, til vurdering af om boringskontrollen bør opdateres, sikres løbende. Dette sker ved, at indtagene til dette formål som minimum prøvetages hvert andet år (senest sket i 2021 og forventeligt i 2023). Undersøgelserne omfatter feltmålinger, grundvandets hovedbestanddele og pesticider samt evt. organiske mikroforureninger.

I 2022 gennemføres endvidere for fjerde og sidste gang massescreening i regi af den gældende tillægsaftale til pesticidaftalen (2019-2022). 250 indtag vælges efter aftalte kriterier blandt de operationelle indtag, der i øvrigt er planlagt prøvetaget i 2022. Herved giver grundvandsovervågningen en indikation af, hvorvidt pesticidstoffer, der hidtil ikke har været undersøgt for, findes i grundvandet og bør undersøges nærmere, herunder evt. indgå i boringskontrollen. Det er omvendt også vigtigt, at boringskontrollen ikke ændres unødigt til at omfatte stoffer, der efter nærmere undersøgelser ikke kan findes i grundvandet.

Generelt findes en større andel af overvågningsindtagene mere terrænnært end vandforsyningsindtag til indvinding. Herved giver grundvandsovervågningen i et vist omfang mulighed for "early warning" i forhold til nedsivning af forurenende stoffer.

Aldersdatering

Endelig foretages datering af grundvandets alder på ca. 45 indtag, hvor denne oplysning mangler. Der er ikke direkte krav om at afrapportere grundvandets alder, men viden om alderen, der kan variere fra få år til årtier, giver mulighed for en langt mere præcis fortolkning af øvrige data, idet strømningstiden i det hydrologiske system – og dermed den manglende samtidighed mellem det tidspunkt effekten af en påvirkning viser sig i en grundvandsprøve, og det tidspunkt, hvor påvirkningen fandt sted ved terræn – gør det vanskeligt at se fx effekten af nitrathandlingsprogrammer på tidsserier, der kun tager udgangspunkt i prøvetagningstidspunktet. Grundvandets alder kan også i et vist omfang anvendes ved effektmålinger på pesticidreguleringen og planlægning af screeningsundersøgelser for pesticidstoffer m.v.

Manuel pejling

Den kvantitative overvågning skal gøre det muligt at vurdere tilstand og udvikling i ændringer i grundvandsstanden. Pejlingerne foretages i i alt ca. 1050 indtag – både i alle de ovennævnte programlagte indtag og i alle øvrige pejlbare indtag, som grundvandsovervågningen har ansvar for.

Automatisk pejling (ca. 150 indtag)

I 150 indtag bliver grundvandsstanden pejlet automatisk flere gange pr. døgn. Formålet hermed er at indsamle viden om årstidsvariationer mm.

Tabel 7.1 opsummerer hvilke overvågningsundersøgelser, der foregår i de forskellige typer af indtag, som er beskrevet herover, samt hvilket overvågningsbehov undersøgelserne bidrager til at opfylde.

Tabel 7.1 Samlet overblik over overvågningen af grundvandet i 2022

Overvågnings- behov	Overvågnings- type	Stationstype, jf. figur 7.1	Overvågningsundersøgelser								
			Vandkemi (feltmålinger)	Vandkemi (hovedbestanddele)	Vandkemi (REDOX hovedbestanddele)	Vandkemi (pesticider)	Vandkemi (sporstoffer)	Vandkemi (organiske mikroforureninger)	Pejlinger grundvandstand	Vandkemi aldersdatering	Vandkemi (screeninger)
Vandramme- direktiv	Kontrol-over- vågning	Kontrol									
	Operationel overvågning	Operationel	x	x		x	x	x			
	Kvantitativ overvågning	Manuel Pejling								x	
		Automatisk pejling								x	
Supplerende ift. nitratdirek- tiv	Operationel overvågning	Nitrat	x	x							
		REDOX	x		x						
		Datering								x	
Supplerende ift. drikke- vandsbekendt- gørelse	Screening	Massescreening									x

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 borer i det generelle billede af grundvandets tilstand og udvikling.

Landovervågningen under delprogrammet for stoftransport 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

De konkrete undersøgelser, der gennemføres i program 2022, beskrives kort i det følgende.

Feltmålinger

Inden udtagning af vandprøven laves, i det omfang det er teknisk muligt, løbende feltanalyser af pH, ilt, ledningsevne, temperatur og redoxpotential. Målingerne er dels med til at sikre kvaliteten i prøvetagningen og dels indgår data i beskrivelsen af vandtypen i det enkelte indtag.

Hovedbestanddele og sporstoffer

Grundvandets indhold af hovedbestanddele, feltmålingsparametre 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-indtagene 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-indtag prøvetages tre gange årligt, de år de overvåges, for tillige at monitorere årstidsvariationer.

Pesticider og organiske mikroforureninger

Grundvandets indhold af pesticider og organiske mikroforureninger, som bl.a. omfatter halogenerede alifatiske kulbrinter og perfluorerede stoffer (PFAS), har med meget få undtagelser oprindelse i menneskelig aktivitet og betegnes derfor som miljøfremmede stoffer.

De pesticider der indgår i overvågningen, er som minimum de samme, som indgår i vandværkernes boringskontrol. Hertil kommer enkelte stoffer, der følges efter fund i lave koncentrationer ifm. tidligere massescreeninger. De organiske mikroforureninger, der indgår i overvågningen, er som udgangspunkt de samme som indgår i vandværkernes boringskontrol.

Massescreening

Hvilke pesticidstoffer, der skal screenes for, med henblik på at sikre et godt grundlag for den årlige opdatering af kravene til vandværkernes boringskontrol, fastlægges af Miljøstyrelsen. Miljøstyrelsens tilgang til massescreeningerne i årene 2019-2021 har været at analysere for så mange pesticidstoffer som muligt.

Der er ved udbud af opgaven med at analysere for stofferne i massescreeningen taget udgangspunkt i regionernes bruttoliste suppleret med stoffer, som kan udgøre en særlig risiko for udvaskning. Denne liste omtales som Miljøstyrelsens bruttoliste. I forbindelse med udbud af opgaven har de højest prioriterede stoffer været sat på en minimumsliste, der først og fremmest har omfattet stoffer med mere end ét fund i regionernes punktkildeundersøgelse. Samtidig har det været et krav, at stofferne kunne analyseres af mindst to laboratorier. I 2020 har minimumslisten desuden omfattet stoffer med fund i 2019, mens den i 2021 fx har omfattet stoffer med fund i tysk grundvand. De resterende stoffer på bruttolisten har været grupperet i udbuddene i kategori A-C, hvis der ikke tidligere er målt for dem. Her har kategori A været vægtet højest og C lavest: 1. Mulig toksisk effekt (kategori A stoffer), 2. Mulig udvaskningsrisiko (kategori B stoffer) og 3. Øvrige stoffer (kategori C stoffer).

Miljøstyrelsen er i gang med at fastlægge strategien for massescreening 2022. Når det er afklaret, hvilke stoffer massescreeningen skal omfatte i 2022, vil en liste herover være at finde på [Miljøstyrelsens hjemmeside](#).

Aldersdatering

Aldersdatering sker ved måling af tritium (^3H) og dets henfaldsprodukt helium (^3He), idet forholdet mellem de to stoffer er udtryk for hvor længe siden det er, at grundvandet har været i kontakt med atmosfæren.

Pejling

Den automatiske pejling af udvalgte indtag foregår flere gange i døgnet og supplerer den årlige manuelle pejling i alle indtag med kontinuerte pejleserier, der viser årstidsvariationer, effekter af tidevand, intens markvand 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 i 2022.

Tabel 7.2 Oversigt over overvågningsaktiviteterne i delprogrammet for grundvand i 2022

Undersøgelse	Antal undersøgelser	Samlet antal indtag	Parametre
Operationel overvågning			
Vandkemi (hovedbestanddele)	1	904	Bilag 7.1
Vandkemi (pesticider)	1	713	Bilag 7.1
Vandkemi (sporstoffer)	1	395	Bilag 7.1
Vandkemi (halogenerede alifatiske kulbrinter)	1	82	Bilag 7.1
Vandkemi (PFAS)	1	48	Bilag 7.1
Nitratdirektiv – supplerende aktiviteter			
Vandkemi (hovedbestanddele)	1	4	Bilag 7.1
Vandkemi (REDOX hovedbestanddele)	1-3 ¹⁾	170	Bilag 7.1
Vandkemi (dateringer)	1	ca.45	Tritium-/Helium
Drikkevand – supplerende aktiviteter			
Vandkemi (screeninger miljøfremmede stoffer)	1	ca.250	Besluttet i løbet af 2022
Kvantitativ overvågning			
Manuelle pejlinger	1	1050	Vandspejl
Automatiske pejlinger	Kontinuerligt	150	Vandspejl

¹⁾ Udvalgte REDOX-indtag prøvetages tre gange i løbet af prøveåret

7.5 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de gældende tekniske anvisninger. De kan ses på [Fagdatacenter for Grundvands hjemmeside](#).

Data kvalitetssikres efter de gældende datatekniske anvisninger, som findes samme sted.

I delprogram for grundvand vil der i 2022 være fokus på metodeudvikling:

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

7.6 Lagring og udstilling af data

Data fra delprogrammet for grundvand lagres og udstilles i den fællesoffentlige database Jupiter. Denne kan tilgås fra [GEUS' hjemmeside](#).

7.7 Bilag

Bilag 7.1 Stoffer der indgår i grundvandsovervågningen i 2022 excl. massescreening

Stof	StanCode-nr.	CAS-nr.
Vandkemi (feltmålinger)		
Konduktivitet	5	
Oxygenindhold	50	
pH	13	
Redoxpotentiale	1620	
Temperatur	1154	
Vandkemi (hovedbestanddele)		
Ammoniak+ammonium	240	
Anioner, total	4	
Calcium	280	7440-70-2
Chlorid	297	7790-99-0
Hydrogencarbonat	59	71-52-3
Jern	312	7439-89-6
Kalium	317	7440-09-7
Kationer, total	3	
Magnesium	321	7439-95-4
Mangan	322	7439-96-5
Natrium	324	7440-23-5
Nitrat	246	14797-55-8
Nitrit	243	14797-65-0
NVOC	75	
Ortho-phosphat-P	256	
Phosphor, total-P	261	
Sulfat	335	14808-79-8
Vandkemi (REDOX hovedbestanddele)		
Ammoniak+ammonium	240	
Chlorid	297	7790-99-0
Jern	312	7439-89-6
Kalium	317	7440-09-7
Mangan	322	7439-96-5
Nitrat	246	14797-55-8
Nitrit	243	14797-65-0
Sulfat	335	14808-79-8
Vandkemi (sporstoffer)		
Aluminium	267	7429-90-5
Arsen	270	7440-38-2
Beryllium	272	7440-41-7
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.
Vandkemi (sporstoffer) fortsat		
Kobber	318	7440-50-8
Nikkel	326	7440-02-0
Zink	353	7440-66-6
Vandkemi (pesticider)		
(2,6-Dimethyl-phenylcarbamoyl)-methansulfonsyre	1727	1418095-08-5
[(2,6-Dimethylphenyl)(2-sulfoacet-yl)amino]eddikesyre (Syreform af CGA 373464)	2383	1196533-13-7
1,2,4-Triazol	748	288-88-0
2,4-D	1168	94-75-7
2,4-Dichlorphenol	417	120-83-2
2,6-DCPP	551	25140-90-3
2,6-Dichlorbenzamid	438	2008-58-4
2,6-Dichlorbenzosyre	832	50-30-6
2,6-Dichlorphenol	419	87-65-0
2C6MPP	91	35851-12-8
2-CPP	89	25140-86-7
4-CPP	88	3307-39-9
4-Nitrophenol	453	100-02-7
Alachlor ESA	1663	142363-53-9
AMPA	862	1066-51-9
Atrazin	846	1912-24-9
Atrazin, desethyl-	590	6190-65-4
Atrazin, desisopropyl-	591	1007-28-9
Atrazin, hydroxy-	592	2163-68-0
Bentazon	1169	25057-89-0
CGA 108906	1544	104390-56-9
Chlorothalonilamid sulfonsyre (R417888)	1901	1418095-02-9
Clopyralid	621	1702-17-6
DEIA	97	3397-62-4
Deisopropyl-hydroxyatrazin	1239	7313-54-4
Desethyl-hydroxy-atrazin	1238	19988-24-0
Desphenyl chloridazon	1448	6339-19-1
Dichlobenil	388	1194-65-6
Dichlorprop	841	120-36-5
Didealkyl-hydroxy-atrazin	1240	645-92-1
Dimethachlor ESA	1667	1231819-32-1
Dimethachlor OA	1668	1086384-49-7
Diuron	389	330-54-1
Ethylenthiourea	656	96-45-7
Glyphosat	675	1071-83-6
Hexachlorbenzen	562	118-74-1
Hexazinon	680	51235-04-2

Stof	StanCode-nr.	CAS-nr.
<i>Vandkemi (pesticider) fortsat</i>		
Imazalil	682	35554-44-0
Imidacloprid	1645	138261-41-3
MCPA	842	94-74-6
Mechlorprop	843	93-65-2
Metalaxyl	692	57837-19-1
Metaldehyd	1917	108-62-3
Metamitron-desamino	758	36993-94-9
Metazachlor ESA	1659	172960-62-2
Metazachlor OA	1660	1231244-60-2
Methyl-desphenyl-chloridazon	1534	17254-80-7
Metribuzin	698	21087-64-9
Metribuzin-desamino	760	35045-02-4
Metribuzin-desamino-diketo	759	52236-30-3
Metribuzin-diketo	761	56507-37-0
Monuron	1210	150-68-5
N-(2,6-dimethylphenyl)-N-(methoxyace- tyl)alanine (CGA 62826)	2085	87764-37-2
N,N-dimethylsulfamid (DMS)	1655	3984-14-3
Pentachlorbenzen	536	608-93-5
PPU (IN70941)	1486	138724-53-5
PPU-desamino (IN70942)	1487	151331-80-5
Propachlor ESA	1675	123732-85-4
Simazin	847	122-34-9
Simazin, hydroxy-	128	2599-11-3
Terbuthylazin-desethyl	98	30125-63-4
TFMP	1354	33252-63-0
t-Sulfinylacetic acid	2111	618113-86-3
<i>Vandkemi (organiske mikroforurenninger) – halogenerede alifatiske kulbrinter</i>		
1,1,1-Trichlorethan	383	71-55-6
1,2-Dibromethane	118	106-93-4
Chloroform	374	67-66-3
Tetrachlorethylen	379	127-18-4
Tetrachlormethan	378	56-23-5
Trichlorethylen	380	79-01-6
Vinylchlorid	1171	75-01-4
<i>Vandkemi (organiske mikroforurenninger) – PFAS</i>		
6:2 FTS (1H, 1H,2H,2H- Perfluorocetan- sulfonsyre)	1603	27619-97-2
PFBA (Perfluorbutansyre)	1255	375-22-4
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	1597	375-73-5
PFDA (Perfluordecansyre)	1264	335-76-2
PFDoDA (Perfluordodecansyre)	1266	307-55-1
PFDoS (Perfluordodecansulfonsyre)	2233	79780-39-5

Stof	StanCode-nr.	CAS-nr.
<i>Vandkemi (organiske mikroforureninger) – PFAS (fortsat)</i>		
PFDS (Perfluordecansulfonsyre)	1258	335-77-3
PFHpA (Perfluorheptansyre)	1260	375-85-9
PFHpS (Perfluorheptansulfonat)	1598	375-92-8
PFHxA (Perfluorhexansyre)	1259	307-24-4
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	1256	355-46-4
PFNA (Perfluoronansyre)	1262	375-95-1
PFNS (Perfluoronansulfonsyre)	2231	68259-12-1
PFOA (Perfluoroctansyre)	1261	335-67-1
PFOS (Perfluoroctansulfonsyre)	1257	1763-23-1
PFOSA (Perfluoroctansulfonamid)	1263	754-91-6
PFPeA (Perfluorpentansyre)	1599	2706-90-3
PFPeS (Perfluoropentansulfonsyre)	2230	2706-91-4
PFTTrDA (Perfluortridecansyre)	1267	72629-94-8
PFTTrS (Perfluortridecansulfonsyre)	2234	791563-89-8
PFUnDA (Perfluorundecansyre)	1265	2058-94-8
PFUnS (Perfluorundecansulfonsyre)	2232	749786-16-1

8. Delprogrammet for terrestriske naturtyper og arter

Delprogrammet for terrestriske naturtyper og arter – også kaldet delprogram for natur – omfatter som udgangspunkt naturtyper og arter omfattet af habitatdirektivet samt yngle- og trækfugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet. Overvågningen af habitatarter og naturtyper, som er tilknyttet hhv. hav og fjord, søer og vandløb, indgår dog i disse delprogrammer. Overvågningen af fugle ligger som udgangspunkt under delprogrammet for natur, men suppleres i mindre omfang af overvågning af visse typer havfugle og/eller visse lokaliteter i regi af delprogrammet for hav og fjord. Delprogrammet omfatter desuden overvågning af effekterne af luftforurening på terrestriske økosystemer.

8.1 Baggrund

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 både som rastende og ynglende.

Beskyttelsen gennem de to direktiver sker primært gennem den almindelige myndighedsudøvelse og ved en tilbagevendende Natura 2000-planlægning, som bl.a. omfatter udpegning af særlige områder, habitatområder (269 områder) og fuglebeskyttelsesområder (124 områder), som er omfattet af Natura 2000-planer med målsætninger og indsatsprogram for de arter og naturtyper, som det enkelte område skal beskytte. Habitatområderne og fuglebeskyttelsesområderne udgør til sammen 257 Natura 2000-områder.

Overvågningen tager således hovedsageligt udgangspunkt i forpligtelserne i habitatdirektivet og i fuglebeskyttelsesdirektivet herunder til at levere data til Natura 2000-planerne efter miljømåls- og skovloven med tilhørende bekendtgørelser. Rammerne for overvågningen er nærmere beskrevet i EU's vejledninger for rapportering efter hhv. habitat- og fuglebeskyttelsesdirektivet. I henhold til EU's emissionsdirektiv herefter NEC-direktivet, er der en forpligtigelse til at overvåge effekten af luftforurening på terrestriske økosystemer.

Samlet set er følgende EU-direktiver og -vejledninger, love og bekendtgørelser mv. bestemmende for delprogrammets indhold:

- Habitatdirektivet – Rådets direktiv om bevaring af naturtyper samt vilde dyr og planter 92/43/EØF
- Kommissionens vejledning for overvågning af rapportering i medfør af artikel 17 i habitatdirektivet (Assessment and reporting under Article 17 of the Habitats Directive – Explanatory Notes and Guidelines for the period 2007-2012, juli 2012)
- Fuglebeskyttelsesdirektivet – Rådets direktiv om beskyttelse af vilde fugle 2009/417/EF

- Kommissionens vejledning for overvågning af rapportering i medfør af artikel 12 i fuglebeskyttelsesdirektivet (Assessment and reporting under article 12 of the Birds Directive – Explanatory Notes and Guidelines for the period 2013-2018)
- Bekendtgørelse om klassificering og fastlæggelse af mål for naturtilstanden i internationale naturbeskyttelsesområder nr. 653 af 19/05/2020
- Bekendtgørelse om udpegning og administration af internationale naturbeskyttelsesområder samt beskyttelse af visse arter nr. 595 af 06/12/2018
- Tøndermarskloven 123 af 26/01/2017
- Det Trilaterale Vadehavssamarbejde (TMAP)
- NEC-direktivet (2016/2284/EU)
- Bekendtgørelse om nedbringelse af emissioner af svovldioxid, nitrogenoxider, flygtige organiske forbindelser, fine partikler og ammoniak, BEK nr. 491 af 16/05/2018.

Overvågningen i medfør af ovenstående krav betyder, at Danmark også kan opfylde krav ift. EU's forordning om invasive arter samt en række internationale konventioner og aftaler.

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

8.2 Formål

De indsamlede overvågningsdata anvendes ifm. de basisanalyser, der hvert sjette år danner grundlag for Natura 2000-planlægningen, og som udgør grundlaget for forvaltningen af de udpegede Natura 2000-områder. Herudover anvendes data til rapportering vedr. bevaringsstatus for habitatnaturtyper og habitatarter (habitatdirektivets artikel 17) og til rapportering om bestandsstørrelse og udvikling af danske fuglebestande (fuglebeskyttelsesdirektivets artikel 12). Begge disse rapporter sendes til EU hvert 6. år.

Med udgangspunkt i overvågningsforpligtelserne beskrevet ovenfor er de overordnede formål med overvågningen i delprogrammet for natur:

- 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 (Effektovervågning).
- At levere data om negative effekter af luftforurening på terrestriske økosystemer (Anden overvågning).

Data fra overvågningen anvendes herudover ved udarbejdelse af nationale handleplaner og strategier for fx udvalgte arter, som grundlag for myndighedsudøvelse, til opbygning af viden om rødlistede arter samt til opfyldelse af internationale forpligtelser og rapporteringer i medfør af fx Ramsarkonventionen om beskyttelse af vandområde, der er levested for vandfugle, Biodiversitets-konventionen, Det Trilaterale Vadehavssamarbejde, og EU-forordning om invasive arter.

Data benyttes endvidere i forbindelse med internationalt samarbejde i regi af AEWA- (The Agreement on the Conservation of African-Eurasian Migratory Waterbirds), EGMP (European

Goose Management Platform) og Eurobats aftalerne under Bonn-konventionen samt HEL-COM- og OSPAR-konventionerne om beskyttelse af forskellige marine områder.

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.

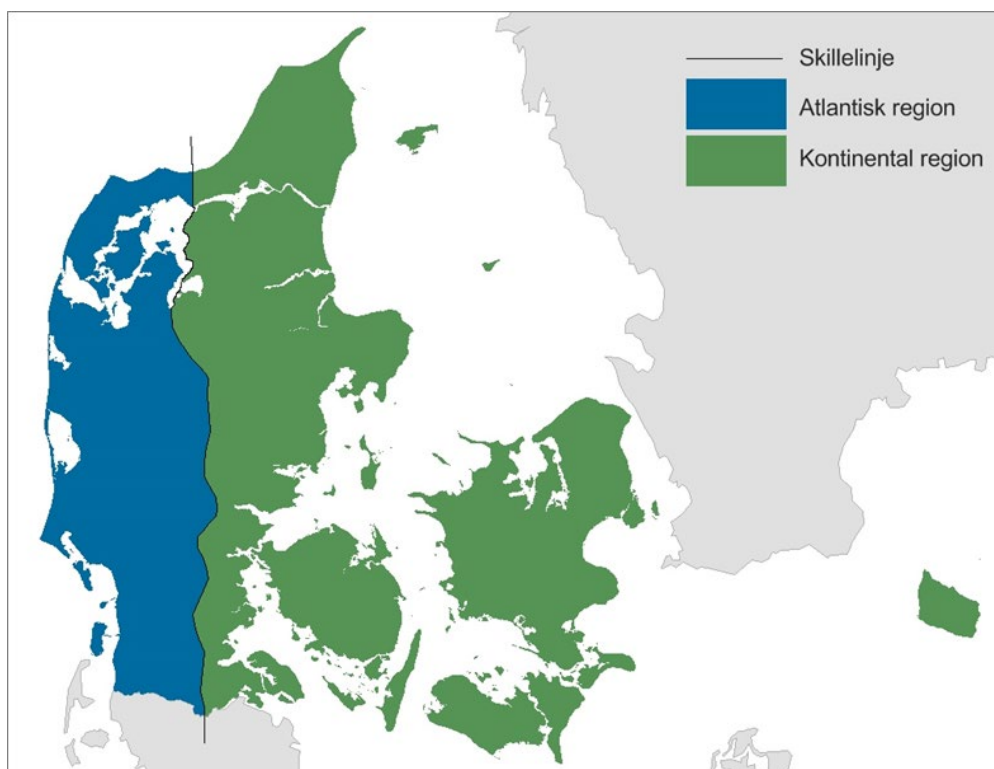
8.3 Strategi

I henhold til Habitatdirektivet er medlemslandene i EU forpligtiget til at sikre en gunstig bevaringsstatus for naturtyper og arter omfattet af direktivet. Overvågningen af habitatnaturtyper og habitatarter på habitatdirektivets bilag er derfor målrettet mod at tilvejebringe en viden om de enkelte habitatnaturtypers og habitatarternes 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 talrighed.

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

Overvågningen er en kombination af kontrolovervågning og kortlægning. Kontrolovervågningen af habitatnaturtyper og habitatarter skal give et billede af status og udvikling på nationalt og biogeografiske niveau (se figur 8.1), mens 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, for ynglefugle dog altovervejende inden for fuglebeskyttelsesområderne. Kortlægningen, der omfatter habitatnaturtyperne og levesteder for visse habitatarter, yngle- og trækfugle, følger udviklingen i den arealmæssige udbredelse og aktuelle tilstand inden for Natura 2000-områderne og danner grundlag for Natura 2000-planlægningen og forvaltning af områderne.

Vurderingen af tilstanden for de lysåbne naturtyper samt visse habitatarternes og fugles levesteder sker med udgangspunkt i specifikke tilstandsvurderingssystemer, som beskriver, hvilke parametre, der skal overvåges ifm. den enkelte naturtype eller det enkelte levested. For de naturtyper, hvor der ikke findes et tilstandsvurderingssystem, anvendes bl.a. oplysninger om udbredelse, forekomst og vegetationsstruktur ved vurderingen af naturtypens tilstand. Tilsvarende anvendes oplysninger om arternes forekomst, udbredelse og mulige levesteder ifm. tilstandsvurdering af arter uden tilstandsvurderingssystemer.



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.

Den øvrige overvågning omfatter bl.a. overvågning af effekterne af målrettede indsatser for at forbedre Naturtilstanden, som dog ikke foregår i 2022, og overvågning af effekterne af luftforurening på terrestriske økosystemer (kystområderne, hederne, græslandet og vådområderne) samt overvågning af invasive arter, der 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 44 naturtyper¹, hvoraf de 10 er skovtyper.

Både kontrolovervågning og kortlægning af habitatnaturtyperne foretages som udgangspunkt en gang hvert sjette år, på nær for skovnaturtyperne, hvor frekvensen af kortlægningen er hvert 12. år. Kortlægning af skov er gennemført ifm. overvågningsprogrammet 2017-21, hvorfor det ikke indgår i 2022-programmet.

Kontrolovervågning

Kontrolovervågningen af naturtyperne bliver af begrænset omfang i 2022, idet der alene sker en opsamling på den netop gennemførte programperiode.

¹ For naturtypen "bræmmer med høje urter langs vandløb eller skyggende skovbryn" forgik kortlægningen af bræmmer langs vandløb i regi af delprogrammet for vandløb, mens bræmmer med høje urter langs skovbryn foregik i regi af delprogrammet for natur. Fra 2022 foregår begge dele i regi af delprogrammet for natur.

Kortlægning

For at sikre data til næste generation basisanalyser, der skal offentliggøres i 2025, påbegyndes kortlægning af naturtyperne i 2022, således at al dataindsamling til brug for Natura 2000-planlægningen kan være afsluttet i 2024.

Metoden til kortlægning af naturtyper er under modernisering mhp. effektivisering og kvalitetsforbedring, og skal fra 2023 foregå vha. billedgenkendelse, kunstig intelligens (machine learning) samt brug af eksisterende data fra bl.a. afstandsmålinger med laserlys (LIDAR) og satellit fotos. 2022 er således et overgangså, hvor der skal ske en feltvalidering af den nyudviklede metode til digital naturtypegenkendelse, som forventes at kunne erstatte den hidtidige metode, hvor kortlægningen er blevet fortaget 1:1 af en feltmedarbejder.

8.3.2 Arter omfattet af habitatdirektivet

Kontrolovervågning

Kontrolovervågningen omfatter 50 arter og udgøres enten af *en intensiv overvågning* af bestandstørrelse eller af *ekstensiv overvågning* af artens udbredelse afhængig af artens biologi og vidensniveau om den. Overvågningen foregår både inden for og uden for habitatområderne.

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

Overvågningsfrekvensen for habitatarterne afhænger bl.a. af bevaringsstatus og af, hvor udbredte arterne 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 en gang pr. programperiode. Overvågningen fortsætter i 2022 i de hidtidige kadencer for at sikre data til Natura 2000-planlægning og EU-afrapportering. Overvågningen af eremit og birkemus omfatter i 2022 et antal stationer, som er udsat fra forrige programperiode ifm. skift til nye overvågningsmetoder.

Kortlægning af levesteder

Kortlægningen af habitatarters levesteder foregår alene på relevante lokaliteter inden for habitatområderne og omfatter pt. tre udvalgte arter (stor vandsalamander, klokkefrø og eremit). Disse tre arter er udvalgt, fordi deres levesteder er veldefinerede. For de øvrige arter registreres relevante levestedsparametre i forbindelse med kontrolovervågning af arterne for bl.a. at danne grundlag for forvaltningsindsatser i Natura 2000-områderne. For at sikre data til næste generation af basisanalyser påbegyndes kortlægning af levesteder for stor vandsalamander og klokkefrø i 2022.

8.3.3 Fugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet, Vadehavssamarbejdet og tøndermarskloven

Kontrolovervågningen omfatter 46 ynglefuglearter og 52 trækfuglearter 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.

Kontrolovervågning af ynglefugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet

Kontrolovervågningen af ynglefugle foregår som enten intensiv 1- eller intensiv 2- overvågning af bestandsstørrelser.

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 af arterne med en beregning af landsbestande, baseret på artens forekomst i fuglebeskyttelsesområderne. De arter, der overvåges hvert 2. år, er enten i tilbagegang i Danmark eller har stærkt fluktuerende bestande. I alt 12 arter skal overvåges i 2022.

For de øvrige 10 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. De anvendte DOF-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 og andre sjældne ynglefugle, som fx perleugle. 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. Data for alle 10 arter opgøres årligt og hermed også i 2022 inden for fuglebeskyttelsesområderne.

Kontrolovervågning af trækfugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivet

Kontrolovervågningen af trækfuglene sikrer data for de 78 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 tre gange i programperioden. I 2022 foretages overvågning i størstedelen af fuglebeskyttelsesområderne.

Dele af kontrolovervågningen af de trækfugle, som søger føde på havet enten i overfladen eller i vandsøjlen, foretages i regi af havstrategiovervågningen, der indgår i delprogram for hav og fjord. Det gælder i 2022 overvågningen i den danske del af Nordsøen og i farvandet øst for Bornholm.

Øvrig overvågning af yngle- og trækfugle

I forbindelse med vadehavssamarbejdet (TMAP) foretages der ud over overvågning efter fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1 (ynglefugle) og artikel 4 stk. 2 (regelmæssigt tilbagevendende trækfuglearter) overvågning af øvrige forekommende yngle- og trækfugle i vadehavsregionen. Tilsvarende foretages pba. af tøndermarksloven overvågning af forskellige ynglefugle i dette område. Endvidere foretages overvågning af øvrige forekommende vandfugle i de vestjyske fjorde.

Kortlægning af ynglefugles levesteder

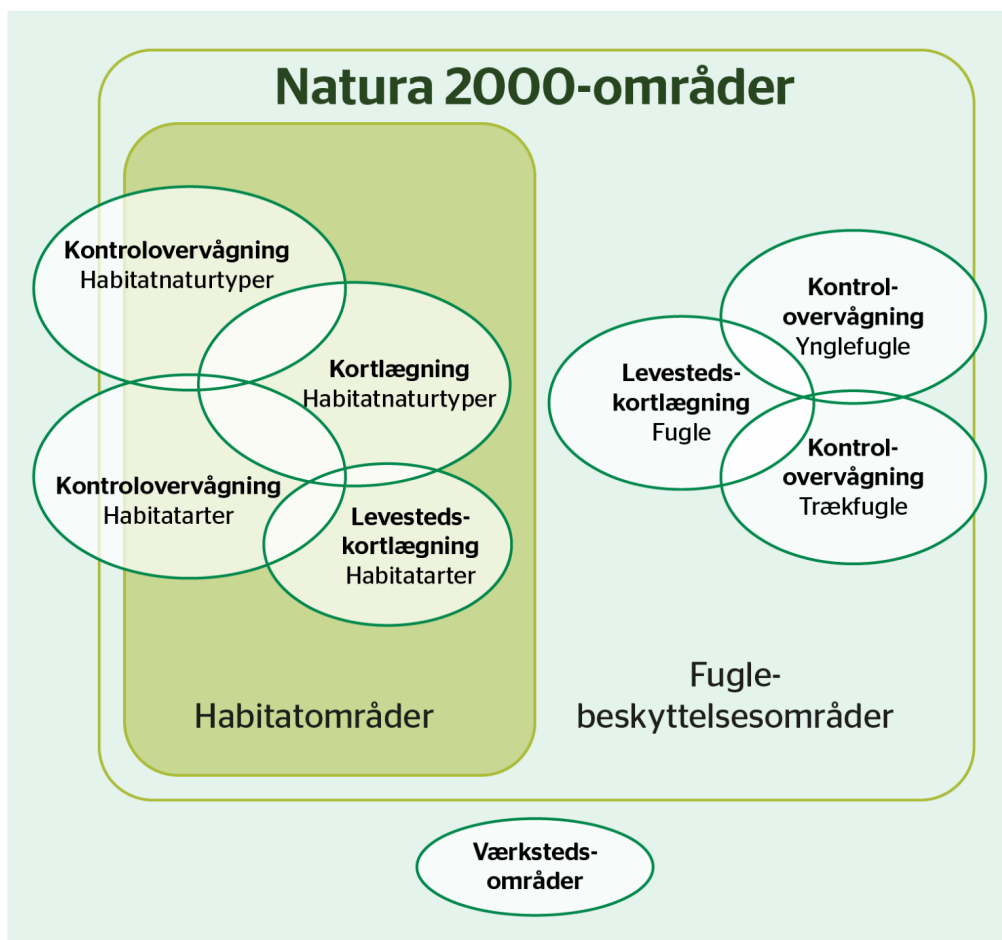
Kortlægningen af levesteder i fuglebeskyttelsesområderne foretages for 18 forskellige arter af ynglefugle, som har et egentligt levested, i de enkelte områder. Kortlægningen omfatter kun de arter, hvor der er et tilstrækkeligt kendskab til de krav, arten stiller til levestedet. Kortlægningen foretages hvert sjette år for den enkelte art og omfatter i 2022 tre arter af ynglefugle. Levestedskortlægningen foretages i begyndelsen af overvågningsperioden, for at de indsamlede data kan anvendes i basisanalysearbejdet i 2024.

8.3.4 Anden overvågning

Miljøstyrelsen planlægger at etablere fire værkstedsområder, hvor der skal foretages manipulationer med tilførsel af kvælstof mhp. at understøtte den rapportering efter NEC-direktivet om næringsstof-påvirkninger af de terrestriske habitatnaturtyper, som foretages med baggrund i kontrolovervågningen af naturtyper. Overvågningen af en til to naturtyper i det første af disse områder starter i 2022. Ændringen i vegetationssammensætningen anvendes til at dokumentere effekten af kvælstofdeposition på de naturtyper, der indgår i værkstedsområdet.

Endelig medfører EU's forordning om invasive arter, at medlemslandene bl.a. skal overvåge de invasive arter på den såkaldte EU-liste. Formålet med EU-listen er at følge spredningsudvikling, og at hindre spredning af evt. nyindvandrede arter så tidligt som muligt. Overvågningsforpligtelsen opfyldes ved, at de for Danmark relevante invasive arter registreres under udførelse af de sædvanlige overvågningsaktiviteter. Herudover omfatter kortlægningen og kontrol- overvågningen af habitatnaturtyper en særskilt registrering af en lang række invasive plantearter.

Figur 8.2 viser opbygningen af delprogram for natur herunder, i hvilket omfang de forskellige dele af overvågningen alene foregår inden for habitat- og fuglebeskyttelsesområder, og i hvilket omfang den er landsdækkende.



Figur 8.2 Opbygningen af delprogram for natur

8.4 Programindhold

I dette afsnit redegøres for de konkrete overvågningsaktiviteter i overgangsåret 2022. Med mindre andet er angivet herunder, gennemføres overvågning og kortlægning som ét besøg i løbet af året. Tabel 8.1 samt bilag 8.1 og 8.2 i slutningen af afsnittet giver et samlet overblik over overvågningsaktiviteterne i 2022.

Kontrolovervågning af naturtyper, habitatarter og fugle

Kontrolovervågningen af naturtyper foregår ved, at der på hver station foretages dels en registrering af samtlige plantearter i op til 10 prøvefelter hver med en radius på fem meter, dels en undersøgelse i et særskilt prøvefelt. I prøvefeltet foretages en registrering af plantearterne, og for de mere artsfattige naturtyper en registrering af hvor hyppigt de forskellige plantearter forekommer. I forbindelse med overvågningen udtages der jord- og planteprov. Jordprøverne

analyseres for indholdet af kvælstof og organisk kulstof, mens planteprøverne analyseres for kvælstof og fosfor. Endvidere foretages feltmålinger af pH i vand i de vandafhængige naturtyper. I begyndelsen af 2022 foretages endvidere de sidste detaljerede undersøgelser af vandstand og vandkemi på nogle få stationer i vandafhængige naturtyper som afslutning på et pilotprojekt, der indgår ifm. udvikling af en metode til at beskrive vandstand og vandkemi for disse naturtyper.

Metoderne til kontrolovervågning af habitatarter varierer med den enkelte art, jf. tabel 8.1. Padderne overvåges enten en eller to gange i løbet af året afhængig af paddeart. For eremit overvåges seks lokaliteter, der er udsat fra 2021 til 2022 for at sikre synergi med et pilotprojekt vedr. overvågning af eremit vha. feromoner, som gennemføres i 2022. Overvågning af birkemus i 2022 er tilsvarende udsat fra forrige programperiode ifm. overgang til brug af vildtkameraer, hvor der tidligere blev brugt faldfælder.

Blandt ynglefuglene omfattet af intensiv 1 overvågningen overvåges brushane, almindelig ryle og stor kobbersnepe to gange i løbet af året. En del trækfugle overvåges ved midvintertællinger (i januar). Herudover overvåges de fleste trækfugle ved optællinger på et tidspunkt i perioden fra marts til oktober afhængig af, hvilket tidspunkt arten typisk optræder i størst muligt antal, se bilag 8.2. Vadehavet, de vestjyske fjorde og Tøndermarsken betragtes som værkstedsområder, hvor fremgangsmåden ifm. fugleovervågningen kan justeres løbende/efter behov.

Kortlægning af naturtyper samt levesteder for habitatarter og fugle

I forbindelse med kortlægningen af naturtyper med den nye metode til digital naturtypegenkendelse foretages i 2022 feltvalidering til brug for kalibrering af metoden til naturtypegenkendelse. Feltvalideringen består af en klassificering af habitatnaturtyper i en 15 m cirkel (ca. 700 m²). Der udføres klassificering for hver 100 m². Resultaterne af feltvalideringen sammenholdes med de foreliggende resultater/forudsigelser fra den digitale naturtypegenkendelse mhp. at vurdere overensstemmelsen.

Ved kortlægning af levesteder for stor vandsalamander og klokkefrø registreres den arealmæssige afgrænsning af levestedet samt relevante biologiske og strukturelle parametre i forhold til arternes krav til levestedet. Kortlægningen foregår i en delmængde af de vandhuller, der forekommer inden for de habitatområder, hvor arterne er på udpegningsgrundlaget. Ved samme lejlighed foretages kortlægning af søhabitatnaturtyper.

Ved levestedskortlægning for ynglefuglene engryle, brushane og sorthovedet måge registreres den arealmæssige afgrænsning af levestedet samt relevante biologiske og strukturelle parametre i forhold til arternes krav til levestedet. Kortlægningen foretages inden for de fuglebeskyttelsesområder, hvor arterne er på udpegningsgrundlaget.

Anden overvågning

I værkstedsområderne tilføres der kvælstof i forskellige mængder til prøvefelterne mhp. at kunne overvåge effekten af en simuleret kvælstofdeposition. Overvågningen omfatter bl.a. registrering af planter i 50 * 50 cm's prøvefelter samt hvor hyppigt de forskellige plantearter forekommer.

I forbindelse med registrering af invasive arter omfattet af den såkaldte EU-liste skal der for hver observation registreres hyppighed, og arten skal så vidt muligt dokumenteres i form af foto eller indsamling. Observationer af visse arter indmeldes hurtigst muligt med henblik på at få igangsat en bekæmpelse.

Overvågningsprogrammet for overgangsåret 2022 fremgår af nedenstående tabel 8.1.

Tabel 8.1 Oversigt over overvågningen af naturtyper og arter i 2022

Kontrolovervågning		
Naturtyper	Antal stationer Biogeografisk region ¹⁾	Parametre
Lysåbne naturtyper	227 (A/K)	Vegetationssammensætning og struktur, jordprøver (C/N, pH), planteprøver (N, P), vand (pH)
Arter	Antal lokaliteter Biogeografisk region ¹⁾	
Mygblomst	30 (K)	Antal individer
Birkemus	20 (A/K)	Antal individer (birkemusevents)
Padder (8 arter)	609 (A/K)	Antal haletudser, Antal larver, aflytning af kvæk og visuel observation af voksne padder
Eremit	6 (K)	Fund af eremit, eremitlarver, eremit-fækalier
Odder	1241 stationer (A/K)	Ekskrementer/spor
Hedepletvinge	80 (A/K)	Antal larvespind
Ynglefugle intensiv 1	Antal fuglebeskyttelsesområder hvor arterne er på udpegningsgrundlaget	
Brushane, alm. ryle og stor kobbersneppe	21	Antal ynglepar
Hvepsevåge	17	Antal ynglepar
Rødrygget tornskade	48	Antal ynglepar
Isfugl	13	Antal ynglepar
Hedelærke	16	Antal ynglepar
Natravn	17	Antal ynglepar
Sortspætte	13	Antal ynglepar
Rød glente	6	Antal ynglepar
Stor hornugle	7	Antal ynglepar
Tejst	1	Antal ynglepar
Ynglefugle intensiv 2	Samlet antal fuglebeskyttelsesområder hvor arterne er på udpegningsgrundlaget	
10 arter (Arterne findes listet i bilag 8.1)	I alt 51	Antal ynglepar registreret i DOF-databasen
Trækfugle	Antal fuglebeskyttelsesområder hvor arterne er på udpegningsgrundlaget	
52 arter (Arterne findes listet i bilag 8.2)	78	Antal individer

Kortlægning		
	Antal	Parametre
Lysåbne naturtyper – Feltvalidering i forhold til naturtypegenkendelse	10.800 prøvefelter	Registrering af procentvis fordeling af naturtyper i 15 m cirkler
Levesteder – arter (stor vandsalamander, klokkefrø)	1.194 lokaliteter	Registrering af relevante levestedsparametre og afgrænsning af levestedet
Levesteder – ynglefugle (brushane, alm. ryle og sorthovedet måge)	21 fuglebeskyttelsesområder	Registrering af relevante levestedsparametre og afgrænsning af levestedet
Anden overvågning		
	Værkstedsområder	Parametre
Værkstedsområder (NEC)	1	Registrering af artssammensætning, vegetationsstruktur
Øvrige fugleovervågning	Vadehavet, Tøndermarsken, de vestjyske fjorde	Antal ynglepar eller individer
Invasive arter	Integreret del af den øvrige overvågning	Forekomst af arter fra EU's liste over invasive arter

¹⁾ A = Atlantisk region og K = Kontinental region jf. figur 8.1

8.5 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter de til en hver tid gældende tekniske anvisninger. De kan ses på [Fagdatacenter for Biodiversitets og Terrestrisk Naturs hjemmeside](#).

Data kvalitetssikres efter de til enhver tid gældende datatekniske anvisninger. Der findes samme sted.

8.6 Lagring og udstilling af data

Data fra overvågningen lagres i Naturdatabasen.

Data er offentligt tilgængelige via:

- [Danmarks Arealinformation](#), hvor der findes en række kortlag vedrørende forskellige dele af natur- og miljøovervågningen med både stamdata og analyseresultater.
- [Danmarks Naturdata](#), som indeholder data fra myndighedernes naturregistreringer.

8.7 Bilag

Bilag 8.1 Ynglefugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivets bilag 1 for hvilke kontrolovervågning foregår som intensiv II

Art	Antal fuglebeskyttelsesområder, hvor arten er på udpegningsgrundlaget	Parametre
Mosehornugle	11	Antal ynglepar
Markpiber	1	Antal ynglepar
Hedehøg	11	Antal ynglepar
Kongeørn	2	Antal ynglepar
Fiskeørn	3	Antal ynglepar
Havørn	26	Antal ynglepar
Vandrefalk	2	Antal ynglepar
Sorthovedet måge	4	Antal ynglepar
Perleugle	1	Antal ynglepar

Bilag 8.2 Trækfugle omfattet af fuglebeskyttelsesdirektivets artikel 4 stk. 2, som er omfattet af kontrolovervågning i 2022

Art/måned	Januar	Marts	Maj	August	September	Oktober
Lille kobbersneppe	x		x			
Mørkbuget knortegås	x		x			x
Blishøne						x
Gråand	x					x
Grågås	x				x	
Knopsvane	x					x
Blisgås	x	x				
Bramgås	x	x				
Canadagås	x					
Hvinand	x					
Kortnæbbet gås	x	x				
Lysbuget knortegås	x					x
Pibesvane	x	x				
Sangsvane	x					
Stor skallesluger	x					
Taffeland	x					x
Tajgasædgås	x					
Toppet skallesluger	x					
Troldand	x					
Tundrasædgås	x					
Islandsk ryle			x			
Pomeransfugl			x			
Sandløber			x			
Knarand					x	
Krikand					x	
Pibeand					x	x
Skeand					x	
Spidsand		x			x	x
Almindelig ryle						x
Hjejle						x
Strandskade						x
Trane						x
Rødstrubet lom		x				
Mallemuk				x		
Storkjove				x		
Havlit ¹⁾	x					
Havørn ²⁾						
Blå kærhøg ²⁾						
Vandrefalk ²⁾						

¹⁾ Havlit tælles i Rønne Banke F129, forventeligt i januar måned

²⁾ Arten overvåges løbende hen gennem året ifm. de øvrige fastlagte optællinger af trækfugle. Arten overvåges også via data fra DOF-basen.

9. Delprogram for luft

Luftovervågningsprogrammet kører i to spor. Et spor for luftkvaliteten i forhold til human sundhed, her fokuseres på luftkvaliteten i byerne og dennes påvirkning af menneskers sundhed. Det andet spor har dels fokus på luftforureningen over danske land- og havområder, dels på at bestemme den atmosfæriske tilførsel af eutrofierende, forsurende og miljøskadelige stoffer til danske økosystemer. Overvågningen af effekten af luftforurening på natur og miljø indgår i de øvrige delprogrammer under NOVANA.

9.1 Baggrund

Det har længe været kendt, at luftforurening har negative konsekvenser for helbredet, og WHO anser luftforurening for at være verdens største enkeltstående miljørelaterede sundhedsrisiko. I de seneste 20 år er der især kommet fokus på luftforurening med partikler, som blandt andet påvirker luftvejene og øger sandsynligheden for hjertekarsygdomme. Det samlede antal for tidlige dødsfald som følge af luftforurening er beregnet til omkring 4700 tilfælde i Danmark (årligt gennemsnit 2017-2019)¹. 90% af tilfældene skyldes alene eksponering for fine partikler (PM_{2,5}).

Luftforurening har også negative effekter på natur og miljø. Mest kendt er syrerregn, 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, også kaldet deposition.

Overvågningsprogrammet for luftkvalitet og deposition i Danmark er fastsat ud fra EU-krav i nedenstående direktiver, hvor de tre første under ét betegnes luftkvalitetsdirektiverne:

- Direktiv om luftkvaliteten og renere luft i Europa (2008/50/EF). Direktivet stiller bl.a. krav til målinger af SO₂, NO₂, NO_x, CO, benzen, partikler (både PM₁₀ og PM_{2,5}), bly og ozon i luften.
- Direktiv om arsen, cadmium, kviksølv, nikkel og polycykliske aromatiske kulbringer i luften (2004/107/EF) samt direktiv 2015/1480/EU)
- Direktiv om ændring af flere bilag til direktiv 2004/107/EF og 2008/50/EF ((EU) 2015/1480)
- Direktiv om nedbringelse af nationale emissioner af visse luftforurenende stoffer ((EU) 2016/2284), forkortet NEC direktivet.

Programmet er også sammensat, så det opfylder 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 således i forbindelse med LRTAP-konventionen (Long-range Transboundary Air Pollution) samt HELCOM- og OSPAR- konventionerne.

¹ Thomas Ellermann, Claus Nordstrøm, Jørgen Brandt, Jesper Christensen, Matthias Ketzel, Andreas Massling, Rossana Bossi, Lise Marie Frohn, Camilla Geels, Steen Solvang Jensen, Ole-Kenneth Nielsen, Morten Winther, Maria Bech Poulsen, Jesper Nygaard og Jacob Klenø Nøjgaard. 2020. Luftkvalitet 2019. Status for den nationale luftkvalitetsovervågning. Aarhus Universitet, DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi, 128 s. Videnskabelig rapport nr. 410 <http://dce2.au.dk/pub/SR410.pdf>

Flere nationale behov er også afgørende for sammensætningen af overvågningsprogrammet, det gælder:

- Nationalt behov for viden om sundhedseffekterne af luftforurening samt viden om effekten af tiltag (f.eks. miljøzoner) for at forbedre luftkvaliteten
- Nationalt behov for vurdering af atmosfærisk belastning af vandmiljø og natur, herunder også miljøfremmede stoffer

Overvågningen i medfør af ovenstående direktiver, konventioner og nationale behov betyder, at Danmark også kan opfylde forpligtelser i henhold til vandrammedirektivet og habitatdirektivet.

Overvågning af luftforurening blev påbegyndt i 1978 i baggrundsområder og i 1981 i byområder.

9.2 Formål

Luftovervågningen under NOVANA skal støtte op om de overordnede formål for luftkvalitetsdirektiverne. Luftkvalitetsdirektiv (2008/50/EF) fastsætter bl.a. foranstaltninger med henblik på:

- at vurdere luftkvaliteten i medlemsstaterne på grundlag af fælles metoder og kriterier
- at skaffe oplysninger om luftkvaliteten som hjælp til at bekæmpe luftforurening og effekt af denne på sundhed, natur og miljø
- at overvåge langsigtede tendenser og forbedringer som resultat af medlemsstaternes og Fællesskabets foranstaltninger til begrænsning af luftforureningen
- at sikre, at oplysningerne om luftkvaliteten er tilgængelige for offentligheden
- at bevare luftkvaliteten, hvor den er god, og forbedre den i andre tilfælde.

Det overordnede formål med luftovervågningen under NOVANA er således at etablere et vidensgrundlag, som gør det muligt at beskytte befolkningen, naturen og vandmiljøet mod skadelige effekter af luftforurening. Dette gøres ved overvågning af koncentrationsniveauer og af udviklingen heri over tid af en lang række forskellige luftforurenende stoffer fra faste målestationer placeret både i byerne og i landbaggrund samt ved hjælp af modelberegninger. Formålet med programmet er ligeledes at bestemme udviklingstendenser, der kan dokumentere effekten af internationale og nationale indsatser og handleplaner for at forbedre luftkvaliteten.

Endelig skal overvågningsdata anvendes til en løbende vurdering og formidling af luftkvaliteten, herunder om grænseværdier er overskredet. På den baggrund kan der udarbejdes luftkvalitetsplaner ved overskridelser af grænseværdier, og befolkningen kan varsles ved bl.a. forhøjede ozonniveauer – begge dele er direktivbundne forpligtelser. Data fra overvågningen i medfør af luftdirektiverne skal rapporteres til EU hvert år. Derudover indgår data i det program, der i medfør af NEC-direktivet skal udarbejdes hvert fjerde år, og som skal beskrive Danmarks arbejde med at reducere luftforurening. Data bruges også til udvikling og forbedring af de danske emissionsopgørelser under NEC-direktivet.

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
- At levere data, der beskriver status og udvikling for miljøfarlige forurenende stoffers forekomst i luft og nedbør
- At levere data, der dokumenterer effekten af internationale og nationale indsatser og handleplaner

- At levere data til brug for udvikling og validering af modeller og til brug for scenarieberegninger
- At levere data fra modelberegninger af status for og kilderne til helbredseffekter herunder de økonomiske omkostninger i relation til luftforureningen

De data, der genereres via luftovervågningen under NOVANA, anvendes flere steder:

- Data om deposition af kvælstof anvendes til vurdering af kvælstofbelastningen af vandområder og natur ifm. hhv. vandplanlægningen og Natura 2000-planlægningen.
- Data om kvælstofdeposition anvendes i sager om husdyrsgodkendelser.
- Data bruges til strategisk miljøvurdering af større industri- og anlægsprojekter, særligt hvor anlæggets størrelse betyder, at forureningen i omgivelserne skal vurderes i forhold til grænseværdierne i luftkvalitetsdirektiverne.
- Data indgår i den årlige NOVANA-rapportering til Folketingets Miljø- og Fødevareudvalg.
- Data opfylder Danmarks internationale rapporteringsforpligtelser på luftkvalitetsområdet
- Data anvendes til ozonvarsling af befolkningen ved forhøjede ozonniveauer

Data fra programmet kan også anvendes til at analysere sammenhængen imellem klimaforandringer og fotokemisk luftforurening. De lange tidsserier vil desuden kunne danne basis for analyser af klimaforandringernes effekt på udviklingen i luftkvaliteten.

Som en del af NOVANA laves der en vurdering af de samlede helbredseffekter af luftforurening i den danske befolkning. Dette gøres som følge af et nationalt behov for viden om effekterne af luftforureningen.

9.3 Strategi

Luftprogrammet i NOVANA 2022 er primært en videreførelse af programmet for 2017-2021, dog er enkelte målinger udgået, hvilket uddybes i afsnit 9.4.

Strategien for overvågningsprogrammet er opbygget omkring målinger og modelberegninger af koncentration og deposition af udvalgte luftforureningskomponenter. Der laves kontinuerlige målinger på et netværk af faste målestationer til at bestemme koncentrationen af de relevante stoffer i luften. Samtidig opsamles der nedbør fra faste målestationer til at bestemme våddepositionen af kvælstof, svovl, tungmetaller mv. Målingerne er samlet på et mindre antal lokaliteter, for at have tidsserier målt samme sted.

Overvågningen er tilrettelagt så den i videst muligt omfang giver viden om de processer, som styrer luftkvalitet og atmosfærisk afsætning i Danmark ved at sammenligne resultaterne fra målestationer domineret af forskellige kilder.

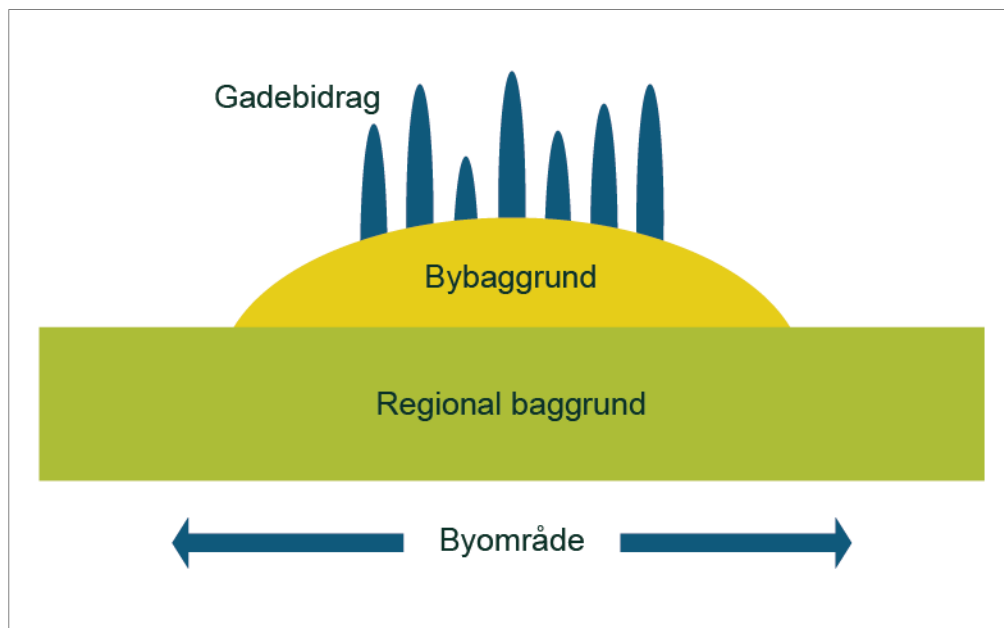
Overvågningen suppleres med modelberegninger, der laves med en række forskellige luftkvalitetsmodeller. Modelberegningerne giver et billede af luftforureningen for hele landet eller relevante/udvalgte områder samt af kilderne til luftforurening med henblik på at generere data til afrapportering til EU og konventioner. Beregningerne omfatter også afsætningen af forurening ud fra de målte koncentrationer i luft, der omregnes til tør deposition og våd deposition. Modelberegningerne valideres på basis af målinger.

9.3.1 Opbygning

Luftovervågningen er inddelt i tre overordnede niveauer; regional baggrund, bybaggrund og gadebidrag. De tre niveauer er alle repræsenteret med målestationer i overvågningsprogrammet. Målinger fra en målestation i den regionale baggrund giver viden om den langtransporterede luftforurening. Denne luftforurening kommer såvel fra danske som udenlandske udledninger, der transporteres ind over landet via luftmasserne.

En målestation i bybaggrunden måler på luftforureningsniveauet i byen væk fra store kilder til luftforurening så som trafik, det vil sige, at niveauet dels består af den generelle luftforurening i Danmark (regionalt bidrag) og den luftforurening, der er mere generelt fra kilderne byen. Bybaggrundsmålinger giver således en indikation af, hvad den gennemsnitlige forurening er i byen, når man ikke opholder sig i selve gaderummene.

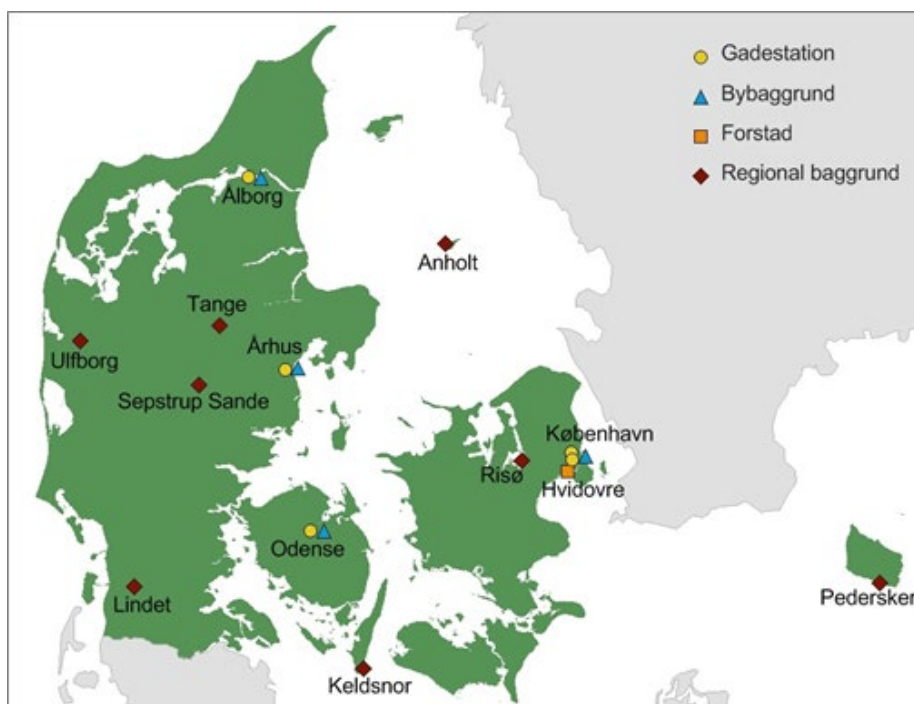
I måleprogrammet måles også på gadeniveau, her er målestationen placeret i en trafikeret gade. De tre niveauer er vigtige for at forstå kilderne til luftforureningen. Dette er illustreret i figur 9.1 nedenfor.



Figur 9.1 Forskellige kilders bidrag til luftforureningen

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 Vesterhavet, 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.

Programmets to spor; med fokus på henholdsvis human sundhed samt natur og miljø, gør begge brug af målestationerne i den regionale baggrund, men det er forskellige komponenter og målinger, der fokuseres på. Bybaggrund- og gade-målestationerne indgår alene i sporet for human sundhed. Den geografiske placering af målestationerne kan ses i figur 9.2.



Figur 9.2 Geografisk placering af faste stationer i delprogram for luft

9.3.2 Opbygning af måleprogrammet i henhold til luftkvalitetsdirektiverne

For så vidt angår målinger af hensyn til human sundhed, er programopbygningen tilrettelagt for at få den bedst mulige opfyldelse af kravene i luftkvalitetsdirektiverne, hvor der er detaljerede retningslinjer for opbygning af luftkvalitetsovervågningen.

I henhold til EU-direktiverne om luftkvalitet skal overvågningen af luftkvalitet i Danmark foretages med udgangspunkt i en række bymæssige områder og zoner, som danske myndigheder inddeler landet 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. 1.120.000 indbyggere
- Zone 2: Aarhus Kommune. 350.000 indbyggere
- Zone 3: Det øvrige Danmark. 4.350.000 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. 5.820.000 indbyggere

I zone 3 er der målestationer, som repræsenterer de tre typer af kilder præsenteret i figur 9.1: gade, bybaggrund og regional baggrund. I zone 1 og 2 er kun gade og bybaggrund repræsenteret, her benyttes målinger fra zone 3 som regional baggrund. Endvidere er der i 2015, etableret en enkelt forstadsstation (bybaggrund) i zone 1 med særligt henblik på bestemmelse af

luftforurening fra brændeovne. Målingerne ved stationer i byområder udføres i samarbejde med de berørte kommuner.

I bilag 9.1 angives det, hvordan den enkelte station bidrager til opfyldelse af formålet med delprogrammet. Oprettelsestidspunktet angiver hvornår målingerne fra stationstypen begyndte, selve stationen kan godt have skiftet placering siden oprettelsestidspunktet grundet f.eks. omlægning i byen.

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, nitrogendioxid, ozon, polycykliske aromatiske kulbrinter (PAH'er), tungmetaller, elementært kulstof (EC) og benzen. Herudover er der fokus på de eutrofierende kvælstofforbindelser.

Målestationernes placering og måleprogrammet på målestationerne er fastlagt således, at der bedst muligt sikres en geografisk dækning af Danmark.

Gasser og partikler måles kontinuert med monitorer. Endvidere indsamles gas-, 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 i 2022

	Partikler								Partikler og gasser ⁵⁾				Uorganiske gasser				Organiske forbindelser				Nedbør ⁶⁾				
	PM2.5	PM10	PM2.5 (TEOM)	PM10 (TEOM) ²⁾	Partikelantal (SMPS) 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)	BTX	VOC	PAH	Pesticider	Uorganiske ioner (Bulk)	Uorganiske ioner (Wet-only)	Tungmetaller	Pesticider	PAH
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	24 t	2 t	24 t	uge	½m	½m	1 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	3	1	2		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
Zone 3 Øvrigt DK																									
Odense																									
Gade		1											1		1										
Bybaggrund													1			1									
Aalborg																									
Gade	1												1	1	1										
Bybaggrund	1												1			1									

	Partikler								Partikler og gasser ⁵⁾				Uorganiske gasser				Organiske forbindelser				Nedbør ⁶⁾				
	PM2.5	PM10	PM2.5 (TEOM)	PM10 (TEOM ²⁾	Partikelantal (SMPS) 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)	BTX	VOC	PAH	Pesticider	Uorganiske ioner (Bulk)	Uorganiske ioner (Wet-only)	Tungmetaller	Pesticider	PAH
Regional baggrund																									
Risø	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1	1	1		1	1				1	2	1	1	1	1
Keldsnor		1									1	1	1			1					2	1	1		
Anholt									1	1			1								2	1	1		
Ulborg									1				1			1					2		1		
Tange									1																
Lindet																					2				
Pedersker																					2		1		
Sepstrup Sande																					2		1	1	1
Samlet zone 3	3	3	1	1	1	0	1	1	4	2	2	2	8	1	3	5	0	0	0	1	14	3	6	2	2
Samlet nationalt	9	7	2	2	3	3	3	1	4	2	2	2	14	2	6	8	3	1	2	1	14	3	6	2	2

Stationerne er placeret i tabellen efter deres placering i zone 1-3 uanset, at nogle af de resultater, der kun foreligger i begrænset antal, af direktivtekniske årsager indrapporteres under zone 4.

- ¹⁾ Midlingstider: 24 t = løbende målinger med bestemmelse af middelværdi for et døgn. ½ t = løbende målinger med middelværdi hvert halve time, m = måned, etc.
- ²⁾ TEOM (Tapered-Element Oscillating Microbalance) angiver en særskilt målemetode for partikelforurening
- ³⁾ SMPS 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⁾ Filterpack angiver en opsamlingsmetode, hvor udvalgte kemiske forbindelser opsamles på en række filtre. Metoden kan opsamle både udvalgte gasser og partikler, men for salpetersyre (gas) og nitrat (bundet til partikler) er det ikke muligt at adskille de to komponenter. Ved denuder-metoden opsamles ammoniak og salpetersyre (gasser) og ammonium og nitrat (bundet til luftbårne partikler) adskilt fra hinanden
- ⁶⁾ Bulk og wet-only er nedbørsopsamling, hvor opsamleren 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.

I 2022 er programmet tilrettet i forhold til den forrige programperiode. Tidligere er der udført målinger af en række meteorologiske parametre (vindhastighed, vindretning, temperatur, luftfugtighed, solindstråling) i København, Odense, Aarhus og Aalborg. Da der hverken stilles krav om disse målinger i luftkvalitetsdirektiverne eller EMEP, og da DMI nu stiller tilsvarende målinger offentligt til rådighed, udgår målingerne af programmet i 2022.

I tidligere programperioder har der været en særlig fokus på forbedret overvågning af luftkoncentrationer og deposition af kvælstof (særligt ammoniak). I løbet af 2017-2021 programperioden blev de lokale målinger af ammoniak koncentrationer fra 15 naturmålestationer nedlagt, mens der fortsat måles ammoniakkoncentrationer fra de faste målestationer.

De vigtigste eutrofierende kvælstofforbindelser kan både være på gasform (ammoniak og salpetersyre) og partikulært bundne (nitrat og ammonium). Når disse kvælstofforbindelser opsamles direkte på filtre (filterpack), er det svært at adskille kvælstofforbindelserne på gasform fra de partikulært bundne. Derfor inkluderer måleprogrammet også prøveopsamling med denuder-metoden, der kan lave denne adskillelse ved at lede forbindelserne gennem en såkaldt denuder, inden der opsamles på filtre. I 2022 reduceres denudermålingerne fra fire til to målesteder, således at målingerne opretholdes på Keldsnor og Risø.

I 2022 er målingen af våddepositionen af eutrofierende og forsurende ioner reduceret med en wet-only nedbørsopsamler (kun åben når det regner), således at der i 2022 måles wet-only fra tre målestationer.

9.4.1 Målinger af pesticider

Der var i 2017 et nationalt behov for at få viden om, hvorvidt fund af prosulfocarb på bl.a. økologiske æbler i 2013 stammede fra danske eller udenlandske kilder, samt hvorvidt der kunne måles forekomst af pesticidet epoxiconazole. Der var endvidere et behov for at vide, om der forekommer rester af andre pesticider i luften. Inden 2017 blev der udelukkende målt våddeposition af pesticider på to målestationer (Risø og Sepstrup Sande), hvilket ikke var tilstrækkeligt til at kunne lave en sådan vurdering.

Derfor blev målingerne af pesticider i 2017 udvidet, så de også omfatter måling af luftkoncentration af 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. Målingerne af luftkoncentrationer foretages som døgnopsamling på målestationen ved Risø i perioden hvor prosulfocarb anvendes (slut september til november). Våddepositioner opsamles over to måneder, men ændres til ugentligt på målestationen i Risø i perioden september-oktober for bedre at kunne sammenligne med luftkoncentrationerne. Alle pesticidmålinger fortsættes i 2022.

9.4.2 Faste modelberegninger

De modelberegninger, som indgår i delprogrammet, 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.

I det følgende gives en kort beskrivelse af de forskellige typer af modelberegninger, der udføres i 2022.

9.4.2.1 Modelberegninger af belastning af natur og vandområder

Nationalt niveau – deposition – afsætning af kvælstof og svovl (DEHM)

For at få et samlet billede af den atmosfæriske belastning af dansk vandmiljø og natur foretages årlige beregninger med den Danske Eulerske Hemisfæriske Model (DEHM), der med en geografisk opløsning på 5,6 km x 5,6 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.

Nationalt niveau – ozons påvirkning af vegetation (DEHM)

Til vurdering af ozons skadelige påvirkning af vegetation bruges DEHM til at bestemme AOT40 (akkumuleret ozonkoncentration over 40 ppb svarende til 80 µg/m³) og ozonflux. Behovet for beregning af ozonflux stammer fra EU's reviderede direktiv om nationale emissionslofter (NEC direktivet), hvor der er stillet krav om, at skader på vegetation som følge af ozon skal vurderes ud fra beregning af ozonfluxen. Ozonflux er baseret på POD_y, som er en indikator baseret på beregning af den akkumulerede ozonflux gennem spalteåbningerne i løbet af en vækstsæson. Luftkvalitetsdirektivet stiller krav om beregninger af AOT40, som indikator for den skadelige påvirkning af ozon på planter.

Beregninger med DEHM verificeres ved sammenligning med målinger fra regionale baggrundsstationer.

9.4.3 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 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 PM, 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.

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 DCE'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.

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.

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 informationstærsklen 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 Metoder

Undersøgelserne i delprogrammet udføres efter anvisningerne i luftkvalitetsdirektiverne og EMEP. De kan ses i luftkvalitetsbekendtgørelsen og i EMEP målestrategi: EMEP manual for sampling and chemical analysis.

DCE er akkrediteret til at udføre størstedelen af de prøveopsamlinger og 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 deltager med passende frekvens i de interkalibreringer, som JRC¹ og EMEP arrangerer i programperioden.

9.6 Lagring og udstilling af data

Data fra delprogrammet for luft lagres i luftdatabasen hos DCE.

Luftkvalitetsdirektiverne stiller krav til offentliggørelse af oplysninger om luftkvaliteten via lettilgængelige medier, samt krav om årsberetninger. Via blandt andet "Luften på din vej" og miljøportalen bliver data også brugt til at videreformidle luftkvalitet til borgerne. Et udvalg af data udstilles via Danmarks Arealinformation og DCE's hjemmeside, hvor man bl.a. kan finde "Luften på din vej".

Data kan endvidere tilgås via EEA's og EMEP's databaser over de indrapporterede data.

9.7 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.

¹ JRC – Joint Research Center, EU's forskningscenter

Bilag 9.1 Oversigt over faste målestationer i delprogrammet for luft

Målestation	Omgivelser	Oprettelsestids- 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. Andersens Boulevard	Gade	1982	Gadestation jf. luftkvalitetsdirektivets bestemmelse om målinger, der repræsenterer de højeste eksponeringer for luftforurening, zone 1
København, H.C. Ørsted Institut (HCØ)	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 typisk beboelsesområde i forstad med relativt stor anvendelse af boligopvarmning med brændefyring. Zone 1 og zone 4 m.h.t. PAH
Odense, Grønløkkevej	Gade	1988	Gadestation jf. luftkvalitetsdirektivets bestemmelse om målinger, der repræsenterer de højeste eksponeringer for luftforurening, zone 3
Odense, Rådhus	Bybaggrund	1992	Måling af bybaggrund er væsentlig i forhold til vurdering af befolkningens gennemsnitlige eksponering i en zone, zone 3
Aarhus, Banegårdsgade	Gade	2001	Gadestation jf. luftkvalitetsdirektivets bestemmelse om målinger, der repræsenterer de højeste eksponeringer for luftforurening, zone 2
Aarhus, Botanisk Have	Bybaggrund	2001	Måling af bybaggrund er væsentlig i forhold til vurdering af befolkningens gennemsnitlige eksponering i en zone, zone 2
Aalborg, Vesterbro	Gade	1983	Gadestation jf. luftkvalitetsdirektivets bestemmelse om målinger, der repræsenterer de højeste eksponeringer for luftforurening, zone 3
Aalborg, Østerbro	Bybaggrund	2004	Måling af bybaggrund er væsentlig i forhold til vurdering af befolkningens gennemsnitlige eksponering i en zone, 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. Zone 3.
Pedersker	Skov, kyst	1989	Resultater indgår i netværket til bestemmelse af den atmosfæriske deposition til vand og naturområder. Zone 3.
Risø	Landbrug	2010	Super site med samling af alle typer målinger. Målt forurening viser niveauet i typisk dansk regional baggrund med mange kilder i middelfastland fra målestationen (fx Roskilde). Zone 3
Sepstrup Sande	Hede	1989	Resultater indgår i netværket til bestemmelse af den atmosfæriske deposition til vand og naturområder. Zone 3.
Tange	Landbrug, sø	1978	Resultater indgår i netværket til bestemmelse af den atmosfæriske deposition til vand og naturområder. Zone 3.
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			
Nitrogenmonoxid	10102-43-9	14	-
Nitrogendioxid	10102-44-0	14	-
Ammoniak ¹⁾	7664-41-7	5	-
Salpetersyre ¹⁾²⁾	7697-37-2	5	-
Svovldioxid ¹⁾	7664-09-5	6	-
Carbonmonoxid	630-08-0	6	-
Ozon	10028-15-6	8	-
Partikulært bundet uorganiske komponenter ⁴⁾			
Ammonium ¹⁾	14798-03-9	5	-
Nitrat ¹⁾²⁾	14797-55-8	5	-
Sulfat	14808-79-8	4	-
Chlorid	16887-00-6	4	-
Natrium	7440-23-5	4	-
Kalium	7440-09-7	4	-
Calcium	7440-70-2	4	-
Magnesium	7439-95-4	4	-
Ioner i nedbør⁵⁾			
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
Partikler⁶⁾			
PM2.5	-	9	-
PM10	-	7	-
Partikelantal	-	3	-
Elementært kulstof (EC)	-	3	-
Organisk kulstof (OC)	-	3	-
Tungmetaller⁷⁾			
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	5	6
Mangan (Mn)	8075-39-6	5	-
Nikkel (Ni)	7440-02-0	5	6
Bly (Pb)	7439-92-1	5	6

Parameter	CAS nr.	Luftkoncentrationer Antal målestationer	Våddeposition Antal målestationer
Tungmetaller⁷⁾ (fortsat)			
Bly (Pb)	7439-92-1	5	6
Vanadium (V)	7440-62-2	5	-
Zink (Zn)	7440-66-6	5	6
Pesticider og nedbrydningsprodukter heraf			
Atrazin	1912-24-9	-	2
Desethylatrazin	6190-65-4	-	2
Desethylterbutyl-azin	30125-63-4	1	2
Desisopropylatrazin	1007-28-9	-	2
Dichlorprop	120-36-5	-	2
Diuron	330-54-1	-	2
Epoxiconazol	135319-73-2	1	2
Ethofumesat	26225-79-6	1	2
Hydroxyatrazin	2163-68-0	-	2
Hydroxysimazin	2599-11-3	-	2
Isoproturon	34123-59-6	-	2
MCPA	94-74-6	-	2
Mechlorprop	7085-19-0	-	2
Metamitron	41394-05-2	-	2
Metazachlor	67129-08-2	1	2
Pendimethalin	40487-42-1	1	2
Prosulfocarb	52888-80-9	1	2
Terbutylazin	5915-41-3	1	2
Clomazon	81777-89-1	1	2
Diflufenican	83164-33-4	1	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	2
Benz[ghi]perylene	191-24-2	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	2
Dibenz[a,h]anthracen	53-70-3	2	2
Dibenzothiophen	132-65-0	2	2
3,6-Dimethylphenanthren	1576-67-6	2	2
Fluoranthren	206-44-0	2	2
Fluoren	86-73-7	-	2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	193-39-5	2	2

Parameter	CAS nr.	Luftkoncentrationer Antal målestationer	Våddeposition Antal målestationer
PAH (fortsat)			
1-Methylnaphthalen	90-12-0	-	2
2-Methylnaphthalen	91-57-6	-	2
2-Methylphenanthren	2531-84-2	2	2
Naphthalen	91-20-3	-	2
Perylen	198-55-0	2	2
Phenanthren	85-01-8	2	2
Pyren	129-00-0	2	2
Flygtige organiske stoffer (VOC) inkl. benzen, toluen og xylen (BTX)			
1-Penten	109-67-1	1	-
n-Pentan	109-66-0	1	-
Trans-2-penten	646-04-8	1	-
Isopren	78-79-5	1	-
2-Methylpentan	107-83-5	1	-
n-Hexan	110-54-3	1	-
Benzen	71-43-2	3	-
n-Heptan	142-82-5	1	-
2,2,4-Trimethylpentan/isooktan	540-84-1	1	-
Toluen	108-88-3	3	-
n-Octan	111-65-9	1	-
Ethylbenzen	100-41-4	1	-
m- + p-Xylen	108-38-3 106-42-3	3	-
o-Xylen	95-47-6	3	-
1,3,5-Trimethylbenzen	108-67-8	1	-
1,2,4-Trimethylbenzen	95-63-6	1	-
1,2,3-Trimethylbenzen	526-73-8	1	-

¹⁾ Målt med filterpack og denuder

²⁾ For fire af disse måles dog kun summen af salpetersyre og partikulært nitrat

³⁾ To monitorer (kun peakværdier) og fire filterpackopsamlere

⁴⁾ Fire filterpackopsamlere (uorganiske salte i TSP (Total Suspended Particulate matter)) og en Kemi PM2.5. For ammonium og nitrat er der også to denuder målinger

⁵⁾ Der er syv målestationer med dobbeltopsamling af bulk-nedbør for at reducere måleusikkerheden. På tre af disse måles endvidere med wet-only-opsamling

⁶⁾ Dette er ikke enkeltstoffer, så derfor kan der ikke angives et CAS-nummer

⁷⁾ For luftkoncentrationerne: Tre tungmetaller i PM10 og to filterpackopsamlere.

NOVANA 2022 - 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 forpligtelser i EU-direktiver, dansk lov og internationale konventioner om overvågning af vandmiljø, natur og luft samt behov for viden i forbindelse med de nationale vandområde- og Natura 2000-planer. Hertil kommer andre nationale forvaltningsmæssige behov på bl.a. drikkevands- og pesticidområdet.

NOVANA-overvågningsdata, som tilvejebringes pba. ovennævnte forpligtelser, kan endvidere understøtte forskningsbaseret myndighedsbetjening, indgå i kommunal miljøforvaltning, anvendes i forskningsøjemed eller anvendes som grundlag for formidling til borgere m.fl.



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk