



Miljøministeriet
Miljøstyrelsen

Kildeopsporing i testopland

Miljøprojekt nr. 2245

September 2023

Udgiver: Miljøstyrelsen

Redaktion:

Anne Rathmann Pedersen,
Dorte Rasmussen,
Kristina Buus Kjær, DHI A/S.

ISBN: 978-87-7038-526-8

Miljøstyrelsen offentliggør rapporter og indlæg vedrørende forsknings- og udviklingsprojekter inden for miljøsektoren, som er finansieret af Miljøstyrelsen. Det skal bemærkes, at en sådan offentliggørelse ikke nødvendigvis betyder, at det pågældende indlæg giver udtryk for Miljøstyrelsens synspunkter. Offentliggørelsen betyder imidlertid, at Miljøstyrelsen finder, at indholdet udgør et væsentligt indlæg i debatten omkring den danske miljøpolitik.

Må citeres med kildeangivelse

Indhold

1.	Forord	7
2.	Sammenfatning og konklusioner	9
2.1	Baggrund og formål	9
2.1.1	Testopland	9
2.1.2	Udvalgte stoffer til kildeopsporing	10
2.2	Potentielle kilder i testopland og undersøgelsesstrategi	10
2.2.1	Det åbne land	10
2.2.2	Byområdet	11
2.3	Resultater	11
2.3.1	Vandløb	11
2.3.1.1	Det åbne land	11
2.3.1.2	Byområdet	12
2.3.2	Regnbetingede udledninger (RBU'er), tilløb til vandløbet og udløb fra renseanlæg	13
2.3.3	Potentielle overskridelse af miljøkvalitetskrav og miljøkvalitetskriterier	16
2.4	Diskussion af observationer	16
2.4.1	Observationer af MFS i det åbne land	16
2.4.2	Observationer af MFS i byområdet	18
2.5	Vurdering og kvantificering af kilder	20
2.5.1	Kilder i oplandet til renseanlægget	20
2.5.2	Kilder til lægemiddelstoffer	21
2.5.3	Kilder til pesticider	21
2.5.4	Zinkforurening fra tagrender	22
2.6	Konklusion	22
3.	Forkortelser	24
4.	Indledning	26
4.1	Baggrund	26
4.2	Formål	26
4.3	Definitioner og afgrænsninger i projektet	26
4.3.1	Testopland	26
4.3.2	Udvalgte stoffer til kildeopsporing	27
4.3.3	Miljøkvalitetskrav og -kriterier	28
5.	Potentielle kilder i testopland	29
5.1	Generelle forureningskilder	29
5.1.1	Metaller og sporstoffer	29
5.1.2	Organiske miljøfarlige stoffer	30
5.1.3	Pesticider	31
5.1.4	Lægemiddelstoffer	32
5.2	Fremgangsmåde	34
5.3	Det åbne land	35
5.3.1	Direkte udledninger af spildevand	36
5.3.2	Regnbetingede udledninger (fælles og separat)	36

5.3.3	Gartnerier og frugtplantager	37
5.3.4	Landbrug	38
5.3.5	Jordforureninger	39
5.3.6	Akvakultur	40
5.4	Byområde	40
5.4.1	Direkte udledninger af spildevand	41
5.4.2	Regnbetingede udledninger (fælles og separat)	41
5.4.3	Jordforureninger	42
5.4.4	Opland til renseanlæg	44
6.	Prøvetagning	47
6.1	Prøvetagningsstrategi	47
6.1.1	Prøvetagningssteder	48
6.1.1.1	Det åbne land	48
6.1.1.2	Byområde	50
6.1.2	Prøvetagning	54
6.1.2.1	Prøver udtaget i vandløb	54
6.1.2.2	Prøver udtaget af regnbetingede udledninger (separat og fælles) samt render/grøfter	55
6.1.2.3	Prøver udtaget af spildevand	56
6.1.2.4	Prøver udtaget på Ejby Mølle Renseanlæg	57
6.2	Diskussion af prøvetagningsstrategi	57
6.2.1	Miljømatricer og analyseparametre	58
6.2.2	Prøvetagningsmetoder og -varighed	58
6.2.3	Usikkerheder ved prøvetagningen	60
6.3	Kvantificering af kilder	60
6.3.1	Usikkerheder ved kvantificering	61
7.	Analysedata	64
7.1	Fremgangsmåde	64
7.1.1	Analysemetoder	64
7.2	Resultater	64
7.2.1	Det åbne land	64
7.2.1.1	Vandløb	64
7.2.1.2	Sediment	80
7.2.1.3	RBU Fælles og RBU Separat	83
7.2.1.4	Spildevand	94
7.2.1.5	Andre tilløb	94
7.2.2	Byområde	97
7.2.2.1	Vandløb	97
7.2.2.2	Sediment	112
7.2.2.3	RBU Separat og RBU Fælles	115
7.2.2.4	RBU fra separatkloakerede områder	115
7.2.2.5	RBU fra fælleskloakerede områder	132
7.2.2.6	Renseanlæg	140
7.2.2.7	Spildevand – opland til renseanlæg	145
7.2.3	Sammenligning af analyseresultater med andre målinger	152
7.2.3.1	Vandløb	152
7.2.3.2	RBU Separat	155
7.2.3.3	RBU Fælles	157
7.2.3.4	Renseanlæg	159
8.	Potentielle overskridelser af miljøkvalitetskrav og -kriterier	160
8.1	Fremgangsmåde	160

8.2	Resultat af prøver fra Odense Å og Lettebækken	161
8.2.1	Det åbne land	161
8.2.2	Byområdet	162
8.2.3	Konklusion	164
9.	Identifikation og kvantificering af kilder	165
9.1	Fremgangsmåde	165
9.2	Potentielle kilder	165
9.2.1	Det åbne land	165
9.2.1.1	Oversigt over kilder til MFS i det åbne land	166
9.2.1.2	Diskussion af potentielle kilder til MFS i det åbne land	167
9.2.1.3	Diskussion af observationer af MFS i det åbne land	171
9.2.2	Byområdet	174
9.2.2.1	Oversigt over kilder til MFS i byområdet	174
9.2.2.2	Diskussion af potentielle kilder til MFS i byområdet	176
9.2.2.3	Diskussion af observationer af MFS i byområdet	178
9.2.3	Diskussion af diffuse kilders betydning i det åbne land og byområdet	182
9.3	Vurdering af kilder i oplandet til renseanlægget	185
9.4	Vurdering af bidrag med lægemiddelstoffer	188
9.5	Vurdering af pesticidbidrag	193
9.6	Vurdering af zinkforurening fra tagrender	196
10.	Konklusioner	198
11.	Referencer	202
Bilag 1.	Prøvetagningssteder	205
Bilag 1.1	Prøvetagningssteder i det åbne land	205
Bilag 1.2	Prøvetagningssteder i byområdet	207
Bilag 2.	Måleprogram	212
Bilag 2.1	Måleprogram det åbne land	212
Bilag 2.2	Måleprogram byområdet	213
Bilag 3.	Nedbør i prøvetagnings-perioden	215
Bilag 3.1	Nedbørsmålinger i oplandet	215
Bilag 4.	Prøvetagnings-metoder	217
Bilag 4.1	Stikprøve prøvetagning	217
Bilag 4.2	Tidsproportional prøvetagning	219
Bilag 5.	Analyseparametre	223
Bilag 5.1	Analyseparametre, detektionsgrænser og analysemetoder i vand	223
Bilag 5.2	Analyseparametre, detektionsgrænser og analysemetoder i sediment	225
Bilag 5.3	Beskrivelse af procedure for laboratoriets analyser og databehandling - Eurofins	227
Bilag 6.	Analyseresultater	234
Bilag 6.1	Analysedata - Det åbne land – vandfasen	235
Bilag 6.2	Analysedata - Det åbne land – sediment	241
Bilag 6.3	Analysedata - Byområdet – vandfasen	246
Bilag 6.4	Analysedata - Byområdet – sediment	251
Bilag 6.5	Analysedata - RBU Separat og RBU Fælles. Det åbne land	256
Bilag 6.6	Analysedata - RBU Separat. Byområdet	258

Bilag 6.7	Analysedata - RBU Fælles. Byområdet	260
Bilag 6.8	Analysedata – andre tilløb end RBU og spildevand. Det åbne land	262
Bilag 6.9	Analysedata – Ejby Mølle Renseanlæg. Vandløbsdata er interval af analyseresultater af prøver i referencepunkt 1B (26/9, 13/10, 27/10).	264
Bilag 6.10	Analysedata – Spildevand	268
Bilag 7.	Vandmængder og vandflow	272
Bilag 7.1	Vandløb og tilløb i render	272
Bilag 7.2	Regnbetingede udløb	273
Bilag 7.3	Spildevand	273
Bilag 7.4	Beregnete bidrag til vandløbet i det åbne land	274
Bilag 7.5	Beregnete bidrag til vandløbet i bymæssig bebyggelse	276
Bilag 8.	Miljøkvalitetskrav og kriterier	279
Bilag 8.1	Anvendte miljøkvalitetskrav og kriterier	279
Bilag 8.2	Sammenligning af målte koncentrationer med miljøkvalitetskrav og kriterier i vandløb i det åbne land. Gule markeringer betyder potentiel overskridelse af generelt MKK for overfladevand, og røde markeringer betyder potentiel overskridelse af maksimum koncentration i overfladevand.	282
Bilag 8.3	Sammenligning af målte koncentrationer med miljøkvalitetskrav og kriterier i sediment i det åbne land. Røde markeringer betyder potentiel overskridelse af MKK for sediment.	291
Bilag 8.4	Sammenligning af målte koncentrationer med miljøkvalitetskrav og kriterier i vandløb i byområdet. Gule markeringer betyder potentiel overskridelse af generelt MKK for overfladevand, og røde markeringer betyder potentiel overskridelse af maksimum koncentration i overfladevand.	293
Bilag 8.5	Sammenligning af målte koncentrationer med miljøkvalitetskrav og kriterier i sediment i byområdet. Røde markeringer betyder potentiel overskridelse af MKK for sediment.	299
Bilag 9.	Baggrundskoncentrationer i regnvand	301

1. Forord

Projekt om kildeopsporing i testopland

For et udpeget testopland, som repræsenterer det åbne land samt byområde, er der foretaget målinger af koncentrationen af udvalgte kemiske stoffer i vandløbsstrækninger og udløb til disse med henblik på at identificere forureningskilder. Den geografiske placering af testoplandet er bestemt af Miljøministeriet efter dialog med ministeriets partnerskab for miljøfarlige stoffer.

Resultater af kemiske analyser og vurdering af potentielle kilders bidrag til forekomst af de kemiske stoffer i testoplandet er præsenteret i denne rapport.

Projektet er gennemført af DHI A/S med Eurofins som underleverandør til prøvetagning og kemiske analyser og med DCE som underleverandør i forbindelse med prøvetagningsstrategien og diskussion af data.

Projektets deltagere var:

- Anne Rathmann Pedersen, DHI (projektleder)
- Dorte Rasmussen, DHI
- Kristina Buus Kjær, DHI
- Martin Dau, DHI
- Jens Tørsløv, DHI
- Simone Skjødt Møller (Eurofins)
- Iben Boutrup Kongsfelt (DCE)
- Linda Bengtström (DCE)

Herudover har følgende bidraget med data, som har været væsentlige for projektets gennemførelse: Vandcenter Syd, Odense Kommune og Region Syd, som hermed takkes for deres tid og bidrag.

Projektet blev fulgt af en følgegruppe, som udover projektgruppen bestod af:

- Jane Hansen, MST
- Maj-Britt Bjergager, MST
- Chenise Birch Clemmensen, MST
- Thomas Rützou, MST
- Rune Noer Nøttrup, MST
- Susan Rosendal Bennetzen, MST
- Lisbeth Sejerøe, MST
- Patrik Fauser, DCE
- Hans Sanderson, DCE
- Pia Lassen, DCE
- Katrin Vorkamp, DCE
- Birgitte Olsen, Odense Kommune
- Randi Villefrance Nielsen, Odense Kommune
- Anna Gade Holm, Odense Kommune
- Karina Pihl Buch, Odense Kommune
- Michelle Moustgaard Birch, Odense Kommune
- Lone Hansgård Frederiksen, Odense Kommune

- Pernille Folker-Hansen, Odense Kommune
- Bo Frank Clausen, Odense Kommune
- Heidi Marie Wiborg Heeschen, Odense Kommune
- Anne Esbjørn, Vandcenter Syd
- Rikke Hansen, Vandcenter Syd
- Lise Havsteen, Vandcenter Syd
- Eline Begtrup Weeth, Region Syd
- Anders Hansen, DANVA

Projektet blev finansieret af Miljøstyrelsen.

Projektet blev gennemført i perioden juni 2022 til januar 2023.

2. Sammenfatning og konklusioner

2.1 Baggrund og formål

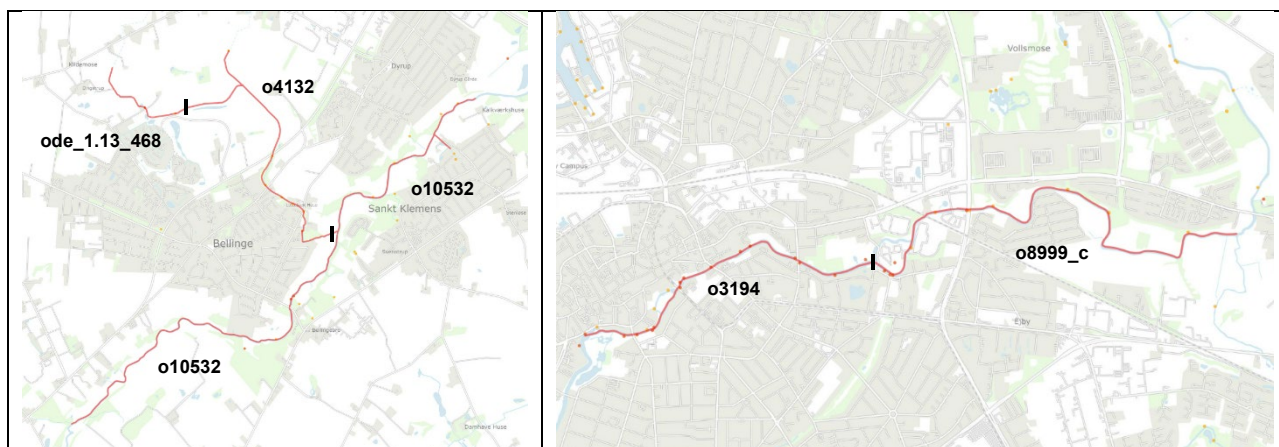
Berørte myndigheder skal i 2024-2027 inden for deres ressort opspore kilder til forurenende stoffer, som hindrer opfyldelse af de fastlagte miljømål i overfladevandområder. Det betyder, at kommuner, regioner og stat inden for hvert deres område på baggrund af tilstandsvurderinger i vandområdeplaner 2021-2027 skal foretage opsporing af kilder til de miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), der giver anledning til overskridelse af miljøkvalitetskrav i vandområderne. Miljøstyrelsen ønsker med dette projekt at forbedre kendskabet til afgivelse af specifikke miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) fra specifikke forureningskilder og derved forbedre kommunernes grundlag for at foretage kildeopsporing af MFS. Projektet skal derudover forbedre grundlaget for at kunne fastlægge specifikke indsatser over for MFS i vandplanernes indsatsprogrammer.

I projektet er der udpeget et testopland omkring Odense Å samt stoffer til analyse og nærmere undersøgelse af kilder hertil. Med kilder menes punktkilder som direkte udledning fra industri, separat kloakering, regnvandsbetingede overløb m.m. samt diffuse kilder i form af afstrømning fra befæstede arealer og landbrugsjord.

2.1.1 Testopland

Projektet tager udgangspunkt i oplande til fem konkrete vandløbsstrækninger i Odense Å og tilløb fra Lettebækken. Tre af vandløbsstrækningerne (id: o10532 samt tilløbene id: ode_1.13_468 og id: o4132 i Lettebækken) ligger i åbent land syd for Odense by. Oplandet består af åbent land med landbrug, gartneri og landsbyer.

De to øvrige vandløbsstrækninger (id: o3194 og id: o8999_c) ligger i forlængelse af hinanden i Odense by. Oplandet består af kloakopland med tæt by. I vandområderne er der udledning fra Ejby Mølle Renseanlæg, regnbetingede udledninger og private udledninger.



Figur 2.1 Vandløbsstrækningerne i det åbne land og i byområdet.

2.1.2 Udvalgte stoffer til kildeopsporing

Miljøstyrelsen har valgt de relevante miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) til undersøgelsen ud fra en gennemgang af NOVANA-data og indikation om risiko for overskridelse af kvalitetskriterierne i et eller flere vandområder. Listen over stoffer til analyse er en generisk liste uden hensyntagen til det pågældende testopland og relevante kilder hertil.

Listen over MFS, som undersøges i dette projekt, omfatter:

- 11 metaller og sporstoffer (metaller og sporstoffer): Arsen, barium, bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium, zink og jod
- 10 pesticider, biocider og nedbrydningsprodukter (pesticider): AMPA, azoxystrobin, BAM, bentazon, carbendazim, DNOC, glyphosat, MCPA, MCPP og prosulfocarb
- 19 lægemiddelstoffer (lægemiddelstoffer): Amoxicillin, azithromycin, benzocain, carbamazepin, clarithromycin, diclofenac, erythromycin, florfenicol, ibuprofen, oxolinsyre, oxytetracyclin, salicylsyre, sulfadiazin, sulfamethizol, sulfamethoxazol, trimethoprim, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2), og østron (E1)
- Andre organiske MFS (organiske MFS): LAS, DEHP, nonylphenoler, antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, summen af methylnaphthalener, naphthalen, 22 PFAS, TCA, TFA, s-triazol, 1,2,4-triazol og p-toluensulfonsyre.

2.2 Potentielle kilder i testopland og undersøgelsesstrategi

Dette projekt har karakter af en screening af udledninger fra mange forskellige kilder. Kildeopsporingen skal give et bredt grundlag for at identificere potentielle kilder til de udvalgte MFS, som også kan bruges i andre oplande. Det har ikke været målet at identificere specifikke kilder (f.eks. konkrete virksomheder), men i stedet at screene, kortlægge og kvantificere størrelsen af kilder som f.eks. regnbetingede udledninger fra forskellige typer af oplande (parcelhuskvarterer, centrale byområder, veje, erhvervsområder), renseanlæg, spildevandsudledninger og mulige specifikke kilder såsom forurenede grunde, affaldsdeponier m.m. Det har samtidig været målet at identificere kilder, som ikke var forventede, samt at udelukke andre kilder.

På baggrund af indsamlede data gennemgået i Kapitel 5 om potentielle kilder til de udvalgte MFS i det åbne land og i byområdet har det derfor været målet at identificere repræsentative prøvetagningssteder, som dækker potentielle kilder eller grupper af kilder i oplandene. Kilderne er identificeret ud fra eksisterende viden om stoffernes anvendelse, oplandenes udbredelse, arealanvendelse, udledninger af regnvand og spildevand, mulige specifikke kilder til stofferne (punktkilder, forurenede grunde), trafikintensitet på veje samt erhvervs- og boligområder i oplandet.

2.2.1 Det åbne land

I det åbne land er der udtaget prøver af vand og sediment fra syv forskellige lokaliteter på vandløbsstrækningerne i Lettebækken og Odense Å. Lokaliteterne repræsenterer starten og slutningen af vandløbsstrækningerne samt før og efter tilledning fra Lettebækken til Odense Å. Derudover er der udtaget prøver fra udledninger til vandløbsstrækningerne, som dækker følgende kilder:

- separatkloakerede regnvandsudledninger (RBU Separat) fra:
 - Et nyere parcelhuskvarter (2018-2022) med zinktagrender (både tilløb og udløb fra et regnvandsbassin)
 - Et mindre erhvervsområde
- et fælleskloakeret spildevandsoverløb (RBU Fælles) fra et boligområde
- en rende, som afleder overfladevand fra gartnerier
- to punkter opstrøms i Lettebækken, som afleder drænvand fra et større landbrugsområde (hovedsageligt dyrkning af afgrøder) samt overfladeafstrømning fra landbrugsejendomme og spredt bebyggelse. Disse punkter udgør samtidig starten på Lettebækken
- en rende med mulig diffus forurening fra et affaldsdeponi (specifik kilde for MFS)

2.2.2 Byområdet

I byområdet er der udtaget prøver af vand og sediment fra fire lokaliteter på de to vandløbsstrækninger i Odense Å. Lokaliteterne repræsenterer starten og slutningen af vandløbsstrækningerne samt før og efter udledning fra Ejby Mølle Renseanlæg. Derudover er der udtaget prøver fra udledninger til vandløbsstrækningerne, som dækker følgende kilder:

- ti separatkloakerede regnvandsudledninger fra:
 - Centrale byområder
 - Veje med høj trafikintensitet
 - Ældre parcelhuskvarter (1970'erne) med zinktagrender
 - Erhvervsområder
 - Mulige specifikke kilder (brandøvelsesplads, affaldsdeponi, forurenede grunde)
- to fælleskloakerede spildevandsoverløb fra indre by (dækker både boligområder og industri)
- renseanlæg (prøver i tørvejr og nedbør fra både indløb og udløb)
- kilder i oplandet til renseanlægget, herunder
 - Erhvervsområder, der dækker forskellige typer af industri, inkl. potentielle specifikke kilder for MFS
 - Boligområder med forventning om forskellig demografisk sammensætning (nyere og ældre parcelhuskvarter fra henholdsvis 2018-2022 og 1970'erne)
 - Hospital.

2.3 Resultater

Der er kørt to kampagner: en kampagne i slutningen af september med høj nedbør og en kampagne i oktober måned (to tidspunkter: midt oktober, slut oktober), ved lavere eller ingen nedbør.

Der er indsamlet i alt 77 prøver fordelt på syv punkter i det åbne land og fire punkter i byområdet i de udvalgte vandstrækninger herudover 35 punkter fra RBU'erne (separat og fælles), spildevandsudledninger og renseanlægget. Der er målt på i alt 77 analyseparametre som dækker stofgrupperne metaller, organiske MFS, pesticider og lægemiddelstoffer. Der er således opnået talrige analyseresultater gennem målingerne. Der henvises til Kapitel 7 for gennemgang af alle analysedata.

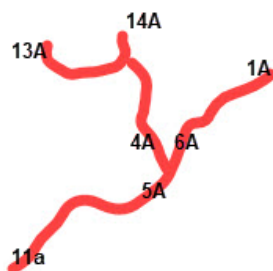
2.3.1 Vandløb

2.3.1.1 Det åbne land

En lang række stoffer¹ er ikke detekteret i analyserne for det åbne land (hverken i vandløbet eller i udledningerne hertil).

Analyseresultater for det åbne land omfatter prøver fra tre punkter i Lettebækken (13A, 14A, 4A) og fire punkter i Odense Å (11A, 5A, 6A, 1A) jf. nedenfor viste skitse.

¹ nonylphenoler, antracen, fluoranthen, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFNA, PFNS, PFDA, PFDS, PFUnDA, PFUnDS, PFDODA, PFDoDS, PFTTrDA, PFTTrDS, s-triazol, p-toluensulfonsyre, azoxystrobin, carbendazim, MCPP, amoxicillin, azithromycin, benzocain, carbamazepin, clarithromycin, diclofenac, florfenicol, ibuprofen, oxolinsyre, oxytetracyclin, salicylsyre, sulfadiazin, sulfamethizol, sulfamethoxazol, trimethoprim, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2) og østron (E1). Dog er nonylphenoler, antracen, fluoranthen, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener fundet i sediment i det åbne land.



På baggrund af analyseresultaterne er der observeret følgende:

- For et stort antal af stofferne i det åbne land er noteret en højere koncentration i vandløbet ved nedbør end i tørvejr (det noteres, at i det sidste punkt i måleområdet blev observeret en højere koncentration ved tørvejr end ved nedbør af zink, 1,2,4-triazol og MCPA):
 - alle metaller, bortset fra barium og jod
 - organiske MFS: LAS, DEHP, TCA, 1,2,4-triazol
 - alle de detekterede pesticider: AMPA, BAM, bentazon, DNOC, glyphosat, MCPA og prosulfocarb.
- Niveauet af PFAS-stofferne (22 PFAS og 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)) og TFA er stort set det samme under tørvejr og nedbør for alle prøvepunkterne dog med enkelte afvigelser, hvor der er tydelig forskel mellem koncentration målt i nedbør og i tørvejr.
- Forekomsten af jod i det åbne land er på niveau med den forventede baggrundskoncentration.
- Der er detekteret de højeste koncentrationer opstrøms Lettebækken for stofferne: Bly, cadmium, chrom, kobber, vanadium, DEHP, PAH'er, sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), 1,2,4-triazol og pesticiderne AMPA, BAM, DNOC, glyphosat og prosulfocarb.
- Erythromycin er eneste lægemiddelstof, der er detekteret i vandløbet i det åbne land, og kun i én måling i punktet i start af vandløbsstrækningen.
- Sedimentprøverne viser generelt, at den højeste koncentration af stofferne er registreret på slutningen af vandløbet, uden at det dog kan konkluderes, at sedimentkoncentrationen øges ned gennem vandløbet.

De højere koncentrationer i vandløbet ved nedbør i forhold til tørvejr tyder på, at der sker en tilløbning af metaller til Odense Å med regnvand enten via separatloakerede regnvandsudledninger, fællesloakerede spildevandsoverløb, dræn eller som naturlig afstrømning.

Opstrøms Lettebækken, hvor de højeste koncentrationer for både en lang række metaller, organiske MFS og en række pesticider og deres nedbrydningsprodukter er målt, modtager vand fra primært dyrkede arealer.

2.3.1.2 Byområdet

En række stoffer² blev ikke detekteret i vandprøverne i Odense Å i byområdet.

Analyseresultater for byområdet omfatter prøver fra fire punkter (1B, 3B, 13B, 19B) i Odense Å jf. nedenfor viste skitse, hvor Ejby Mølle Renseanlæg er angivet som gult punkt.

² bly, cadmium, vanadium, nonylphenoler, antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener, naphthalen, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOSA, PFNA, PFNS, PFDA, PFDS, PFUnDA, PFUnDS, PFDODA, PFDoDA, PFTrDA, PFTrDS, s-triazol, p-toluensulfonsyre, azoxystrobin, bentazon, carbendazim, DNOC, MCPP, amoxicillin, azithromycin, benzocain, clarithromycin, erythromycin, florfenicol, ibuprofen, oxolinsyre, oxytetracyklin, sulfadiazin, trimethoprim, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2) og østron (E1). Dog er nonylphenoler, antracen, fluoranthen, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener fundet i sediment i byområdet.



På baggrund af analyseresultaterne er der observeret følgende:

- Sammenhængen mellem målte koncentrationer i vandløbet og nedbørsforholdene er ikke helt så tydelig i byområdet, som det blev observeret i det åbne land.
- For chrom, kobber, zink og jod observeres en væsentlig forhøjelse under nedbørsforhold i prøvepunkterne 13B og 19B, samtidig med at koncentrationsniveauet af chrom, kobber og zink i 19B er højere end i de øvrige målepunkter.
- Kviksølv er kun detekteret i prøvepunktet 3B med en højere koncentration under nedbør.
- LAS og TCA er kun detekteret i 1B, DEHP er fundet i alle punkter dog med højere koncentration i 1B og 19B,
- Koncentrationer af TFA og dimethylnaphthalener (udelukkende detekteret i tørvejsdøgnet) ligger på samme niveau gennem vandløbet.
- For PFAS-stofferne (22 PFAS og 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) ses generelt højere koncentrationer i 13B og 19B end i 1B og 3B hvilket også er tilfældet med 1,2,4-triazol.
- For pesticiderne og deres nedbrydningsprodukter AMPA, BAM, glyphosat og MCPA ses højere koncentrationer i 13B og 19B end i 1B og 3B, mens prosulfocarb udelukkende er detekteret i 13B.
- Lægemiddelstoffer er udelukkende detekteret i 13B og 19B, hvor der er observeret en højere koncentration af carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol ved nedbør end i tørvejsdøgnet, mens salicylsyre kun er detekteret i tørvejsdøgnet i 19B.
- Sedimentprøverne viser generelt de højeste koncentrationer i 3B som er opstrøms renseanlægget men nedstrøms startpunktet på vandstrækningen i bymæssig bebyggelse.
- Blandt pesticider og lægemiddelstofferne er der kun detekteret AMPA og oxytetracyklin i sedimentprøverne.

De højere koncentrationer, der generelt er observeret i vandløbet på vandløbsstrækningen efter Ejby Mølle Renseanlæg og i særdeleshed under nedbør kan skyldes afledning fra renseanlægget, men kan også stamme fra regnbetingede udledninger i byområdet.

2.3.2 Regnbetingede udledninger (RBU'er), tilløb til vandløbet og udløb fra renseanlæg

Til vurdering af de potentielle kilder til vandløbet er de målte koncentrationer i de undersøgte kilder (RBU-erne, tilløb til vandløbet og udløb fra renseanlæg) sammenlignet med koncentrationerne i vandløbene målt i referencepunkter ved start af vandløbsstrækningen for hhv. det åbne land og byområdet

Sammenligningen af den målte koncentration i den potentielle kilde med den målte koncentration i vandløbet giver mulighed for en vurdering af den potentielle kildes relative betydning, idet der skelnes mellem følgende situationer beskrevet nedenfor. Hvis den målte koncentration i den potentielle kilde er:

- større end koncentrationen i vandløbet, er den potentielle kilde en betydende kilde
- lig med eller på niveau med koncentrationen i vandløbet, er den potentielle kilde en mindre betydende kilde
- mindre end koncentrationen i vandløbet, er den potentielle kilde en ikke-betydende kilde.

Oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i de undersøgte potentielle kilder med den målte koncentration i starten af vandløbet i det åbne land (11A) og med den målte koncentration i starten af vandløbsstrækningen i byområdet (1B) er vist i nedenstående tabel, som giver en oversigt over kildernes betydning i vandløbet med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange eller gule og ikke-betydende kilder som

grønne. Grå farve betyder, at stoffet ikke er detekteret i prøven ($< DL$), mens hvid farve betyder, at der ikke er analyseret for stoffet i RBU'en.

Tabel 2.1 Identificerede betydende og mindre betydende kilder i det åbne land og i by-området

MFS	Det åbne land						Byområde											
	Render			RBU Separat			RBU Separat								RBU Fælles			
	10A (Vibæk rende, gartneriområde)	8A (losseplads)	3A (RBU Fælles)	7A (mindre erhvervsområde)	7A (mindre erhvervsområde)	16A (nybygget parcelhuskvarter)	2B (2 forurenede grunde i oplandet)	9B (erhvervsområde)	12B (brandstation)	15B (lejlighedsbyg, med parkering)	16B (parcelhuskvarter, lav trafik)	17B (erhvervsområde)	20B (parcelhus på gl. losseplads)	7B (Renseanlæg)	4B (RBU Fælles)	5B (RBU Fælles)	14B (RBU Fælles)	
Arsen																		
Barium																		
Bly																		
Cadmium																		
Chrom																		
Kobber																		
Kviksølv																		
Nikkel																		
Vanadium																		
Zink																		
Jod																		
LAS																		
DEHP																		
Sum PAH																		
Sum 4 PFAS																		
Sum 22 PFAS																		
TCA																		
TFA																		
1,2,4-Triazol																		
AMPA																		
BAM																		
DNOC																		
Glyphosat																		
MCPA																		
Prosulfocarb																		
Carbamazepin																		
Diclofenac																		
Erythromycin																		
Salicylsyre																		
Sulfamethizol																		
Sulfamethoxazol																		

2.3.3 Potentielle overskridelse af miljøkvalitetskrav og miljøkvalitetskriterier

De målte koncentrationer i vandløbet sammenholdes med miljøkvalitetskrav og miljøkvalitetskriterier (MKK) for alle vandløbsprøver samt sedimentprøver for at vurdere niveauet af MFS i vandløbet i forhold til fastsatte krav og kriterier. Der er foretaget en sammenligning med både det generelle kvalitetskrav og maksimumkoncentrationen for overfladevand.

Ved sammenligningen af koncentrationer målt i vandløb og sediment i Odense Å og Lettebækken med miljøkvalitetskrav og forslag til miljøkvalitetskriterier for overfladevand og sediment ses det, at der er målt koncentrationer af metallerne barium, bly, chrom, kobber, nikkel, vanadium og zink samt af DEHP, benz(a)pyren og fluoranthen på et niveau i overfladevand, hvor MKK kan overskrides. For sedimentprøverne taget i det åbne land er der målt koncentrationer på et niveau, hvor der kan forekomme overskridelse af MKK for stofferne antracen, summen af methylnaphthalener og nonylphenol i sedimentet.

For Odense Å i byområdet er der målt koncentrationer af metallerne barium, chrom, kobber, kviksølv, zink og jod samt af DEHP, fluoranthen, TCA og diclofenac på et niveau, hvor MKK kan overskrides. For sedimentprøver taget i byområdet er der målt koncentrationer på et niveau, hvor der kan forekomme overskridelse af MKK for stofferne antracen, summen af methylnaphthalener, naphthalen og nonylphenol i sedimentet.

2.4 Diskussion af observationer

2.4.1 Observationer af MFS i det åbne land

Metaller og sporstoffer

Målingerne viser, at metallerne – bortset fra barium og jod – forekommer i højere koncentrationer ved nedbør sammenlignet med observationerne for tørvejr, hvilket tyder på tilledning med regnvand enten via separatkloakerede regnvandsudledninger, fælleskloakerede spildevands-overløb, dræn eller som naturlig afstrømning.

Arsen: Analyseresultaterne fra Odense Å og Lettebækken viser forekomst af arsen i alle målepunkter. De to render, som er renden ved affaldsdeponi (8A) og Vibækrenden (10A) er identificeret som betydende kilde til arsen. Arsen har tidligere været anvendt til imprægnering af træ, og kilden til arsen kan være imprægneret affaldstræ på deponi (8A).

Barium: Der er observeret koncentrationer i Odense Å, som er op til fem gange den naturlige baggrundskoncentration på 17 µg/L og på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. Rende ved affaldsdeponi (8A) med mulig udsivning fra det nærværende affaldsdepot er identificeret som den eneste betydende kilde til barium blandt de undersøgte kilder.

Bly, chrom, kobber, vanadium og zink: Analyseresultaterne fra Odense Å og Lettebækken viser at der findes højere koncentrationer opstrøms Lettebækken (13A, 14A) end i resten af prøvepunkterne i vandløbene, og samtidigt er de målte koncentrationer på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. De identificerede kilder til gruppen af disse stoffer til Odense Å (i forhold til koncentrationen målt i starten af vandløbsstrækningen) omfatter både RBU Fælles, RBU Separat og de to render: Rende ved affaldsdeponi (8A) og Vibækrenden (10A). De højere koncentrationer, der er observeret opstrøms Lettebækken (13A, 14A), kan skyldes den naturlige afstrømning fra oplandet og afledning af drænvand fra landbrugsområde. Kilden til arsen, chrom, kobber, vanadium og zink, som er observeret i Lettebækken (13A, 14A), vurderes på baggrund af kendskab til indhold af urenheder af metaller i gødning at kunne stamme fra landbruget og fra gødning af landbrugsarealer i oplandet til Lettebækken.

RBU Fælles (3A) og RBU Separat (7A, 16A) er ligeledes identificeret som potentielle kilder til vandløbet for arsen, chrom, kobber, vanadium og zink. Kobberindholdet i regnvand fra ældre boligområder kan stamme fra kobbertage, kobberinddækninger, kobbernedløsrør og tagrender.

Vibækrenden (10A), som modtager vand fra et område med gartnerier og muligvis fra et mindre landbrug, bidrager i betydelig grad med metallerne bly, chrom, kobber, vanadium og zink,

når der alene ses på forholdet mellem koncentrationen i vandløbet (11A) og i udløbet fra renden (10A), men ikke i betydelig grad, når der tages hensyn til vandflowet. Stofferne kan komme fra gartnerier, der anvender skyggemidler, som består af bl.a. cadmiun, chrom, kobber, bly, nikkel og zink på væksthuse og som afvaskes og derfor kan afledes med regnvand til Vibækrenden.

Cadmium: Der er ét fund af cadmium i det åbne land, og dette er opstrøms Lettebækken (14A). Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 peger på, at den målte koncentration af cadmium i 14A er på niveau med den målte koncentration i regnvand.

Kviksølv og nikkel: Kviksølv og nikkel er hovedsagligt identificeret i vandløbsprøver under nedbør. Målingerne af nikkel i vandløbet tyder på, at miljøkvalitetskravet for nikkel kan overskrides i (6A). RBU Separat (7A), som er udledning fra et mindre erhvervsområde, er identificeret som en betydende kilde til kviksølv og nikkel. De to render, som er renden ved affaldsdeponi (8A) og Vibækrenden (10A), er ligeledes identificeret som betydende kilder til de to stoffer. Kilder til nikkel er bl.a. industriel aktivitet (overfladebehandling og coating), phosphatholdige gødninger samt skyggemidler til anvendelse på væksthuse. RBU Fælles (3A) en betydende kilde til kviksølv. Niveauet af kviksølv målt i Odense Å er højere end de niveauer, som er rapporteret i forbindelse med NOVANA overvågningen af MFS i vandmiljøet (DCE 2021).

Jod: Forekomsten af jod i det åbne land er på niveau på den forventede baggrundskoncentration, som er 2 µg/L for flodvand og 27 µg/L for grundvand (Miljøstyrelsen 2005).

Organiske MFS

LAS: LAS er observeret i en enkelt måling i vandløbet i det åbne land samtidig med, at den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalsskolen (7A) er identificeret som en betydelig kilde til LAS. LAS kan stamme fra erhvervsområdet eller fra brug i afrensning af skyggemidler fra væksthuse.

DEHP: De målte koncentrationer er alle over det generelle MKK for DEHP på 1,3 µg/L. Målingerne tyder på, at DEHP udledes til vandløbene under nedbør. Potentielle kilder til DEHP i vandløbene er både det fælleskloakerede spildevandsoverløb, de separatkloakerede regnvandsudledninger og de diffuse kilder og udløb til åen.

PAH: PAH'er er fundet opstrøms Lettebækken ved Drigstrup (13A) og ved Højme (14A) samt i vandløbet (6A) under nedbør, og i de øvrige punkter i tørvejr – dog ikke i målepunkt 1A. Den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalsskolen (7A) og Vibækrenden (10A) er identificeret som betydelige kilder til PAH'er. Samtidig forventes PAH'er at kunne stamme fra deposition fra luften.

PFAS: Gruppen af PFAS-stoffer er samlet set detekteret i alle målepunkterne i Lettebækken og Odense Å og samtidig målt i samtlige udledninger hertil, der alle er identificeret som betydelige kilder. Umiddelbart forventes renden ved affaldsdeponiet (8A) er bidrage med PFAS. Sammenlignet med koncentrationen af PFAS i Vibækrenden (10A) ses samme niveau for de to render, dog med en højere koncentration af sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) i Vibækrenden. Lettebækken ved Drigstrup (13A) er samtidig af mængdemæssig betydning for PFAS i vandløbet, når vandflowet tages i betragtning.

TFA: TFA følger billedet af PFAS-stofferne i vandløbet, idet TFA er detekteret i alle målepunkter og på samme niveau i tørvejr og ved nedbør. Den eneste kilde identificeret som betydelig kilde til TFA er renden ved affaldsdeponiet (8A).

TCA: TCA er detekteret alene i punkterne 4A og 6A ved nedbør, hvor de separatkloakerede regnvandsudledninger (7A og 16A) er identificeret som betydelige kilder. De målte koncentrationer af TCA i RBU Separat kan tilsyneladende beskrives ved bidraget fra atmosfærisk deposition alene.

1,2,4-triazol: Der er målt forekomst af 1,2,4-triazol i vandløbet, og her ses Lettebækken ved Drigstrup (13A) som en potentiel kilde sammen med den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalsskolen (7A). Kilden hertil kan være fra landbruget, idet 1,2,4-triazol tilsættes gødning som nitrifikationshæmmer.

Pesticider

RBU'erne 7A, 15A og 16A er identificeret som betydende kilder til AMPA, DNOC, glyphosat og prosulfocarb. Herudover er 7A betydende kilde til BAM og MCPA. Umiddelbart er det ikke oplagt, at disse RBU'er, som repræsenterer erhvervsområde og boligområde, er betydende kilder til pesticiderne. Glyphosat og MCPA er godkendt til brug i private haver og ved ukrudtsbekæmpelse på græsarealer og på flisearealer skylles de efterfølgende af med regnvandet og ender derfor i de separatkloakerede regnvandsudledninger. Det tyder på, at deposition fra luften i regnvand kan være den væsentligste kilde for pesticiderne DNOC, MCPA og prosulfocarb sammenlignet med de kilder, der er undersøgt.

Lægemiddelstoffer

Kun lægemiddelstoffet erythromycin er detekteret og dette kun ved start af vandløbsstrækningen (11A) i tørvejr. Den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalsskolen (7A) er identificeret som en betydelig kilde til ibuprofen og østron, mens indløb til regnvandsbassinet ved trykstokken (15A) er en betydelig kilde til 17-alfa-ethinyløstradiol. Observation af lægemiddelstoffer i de separatkloakerede regnvandsudledninger er ikke ventet og tyder på, at der kan være fejltilslutninger eller, at der ved prøveudtagningen har været overløb af spildevand, som derved bidrager til forekomst af lægemiddelstofferne i tilløbet til vandløbet. Det er uklart, hvorvidt lægemiddelstofferne, som udskilles med urin, kan komme fra urin f.eks. fra hunde.

2.4.2 Observationer af MFS i byområdet

Metaller og sporstoffer

For enkelte metaller og i enkelte punkter forekommer en højere koncentration i vandløbet under nedbør end i tørvejr. Dette tyder på, at der sker en tilledning til Odense Å med regnvand enten via separatkloakerede regnvandsudledninger, fælleskloakerede spildevandsoverløb, dræn eller som naturlig afstrømning.

Arsen: Koncentrationen af arsen er stort set ens gennem vandløbet, og der er kun lidt højere koncentrationer under nedbør i forhold til tørvejrperioden. Kilden til arsen i spildevandet er ikke kendt ud over, at arsen kan udvaskes fra imprægneret træ.

Barium: Som i det åbne land er der observeret høje koncentrationer af barium i Odense Å i byområdet med op til næsten fem gange den naturlige baggrundskoncentration på 17 µg/L og på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. Der er ikke identificeret betydende kilder til barium i byområdet.

Chrom, kobber, nikkel og zink: For chrom, kobber og zink tyder målingerne for målepunkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg på, at disse metaller i særdeleshed udledes under regnvejr, idet koncentrationerne her er højere end i tørvejr. Samtidig er koncentrationerne i punkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg højere end i punkterne før Ejby Mølle Renseanlæg, og de er på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. De identificerede betydende kilder til chrom, kobber, nikkel og zink er de separatkloakerede regnvandsudledninger samt de fælleskloakerede spildevandsoverløb i byområdet. Renseanlægget er videre identificeret som en betydende kilde til nikkel i vandløbet.

Jod: Koncentrationerne af jod i Odense Å er højere i punkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg end i punkterne før Ejby Mølle Renseanlæg, og de er på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. De fælleskloakerede spildevandsoverløb (5B og 14B) og udløb fra renseanlægget (7B) er betydende kilder til jod, hvilket tyder på, at jod udledes med spildevand fra husholdninger. Dette er forventet, idet jod tilsættes husholdningssalt og udskilles med urin.

Kviksølv: Kviksølv observeres under nedbør i punkt 3B, hvor overfladeafstrømning fra Lomseparken (16B), som er et parcelhuskvarter fra 1970'erne, samt et fælleskloakeret spildevandsoverløb (4B) er betydende kilder. Det kan nævnes, at der i spildevandet fra Højme erhvervsområde er målt en høj kviksølvs-koncentration i spildevandet (26B), som ved overløb ville komme ud i Odense Å via RBU Fælles.

Organiske MFS

LAS: Der er målt LAS i ét punkt i vandløbet (1B) med to betydende kilder: én ved separatkloakeret regnvandsudledning, som er udløb fra regnvandsbassinet ved Åsumvej, der modtager

overfladeafstrømning fra erhvervsområder, lejlighedskomplekser og trafikerede veje, og én ved fælleskloakeret spildevandsoverløb (4B), som er et overløb uden bassin. Mulige kilder til LAS er erhvervsområder med produktion eller brug af sæbemidler samt brug af LAS til afrensning f.eks. af skyggemidler på væksthuse.

DEHP: Stoffet er detekteret i alle punkter i Odense Å i byområdet. De målte koncentrationer er alle over det generelle MKK for DEHP på 1,3 µg/L. Potentielle kilder til DEHP i vandløbene er både separatkloakerede regnvandsudledninger og fælleskloakerede spildevandsoverløb, dog er alle mindre betydende kilder undtagen udløb fra regnvandsbassinet ved Åsumvej (9B).

PAH: PAH'erne er fundet i alle punkterne i Odense Å i byområdet og udelukkende detekteret under forhold uden nedbør. Koncentrationen er på samme niveau gennem vandløbet, hvilket tyder på, at der er et stabilt niveau uden påvirkning af nedbør.

PFAS: Gruppen af PFAS-stoffer er detekteret i alle målepunkterne i Odense Å med højere koncentrationer i punkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg. Samtidig er PFAS-stofferne målt i både separatkloakerede regnvandsudledninger, renseanlægget og fælleskloakerede spildevandsoverløb, som alle på nær et er identificeret som betydelige kilder.

TCA: Der er en enkelt måling i Odense Å, hvor koncentrationen af TCA kan overskride det generelle MKK for TCA på 0,88 µg/L. Herudover er TCA detekteret i lavere koncentrationer primært ved nedbør, hvilket tyder på, at TCA ledes til åen med regnvand. TCA anvendes industrielt og kan samtidig være et nedbrydningsprodukt fra hypochlorit, som anvendes til rengøring og som desinfektionsmiddel. Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand peger på, at de målte koncentrationer af TCA i RBU Separat tilsyneladende kan beskrives ved bidraget fra atmosfærisk deposition alene.

TFA: TFA i vandløbet i byområdet følger billedet af PFAS-stofferne i vandløbet, idet TFA er detekteret i alle målepunkter og på samme niveau i tørvej og ved nedbør. Som for PFAS-stofferne ses højere koncentrationer efter Ejby Mølle Renseanlæg. Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand peger på, at de målte koncentrationer af TFA i RBU Separat tilsyneladende kan beskrives ved bidraget fra atmosfærisk deposition alene.

1,2,4-triazol: Der er målt forekomst af 1,2,4-triazol i Odense Å med højere koncentrationer efter Ejby Mølle Renseanlæg og under nedbør. Renseanlægget er en betydende kilde til 1,2,4-triazol, og prøven, som er taget ved spildevandsoverløb ved Ejbygade, er identificeret som en betydende kilde. Herudover er de separatkloakerede regnvandsudledninger fra erhvervsområde (17B) og fra område med parcelhuskvarter og ældre affaldsdeponi (20B) også identificeret som betydelige kilder.

p-Toluensulfonsyre: Stoffet er ikke detekteret i Odense Å eller i Lettebækken, men der er identificeret kilder til p-toluensulfonsyre i byområdet, som er vurderet som betydelige, netop fordi stoffet ikke er identificeret i vandløbene. Stoffet er taget med i analyseprogrammet, idet det er et nedbrydningsprodukt fra kloramid-T, men stoffet er også et muligt nedbrydningsprodukt fra nedbrydningen af LAS (Swisher 1987). Det er derfor muligt, at i de kilder, som også indeholder LAS, kan forklare en del af forekomsten af p-toluensulfonsyre som følge af nedbrydningen af LAS.

Pesticider:

AMPA og glyphosat: Både AMPA og glyphosat er observeret i højere koncentrationer efter Ejby Mølle Renseanlæg og med en tendens til at være højere under nedbør. Glyphosat anvendes som ukrudtsmiddel, og resultaterne her tyder på, at der sker en udvaskning med regnvandet fra de områder, hvor midlet er blevet brugt. Det samme gør sig gældende for AMPA, som ikke anvendes direkte, men som er et nedbrydningsprodukt fra glyphosat. Derfor ses forekomst af AMPA sammen med glyphosat. Det forventes, at glyphosat omsættes til AMPA ved ophold af regnvandet i regnvandsbassiner, hvilket målinger af AMPA før og efter regnvandsbassinet ved Åsumvej (10B og 9B) kan bekræfte.

BAM: Der er observeret højere koncentrationer af BAM efter Ejby Mølle Renseanlæg og under nedbør. BAM anvendes ikke direkte, men er et nedbrydningsprodukt fra tidligere anvendte herbicider. Forekomst af stoffet forventes ikke, men resultatet af målingerne viser, at der kan ske udledning af stoffet med spildevand – rensat og urensat.

DNOC: Der er ikke detekteret DNOC i vandløbet i byområdet. Fundet af DNOC i nogle af prøverne er overraskende, da DNOC ikke har været anvendt i Danmark siden 1990. Der er dog en formodning om, at DNOC sandsynligvis dannes fra atmosfærekemiske processer forårsaget af trafikrelateret forurening.

MCPA: MCPA er observeret i Odense Å primært efter Ejby Mølle Renseanlæg. Betydende kilder til MCPA er flere separatkloakerede regnvandsudledninger, udløb fra renseanlægget og fælleskloakerede spildevandsoverløb. MCPA anvendes som ukrudtsmiddel, og resultaterne her tyder på, at der sker en udvaskning med regnvandet fra de områder, hvor midlet er blevet brugt.

Prosulfocarb: Forekomst af prosulfocarb, som anvendes til ukrudtsbekæmpelse i vintersæd, kartofler og frøgræs forventes ikke i byområdet, men det er dog fundet i et punkt i Odense Å (13B), dvs. efter Ejby Mølle Renseanlæg.

DNOC, MCPA og prosulfocarb: Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand antyder, at deposition fra luften kan være den væsentligste kilde for pesticiderne DNOC, MCPA og prosulfocarb sammenlignet med de kilder, der er undersøgt.

Lægemiddelstoffer

Der er detekteret lægemiddelstoffer i Odense Å udelukkende i målepunkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg. Stofferne carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol er observeret i højere koncentrationer under nedbør end i tørvejr, mens salicylsyre kun er detekteret i tørvej. Udløb fra renseanlægget er en betydende kilde til stofferne carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol, hvilket stemmer overens med, at stofferne er detekteret i vandløbet efter renseanlægget. Herudover er de separatkloakerede regnvandsudledninger fra brandstationen (12B) og fra område med parcelhuskvarter og ældre affaldsdeponi (20B) identificeret som betydende kilder for salicylsyre.

2.5 Vurdering og kvantificering af kilder

2.5.1 Kilder i oplandet til renseanlægget

Bidraget af MFS fra et nyere (17A) og ældre (22B) boligområde, industriområder (18B/21B, 23B, 24B, 25B og 26B) samt hospital (27B-29B) i oplandet til renseanlægget er undersøgt.

For specifikke punkter i oplandet til renseanlægget fremhæves at:

- 17A (husholdninger) bidrager med DEHP og 17-alfa-ethinyløstradiol
- 22B (husholdninger) bidrager med DEHP
- 23B (Industri: Fjernvarme, autoophug, genbrugsstation, affaldssortering, metalforarbejdning m.m.) især bidrager med jod, DEHP, 4 PFAS, 22 PFAS, carbendazim, MCPA og MCPP
- 24B (Industri: Sæbeproducent, autoreparation, asfaltproducent, smedefirma, covid-test m.m.) især bidrager med LAS, nonylphenoler, bentazon, DNOC, MCPA og MCPP
- 27B-29B (hospital) bidrager med DEHP

For LAS, DEHP og carbendazim udgør bidraget fra de undersøgte kilder mere end 100% af den samlede mængde i indløbet til renseanlægget. Resultaterne tyder således på, at der for LAS, DEHP og carbendazim findes betydelige punktkilder i oplandet til renseanlægget. For pesticiderne ses de største bidrag i de undersøgte målepunkter fra erhvervsområderne 23B og 24B.

Det blev fastslået, at koncentrationerne i alle tre prøver fra udløbet fra Ejby Mølle Renseanlæg lå højere end referencepunktet i vandløbet for nedenfor nævnte stoffer. Det er angivet, hvilke primære kilder der er identificeret i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg i denne undersøgelse:

- nikkel: Industri (18B, 23B, 26B)
- jod: Industri (23B) og hospital (27-29B)
- sum 4 PFAS: Industri (18B/21B, 23B, 26B)
- sum 22 PFAS: Industri (18B/21B, 23B)

- 1,2,4-triazol: Husholdninger (17A), Industri (23B, 24B)
- p-toluensyre: Husholdninger (17A, 22B), Industri (25B, 26B)
- AMPA: Industri (23B, 24B)
- BAM: Husholdninger (17A, Industri (18B/21B, 23B, 24B, 25B, 26B), Hospital (27-29B)
- glyphosat: Industri (23B, 26B)
- MCPA: Industri (23B, 24B)
- carbamazepin: Se afsnit 2.5.2
- diclofenac: Se afsnit 2.5.2
- sulfamethizol: Ingen bidrag identificeret, se afsnit 2.5.2
- sulfamethoxazol: Se afsnit 2.5.2.

Det skal bemærkes, at denne undersøgelse kun kan give en indikation af de mest betydende kilder i oplandet. Dels er prøvetagningsperioden kortvarig over få døgn, dels er der ikke sam-hørende målinger i tilløbet til renseanlægget og i oplandet, og dels tages der ikke højde for en eventuel nedbrydning/omdannelse af stofferne undervejs i kloaksystemet. Samtidig er bolig-områderne klart underrepræsenterede i undersøgelsen i forhold til den andel, de udgør af den samlede vandmængde til renseanlægget (ca. 89%). Det vurderes dog, at husspildevand er mere ensartet i sammensætningen end industrispildevandet.

2.5.2 Kilder til lægemiddelstoffer

Til vurdering af bidraget af lægemiddelstoffer fra hhv. husholdninger og hospital i oplandet til renseanlægget er analyseresultaterne fra prøvestederne 17A og 22B anvendt som repræsen-tation af et nyere og et ældre boligområde samt 27B, 28B og 29B som repræsentation af hos-pitalet (Odense Universitetshospital). Der er desuden inkluderet forbrugsdata fra Sundhedsda-tastyrelsen i vurderingen af bidragene fra hhv. husholdninger og hospital.

Amoxicillin, benzocain, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracycline, sulfadiazine og 17-alpha-østra-di-ol blev ikke detekteret i nogen af prøverne i denne undersøgelse fra det åbne land eller by-området - hverken i spildevand, vandløb eller udledninger til vandløb.

Samlet set er de højeste koncentrationer af de fleste lægemiddelstoffer (undtagen de naturlige hormoner og sulfamethoxazol) målt i hospitalsspildevandet. Hospitalet udgør således den største enkeltstående kilde til flere af lægemiddelstofferne. Men når der tages højde for, at den samlede tilledning af husspildevand til Ejby Mølle Renseanlæg udgør 89% af vandmængden i indløbet, er det tydeligt, at husholdningerne (inkl. plejehjem, institutioner m.m.) er den væsent-ligste kilde til den samlede lægemiddelbelastning af renseanlægget for stofferne carbamaze-pin, diclofenac, ibuprofen, salicylsyre, sulfamethoxazol, trimethoprim, 17-beta-østradiol og østron. For antibiotikaene azithromycin, clarithromycin og erythromycin indikerer forbrugsan-delene, at husholdningerne udgør det største samlede bidrag, men stofferne er kun målt over detektionsgrænsen i hospitalsspildevand.

2.5.3 Kilder til pesticider

Analyse af bidrag fra potentielle kilder til pesticider i Odense Å baseres på analyseresultater fra prøvetagningspunkter primært i det åbne land og fra enkelte prøvetagningspunkter i byom-rådet. Til analyse af bidraget af pesticider i det åbne land indgår analyseresultaterne fra prøve-stederne:

- 10A (Vibækrenden) til belysning af bidrag fra gartnerier. Vibækrenden modtager vand fra område med gartnerier og muligvis landbrug.
- 13A (Lettebækken ved Drigstrup) og 14A (Lettebækken ved Højme) til belysning af bidrag fra landbrug.
- 15A og 16A (Trykstokken, hhv. indløb og udløb fra regnvandsbassin) til analyse af bidrag fra husholdninger.

Til analyse af bidraget af pesticider i det åbne land indgår analyseresultaterne for separatkloa-kerede regnvandsudledninger fra prøvestederne:

- 15B (Lærkeparken) og 16B (Lommeparken) til belysning af bidrag fra husholdninger.

Analysen antyder, at en betydelig kilde til pesticider i vandløbsstrækningerne er de regnbetingede udledninger fra det nyere parcelhuskvarter, 15A og 16A, mens bidraget fra gartnerier, 10A, er mindre betydelige. Det er primært herbiciderne, der findes med det største bidrag fra glyphosat og dets nedbrydningsprodukt AMPA.

Det skal her bemærkes at analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand antyder, at deposition fra luften kan være den væsentligste kilde for pesticiderne DNOC, MCPA og pro-sulfocarb sammenlignet med de kilder, der er undersøgt.

2.5.4 Zinkforurening fra tagrender

Den højeste frekvens af zinktagrender og zinktage forventes at forekomme i nyere bebyggelser, derfor er boligområdet ved Trykstocken, som er nyetableret i 2020, udvalgt til vurdering af zinkforurening fra tagrender.

Baggrunden for vurderingen er derfor stikprøve fra tilløbet og fra udløbet fra regnvandsbassinnet ved Trykstocken, hvor zinkkoncentrationen blev målt til hhv. 97 µg/L (indløb) og 60 µg/L (udløb). Til sammenligning er der målt følgende zinkkoncentrationer i separatkloakerede regnvandsudledninger fra byområdet med primært boligområder (10B, 11B og 9B hhv. indløb og udløb fra regnvandsbassin) på 72 µg/L (vægtet gennemsnit af koncentration i indløb) og 18 µg/L (udløb).

Indløbskoncentrationen er under den målte indløbskoncentration til regnvandsbassinet ved Trykstocken, hvilket kunne indikere (under antagelse af at zinktagrender primært anvendes i nyere boligområder), at zinktagrenderne i sig selv kan give et bidrag til den samlede zinkbelastning. Det forhold, at trafikbelastningen ved Trykstocken er mindre end det i ovennævnte boligområde fra byområdet, bestyrker denne iagttagelse.

Denne ene måling udgør dog et for spinkelt et datamateriale til, at der kan drages en endelig konklusion om, hvorvidt afsmitning af zink fra tagrender udgør en markant zinkkilde til vandløb og søer.

2.6 Konklusion

Projektet om kildeopsporing i testopland er gennemført med henblik på at belyse forekomst af miljøfarlige forurenende stoffer i udvalgte vandløb og identificere og kvantificere potentielle kilder til stofferne i oplandene til de udvalgte vandløb samt i oplande til renseanlægget, der udleder til vandløbsstrækningen. Det har samtidig været målet at identificere kilder, som ikke var forventede samt at kunne udelukke andre kilder.

For at tilgodese dette er der indsamlet i alt 77 prøver fordelt på 7 punkter i det åbne land og 4 punkter i byområdet i de udvalgte vandløbsstrækninger herudover 35 punkter fra regnbetingede udledninger (RBU'er), spildevandsudledninger og renseanlægget. I projektet har der således ikke været fokus på opnå et solidt datagrundlag for vurdering af tilstanden i åen men derimod på mængden af prøvesteder for at dække så mange potentielle kilder til miljøfarlige forurenende stoffer som muligt.

I forhold til kildeopsporing er der væsentlige forudsætninger for at kunne foretage identifikation af kilder og kortlægge MFS vej til vandløb. Her nævnes de mest væsentlige punkter, som er vigtige at have kendskab til:

- åbent land eller byområde
- oplandet til udledningen
- vandets veje til vandløbet
- kloaknettet
- renseanlæg
- kemiske analyser af både indløb til og udløb fra et renseanlæg
- typetal (fælleskloakerede spildevandsoverløb/separatkloakerede regnvandsudledninger)

- separatkloakerede områder med specifikke forureninger
- aktiviteter i oplandet såsom landbrug med og uden dyrehold, gartnerier
- tidligere aktiviteter i oplandet
- render og grøfter.

Nogle af de undersøgte MFS har et markant afledningsmønster:

- Stoffer, hvor alle de undersøgte kilder har betydning eller mindre betydning: chrom, kobber, zink, DEHP, PFAS.
- Stoffer, der generelt alene findes i spildevand og RBU Fælles: nonylphenoler og lægemiddelsestoffer
- Stoffer med meget få betydende eller mindre betydende kilder: arsen, barium, cadmium, jod, LAS, PAH, 1,2,4-triazol, MCPP
- Det er fundet, at pesticiderne afledes via separatkloakerede regnvandsudledning, renseanlægget (bortset fra DNOC) og fælleskloakerede spildevandsoverløb.
- De øvrige metaller, bly, kviksølv, nikkel og vanadium afledes både via separatkloakerede regnvandsudledning og fælleskloakerede spildevandsoverløb, mens bly og nikkel afledes via renseanlægget.

3. Forkortelser

AMPA	Aminomethylphosphorsyre
BAM	2,6-dichlorbenzamid
BTEX	Benzen, toluen, ethylbenzen og (o,m,p-)xilen
DE	Dyreenhed
DEHP	Di(2-ethylhexyl)phthalat
DL	Detection level, detektionsgrænse
DNOC	Dinitroorthocresol
LAS	Lineær alkylbenzensulfonat
MBNDKF	Mekanisk (M), Biologisk (B), Nitrificering (N), Denitrifikation (D), Kemisk (K), Sandfilter (F)
MCPA	Methylchlorphenoxysyre
MCPP	Mechlorprop
MFS	Miljøfarlige forurenende stoffer
MKK	Miljøkvalitetskrav og kriterier
NP	Nonylphenol
OC	Organisk Carbon
OUH	Odense Universitetshospital
PAH	Polycykliske aromatiske hydrocarboner
PE	Personækvivalenter
PFAS	Perfluoroalkylstoffer
PFBA	Perfluorbutansyre
PFBS	Perfluorbutansulfonsyre
PFPeA	Perfluorpentansyre
PFPeS	Perfluorpentansulfonsyre
PFHxA	Perfluorhexansyre
PFHxS	Perfluorhexansulfonsyre
PFHpA	Perfluorheptansyre
PFHpS	Perfluorheptansulfonsyre
PFOA	Perfluoroktansyre
PFOS	Perfluoroktansulfonsyre
6:2 FTS	Fluortelomersulfonat
PFOSA	Perfluoroktansulfonamid
PFNA	Perfluoronansyre
PFNS	Perfluoronansulfonsyre
PFDA	Perfluordekansyre
PFDS	Perfluordekansulfonsyre
PFUnDS	Perfluorundekansulfonsyre
PFUnDA	Perfluorundekansyre
PFDODA	Perfluordodekansyre
PFDODS	Perfluordodekansulfonsyre
PFTTrDA	Perfluortridekansyre
PFTTrDS	Perfluortridekansulfonsyre
Primærsektor	Den del af sundhedssektoren, hvis aktiviteter foregår uden for hospitalerne
RBU	Regnbetinget udledning, regnbetingede udledninger
RBU Fælles	Fælleskloakeret spildevandsoverløb
RBU Separat	Separatkloakeret regnvandsudledning
SVK-måler	Spildevandskomiteens regnmålersystem
TCA	Trichloreddikesyre
TFA	Trifluoreddikesyre

TS	Tørstof
V1	Vidensniveau 1 forurenet grund
V2	Vidensniveau 2 forurenet grund
VCS	VandCenter Syd, Odense
ÅDT	Årsdøgntrafik

4. Indledning

Miljøstyrelsen ønsker med dette projekt at forbedre kendskabet til afgivelse af specifikke miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) fra specifikke forureningskilder og derved forbedre kommunernes grundlag for at foretage kildeopsporing af MFS. Projektet skal derudover forbedre grundlaget for at kunne fastlægge specifikke indsatser over for MFS i vandplanernes indsatsprogrammer.

4.1 Baggrund

Berørte myndigheder skal i 2024-2027 inden for deres ressort opspore kilder til forurenende stoffer, som hindrer opfyldelse af de fastlagte miljømål i overfladevandområder. Det betyder, at kommuner, regioner og stat inden for hvert deres område på baggrund af tilstandsvurderinger i vandområdeplaner 2021-2027 skal foretage opsporing af kilder til de miljøfarlige forurenende stoffer (MFS), der giver anledning til overskridelse af miljøkvalitetskrav i vandområderne.

4.2 Formål

Miljøstyrelsen ønsker med dette projekt at forbedre kendskabet til afgivelse af specifikke miljøfarlige forurenende stoffer fra specifikke forureningskilder og derved forbedre kommunernes grundlag for at foretage kildeopsporing af MFS. Projektet skal derudover forbedre grundlaget for at kunne fastlægge specifikke indsatser over for MFS i vandplanernes indsatsprogrammer.

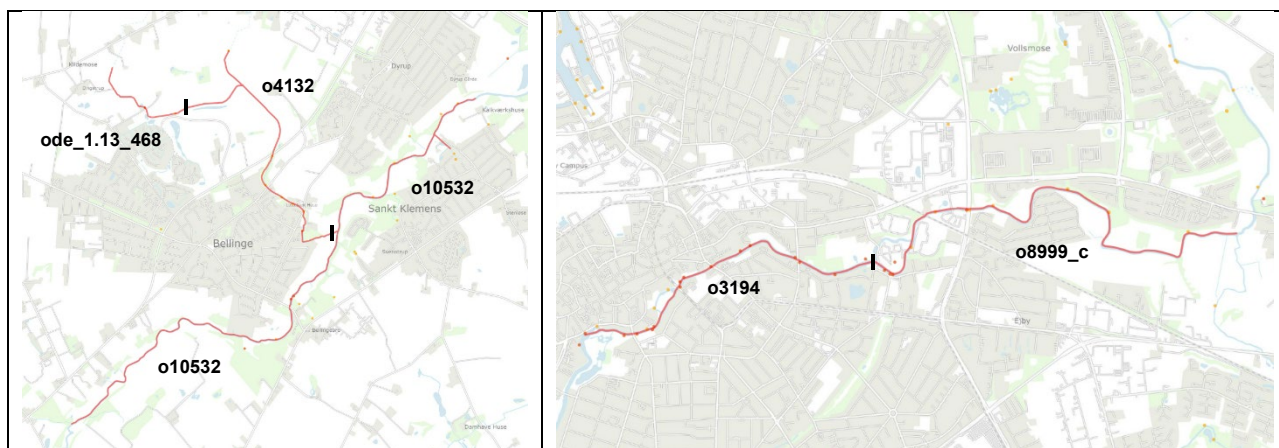
4.3 Definitioner og afgrænsninger i projektet

I projektet er der udpeget et testopland omkring Odense Å samt stoffer til analyse og nærmere undersøgelse af kilder hertil. Den geografiske placering af testoplandet er bestemt af Miljøministeriet efter dialog med ministeriets partnerskab for miljøfarlige stoffer.

Med kilder menes punktkilder som direkte udledning fra industri, separatkloakerede regnvandsudledninger, fælleskloakerede spildevandsoverløb m.m. samt diffuse kilder i form af afstrømning fra befæstede arealer og landbrugsjord.

4.3.1 Testopland

Projektet tager udgangspunkt i oplande til fem konkrete vandløbsstrækninger i Odense Å og tilløb fra Lettebækken. Tre af vandløbsstrækningerne (id: o10532 samt tilløbene id: ode_1.13_468 og id: o4132) ligger i åbent land syd for Odense by, jf. nedenstående figur. Oplandet består af åbent land med landbrug, gartneri og landsbyer. Der henvises til beskrivelse i Afsnit 5.3. De to øvrige vandløbsstrækninger (id: o3194 og id: o8999_c) ligger i forlængelse af hinanden i Odense by, jf. figuren nedenfor. Oplandet består af kloakopland med tæt by (se beskrivelse i Afsnit 5.4). I vandområderne er der udledning fra Ejby Mølle Renseanlæg, regnbehandlede udledninger og private udledninger.



Figur 4.1 Vandløbsstrækningerne i det åbne land og i byområdet.

4.3.2 Udvalgte stoffer til kildeopsporing

Miljøstyrelsen har valgt de relevante MFS til undersøgelsen, ud fra en gennemgang af NOVANA-data og indikation om risiko for overskridelse af kvalitetskriterierne i et eller flere vandområder.

Miljøstyrelsen har bl.a. udvalgt en række MFS og pesticider, for hvilke der er udarbejdet miljøkvalitetskrav eller kvalitetskriterier, eller som indgår i analysepakkerne for den nuværende etårige programperiode for NOVANA, eller som Miljøstyrelsen har ønske om skal indgå fremadrettet i overvågningsprogrammet for pesticider. Med pesticider menes plantebeskyttelsesmidler, og gruppen omfatter herbicider og fungicider samt nedbrydningsprodukter heraf.

Der er ligeledes udvalgt lægemiddelstoffer, for hvilke der er fastsat miljøkvalitetskrav i bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand jf. Bekendtgørelse nr. 1625 af 19/12/2017 (Miljø- og Fødevareministeriet 2017). Desuden er de lægemiddelstoffer medtaget, hvor der på EU-niveau er udarbejdet eller udarbejdes datablade i forbindelse med processen for revision af listen over prioriterede stoffer.

Listen over stoffer til analyse er således en generisk liste uden hensyntagen til det pågældende testopland og relevante kilder hertil. Listen består af følgende stoffer:

- 19 stoffer og stofgrupper: alkylbensensulfonat (LAS), antracen, arsen, barium, benz(a)pyren, bly, cadmium, chrom, DEHP, fluoranthen, kobber, kviksølv, summen af methylnaphthalener, naphthalen, nikkel, nonylphenoler, PFAS³, vanadium og zink
- 14 pesticider: AMPA, azoxystrobin, BAM, bentazon, carbendazim, DNOC, TCA, TFA, glyphosat, heptachlor og heptachlorepoxid, MCPA, mechlorprop og prosulfocarb
- 23 lægemiddelstoffer: diclofenac, ibuprofen, carbamazepin, clarithromycin, azithromycin, erythromycin, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2), østron (E1), amoxicillin, benzocain, brintoverilte, florfenicol, jod, kaliumpermanganat, kloramin-T, oxolinsyre, oxytetracyklin, salicylsyre, s-triazol, sulfadiazin, 1,2,4-triazol og trimethoprim.

³ PFAS inkluderer følgende 22 PFAS forbindelser: PFBA (Perfluorbutansyre), PFBS (Perfluorbutansulfonsyre), PFPeA (Perfluorpentansyre), PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre), PFHxA (Perfluorhexansyre), PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre), PFHpA (Perfluorheptansyre), PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre), PFOA (Perfluoroktansyre), PFOS (Perfluoroktansulfonsyre), 6:2 FTS (Fluortelomersulfonat), PFOSA (Perfluoroktansulfonamid), PFNA (Perfluoronansyre), PFNS (Perfluoronansulfonsyre), PFDA (Perfluorodekansyre), PFDS (Perfluorodekansulfonsyre), PFUnDS (Perfluorundekansulfonsyre), PFUnDA (Perfluorundekansyre), PFDoDA (Perfluordodekansyre), PFDoDS (Perfluordodekansulfonsyre), PFTrDA (Perfluortridekansyre), PFTrDS (Perfluortridekansulfonsyre).

Efter start af projektet er stofflisten gennemgået og tilpasset i forhold til bl.a. analysemuligheder, og efter aftale med Miljøstyrelsen er der følgende ændringer:

- Brintoverilte og kaliumpermanganat udelades fra analysen, idet de to stoffer oxideres og omdannes i miljøet, og det derfor er vanskeligt at analysere og kvantificere kilder til disse stoffer
- Heptachlor og heptachlorexoxid udelades fra analysen, dels på grund af vanskeligheder ved analysen, dels fordi disse stoffer er forbudt at anvende i Danmark
- Kloramin-T omsættes hurtigt under brug og i miljøet, og det er derfor valgt at udelade stoffet fra analysepakken og i stedet analysere for p-toluensulfonsyre, som er nedbrydningsprodukt fra desinfektionsmidlet kloramin-T
- Lægemiddelstofferne sulfamethizol og sulfamethoxazol tages med i analysepakken efter forslag fra Miljøstyrelsen.

Den endelige analysepakke består af følgende grupper af stoffer, som også repræsenterer den inddeling af stoffer, der anvendes ved databehandling og vurdering af kilder. I parentes er angivet den betegnelse, som er anvendt for gruppen af stoffer ved databehandlingen.

- 11 metaller og sporstoffer (metaller og sporstoffer): Arsen, barium, bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium, zink og jod
- 10 pesticider, biocider og nedbrydningsprodukter (pesticider): AMPA, azoxystrobin, BAM, bentazon, carbendazim, DNOC, glyphosat, MCPA, MCPP og prosulfocarb
- 19 lægemiddelstoffer (lægemiddelstoffer): Amoxicillin, azithromycin, benzocain, carbamazepin, clarithromycin, diclofenac, erythromycin, florfenicol, ibuprofen, oxolinsyre, oxytetracyclin, salicylsyre, sulfadiazin, sulfamethizol, sulfamethoxazol, trimethoprim, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2), og østron (E1)
- Andre organiske MFS (organiske MFS): LAS, DEHP, nonylphenoler, antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, summen af methylnaphthalener, naphthalen, 22 PFAS, TCA, TFA, s-triazol, 1,2,4-triazol og p-toluensulfonsyre.

4.3.3 Miljøkvalitetskrav og -kriterier

Som del af dette projekt sammenholdes målte koncentrationer i de udvalgte vandløbsstrækninger med fastsatte miljøkvalitetskrav samt kvalitetskriterier for de pågældende stoffer. Miljøkvalitetskrav for overfladevand og sediment består af nationalt eller EU-fastsatte værdier listet i Bekendtgørelse nr. 1625 af 19/12/2017 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017). Herudover indgår forslag til miljøkvalitetskriterier fra EU⁴ samt ikke-publicerede forslag fra Miljøstyrelsen. Listen over de anvendte miljøkvalitetskrav og kriterier er vist i Bilag 8.

Det er dog ikke projektets primære formål at vurdere overskridelser af miljøkvalitetskrav eller -kriterier i vandløbene, men at identificere betydelige kilder, som kan medføre overskridelser generelt i overfladevand.

⁴ https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/9d7ec4aa-1011-4cb2-ae4-4b9224540dd2?p=1&n=10&sort=modified_DESC

5. Potentielle kilder i testopland

Oplandet til de fem vandløbsstrækninger er blevet undersøgt i forhold til at kortlægge og identificere potentielle kilder til de udvalgte MFS som grundlag for at udvælge repræsentative prøvetagningssteder.

5.1 Generelle forureningskilder

De udvalgte stoffers generelle anvendelse og mulige kilder til forurening af vandmiljøet er gennemgået i nedenstående med henblik på at identificere forventede specifikke kilder i testoplandene i Afsnit 5.3 og 5.4.

5.1.1 Metaller og sporstoffer

Stofferne har samlet set en bred anvendelse i industrien, i landbruget og i produkter til private. Desuden er atmosfærisk deposition en mulig kilde til stofferne. Så kilderne til stofferne i vandløb kan være mange, herunder spildevand fra husholdninger og industri, udvaskning fra landbrug (via udspreddning af gødning, gylle og spildevandsslam) og regnvandsafstrømning fra befæstede arealer. Metaller og sporstoffer findes naturligt i miljøet og bidrager derfor i større eller mindre grad til den i forvejen forekommende koncentration i vandmiljøet. For barium, kobber, vanadium, zink og jod kan den naturlige baggrundskoncentration således tillægges miljøkvalitetskrav for ferskvand, mens den naturlige baggrundskoncentration for cadmium og vanadium også kan tillægges miljøkvalitetskravet for sediment. For arsen, bly, cadmium, chrom, kviksølv, og nikkel er det ikke muligt at tillægge den naturlige baggrundskoncentration til miljøkvalitetskravet for ferskvand (Miljø- og Fødevarerministeriet, 2017).

I Tabel 5.1 er vist nogle af stoffernes anvendelser og dermed indirekte mulige kilder til stofferne i vandmiljøet. Listen er ikke udtømmende.

Tabel 5.1 Oversigt over mulige kilder til metaller og sporstoffer inkluderet i projektet. Listen er ikke udtømmende.

Stoffer	Anvendelse og mulige kilder
Arsen	Arsen har primært været anvendt til imprægnering af træ. Andre forureningskilder er forbrændingsrester, affald fra gammel medicinproduktion og glasforarbejdning.
Barium	Barium findes vidt udbredt i naturen. Barium anvendes primært inden for gas- og olieindustrien, men har en lang række anvendelser bl.a. ved fremstilling af legeringer, sæbe, gummi, linoleum, cement, kosmetik, lægemidler, blæk, maling, i glasindustrien, i elektronikindustrien og som kontraststof ved røntgenundersøgelser.
Bly	Bly er meget anvendelsesbegrænset. Bly er tidligere anvendt i bl.a. maling, byggematerialer, blytage og -inddækninger, benzin, bremsebelægninger, bilbatterier og elektronik. Korrosion af blytage- og inddækninger samt oplag af metal- og elektroniskrot er en mulig kilde.
Cadmium	Cadmium er meget anvendelsesbegrænset. Cadmium anvendes primært i batterier. Det har været anvendt som overfladebehandling, farvepigment og plaststabilisator. Fosforholdig handelsgødning kan indeholde cadmium som urenhed.
Chrom	Chrom anvendes industrielt og i legeringer til bl.a. overfladebehandling, pigmenter i maling, imprægneringsmiddel, garvning og laboratoriekemikalier. Fosforholdig handelsgødning kan indeholde chrom som urenhed.

Stoffer	Anvendelse og mulige kilder
Kobber	Kobber kan komme fra kobbertagrender og -inddækninger. Har derudover talrige anvendelser i industrien f.eks. galvano-, farve- og lak, jern- og metalindustri. Der kan forekomme afsmitning fra drikkevandsinstallationer (kobberør). Handelsgødning, jordbrugskalk og dyrefoder indeholder desuden kobber.
Kviksølv	Kviksølv er stærkt anvendelsesbegrænset. Tandlæger, hospitaler og laboratorier er på grund af historiske og nuværende anvendelser i amalgamfyldninger, laboratoriekemikalier og måleudstyr mulige kilder. Røggasrensning på affaldsforbrændingsanlæg og kul-kraftværker kan være en kilde, da kviksølv kan findes i affald og kul.
Nikkel	Den primære anvendelse af nikkel er i rustfrit stål (>60 % af det totale nikkelforbrug i EU). Derudover anvendes det i legeringer, overfladebehandling, støberi, batterier, katalysatorer og kemikalier. Nikkel anvendes i mindre skala til forbrugerprodukter f.eks. møbler, armaturer, smykker, nøgleringe, bæltespænder mm. Fosforholdig handelsgødning kan indeholde nikkel som urenhed.
Vanadium	Vanadium anvendes primært som legeringsmetal i stål, men også som katalysator, i fremkaldere, som farvestof og i bilkatalysatorer. Vanadium anvendes i vanadiumbelagte vinduer til gartnerier for at holde IR-stråling inde i f.eks. drivhuse. Vanadium kan ligeledes findes som urenhed i handelsgødning og i afbrænding af kul og olie.
Zink	Zink anvendes i ikke-korrosions legeringer, messing, galvaniserede stål- og jernprodukter og i vulkanisering af gummi. Zinkoxid anvendes som pigment i maling og gummi og medicinsk i salver. Kilder til zink er korrosion af zink-tagrender og inddækninger, galvaniserede emner, slid af bildæk og overfladebehandling af metal. Handelsgødning, jordbrugskalk og dyrefoder indeholder desuden zink.
Jod	Jod findes vidt udbredt i naturen. Hurtigtvirkende desinfektionsmiddel anvendt i sundhedssektoren (human) samt til dyr (veterinær). Indgår desuden i ioderede kontrastmidler anvendt til CT-skanninger på hospitaler. Jod tilsættes til salt og dyrefoder og udskilles med urinen.

5.1.2 Organiske miljøfarlige stoffer

Stofferne har samlet set en bred anvendelse i industrien, i landbruget og i produkter til private. Så kilderne til stofferne kan være mange. I Tabel 5.1 er vist nogle af stoffernes anvendelser og dermed indirekte mulige kilder til stofferne i vandmiljøet.

Tabel 5.2 Oversigt over anvendelse og mulige kilder til organiske miljøfarlige forurenende stoffer inkluderet i projektet. Listen er ikke udtømmende.

Stoffer	Anvendelse og mulige kilder
Alkylbenzensulfonat (LAS)	LAS er et overfladeaktivt stof, som anvendes i vaske- og rengøringsmidler. Kilderne forventes at være spildevand fra husholdninger og industri (især vaskerier) og bilvask. Der kan forekomme LAS i regnbetingede udledninger i forbindelse med bl.a. bilvask i separatkloakerede områder.
Nonylphenoler	Stoffet er på EU's liste over godkendelsespligtige stoffer med "sunset date" 4. januar 2021. Stoffet vil kunne findes i importerede tekstiler og forventes at findes i spildevand fra husholdninger. Anvendes desuden i analysereagenser.
DEHP	DEHP er et blødgøringsmiddel til primært PVC-plast (største anvendelse), tilsætning til maling, antiskummiddel i papirproduktion og emulsionsmiddel i kosmetik.
PAH'er: antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, summen af methylnaphthalener, naphthalen	PAH'er i miljøet forekommer primært som diffus forurening forårsaget af luftbåren spredning af partikler fra ufuldstændige forbrændingsprocesser fra bl.a. boligopvarmning (kul, koks, fyringsolie, naturgas), kraftværker, fjernvarmeanlæg, fabrikker, stålværker, koksove (energi, varme), trafik (benzindrevne og dieseldrevne vogne, fly og tog, skibe), brændeovne, skov og markbrande m.m. Andre kilder er tagpap, slid af asfalt og dæk og afværgepumpninger fra forurenede grunde. PAH forventes primært at komme fra overfladeafstrømning fra oplagspladser og diffus overfladeafstrømning fra veje og p-pladser. 1,4-dimethylnaphthalen anvendes desuden i plantebeskyttelsesmidler.

Stoffer	Anvendelse og mulige kilder
22 PFAS	Bred anvendelse som industrikemikalie i bl.a. brandslukningsmidler, skumdæmper til galvanobade, hårdforkromning af metal, imprægnering af tekstiler og sko (vejrbestandighed), overfladebehandling af byggematerialer (smudsafvisning), fremstilling af halvledere til fotolithografi, hydraulikvæsker til fly. Forventes at forekomme i regnbetingede udledninger, fra brandstationer samt i spildevand fra bl.a. industri, husholdninger.
Trichloreddikesyre (TCA)	Tidligere anvendt som græsherbicid. Men har en bred anvendelse som industrikemikalie i overfladebehandling af metal, plastindustri, tekstilbehandling, mineralske smøreolier og analysereagens. Anvendes desuden i behandling af diverse hudlidelser f.eks. mod vorter. TCA er videre et kendt bi-produkt fra brug af aktiv klor/hypochlorit, ligesom det kan være et nedbrydningsprodukt fra pesticider.
Trifluoreddikesyre (TFA)	Et nedbrydningsprodukt fra ca. 80 forskellige pesticider, men ukendt om disse er anvendt i DK. Desuden et nedbrydningsprodukt fra fluorerede kølemedier, der tidligere er anvendt i klimaanlæg, køleanlæg og varmepumper samt fra en række lægemidler f.eks. fluoxetin (antidepressiv) og bicalutamid (mod prostatacancer) og termisk nedbrydning af flere fluorpolymere (PFAS). (UNEP, 2016). TFA er fundet at blive dannet i atmosfæren ved en 100% nedbrydning af HFO-kølemediet R1234yf og 7-20% af HFC-134a nedbrydes i atmosfæren til TFA (EEAP, 2021). Der er videre gennem nedbrydningsstudier vist, at TFA kan dannes af visse PFAS-forbindelser ved i lossepladser ved mikrobiologisk kultur i (6:2 FTOH, 4:2 FTOH) (Sun et al., 2020).
s-triazol	Organisk kemisk syntese, herunder fremstilling af triazolbaserede fungicider samt nedbrydningsprodukter heraf. Azol-fungicider anvendes desuden som lægemidler til human og veterinær brug.
1,2,4-triazol	Nedbrydningsprodukt fra azol-fungicider anvendt i landbrugsafgrøder, i byggematerialer samt som nitrifikationshæmmer i landbrugsgødning. Azol-fungicider anvendes desuden som lægemidler til human eller veterinær brug f.eks. fluconazol til behandling af svampeinfektioner (human og veterinær).
p-toluensulfonsyre (p-TSA)	Nedbrydningsprodukt af kloramin-T, et desinfektionsmiddel med indhold af chlor. Desinfektion af overflader i landbrugs- og sundhedssektoren, veterinær praksis og til desinfektion af drikkevand.

5.1.3 Pesticider

Pesticidernes anvendelse bestemmer i vid udstrækning deres vej til vandløbet:

- Stofferne vil findes som diffus forurening fra oplande med dyrkning af afgrøder
- Enkelte af stofferne (glyphosat, MCPA) er godkendt til anvendelse i private haver, offentlige veje og anlæg, hvorved regnbetingede udledninger fra by- og boligområder også vil være kilder til stofferne.

Tabel 5.3 viser stoffernes anvendelse og dermed indirekte de mulige kilder til stofferne i vandmiljøet.

Tabel 5.3 Oversigt over anvendelsen af pesticider inkluderet i projektet. Data er indhentet i Middeldatabasen.dk (2023).

Undergruppe	Stof	Anvendelse
Herbicer og nedbrydningsprodukter	AMPA	AMPA er nedbrydningsprodukt fra glyphosat.
	Glyphosat	Ukrudsbekæmpelse i korn, korsblomstrede afgrøder, ærter, hestebønner og græs. Ukrudsbekæmpelse i ikke spiselige havebrugs-, plante-skole- og skovkulturer, på parkeringsarealer, veje og udyrkede arealer. Anvendes indenfor frilandsgartneri, frugtavl, landbrug, skovbrug. Glyphosat er godkendt til anvendelse af private.
	BAM	Nedbrydningsprodukt fra herbiciderne dichlobenil og chlorthiamid, der blev anvendt i perioden fra 1965 til 1997, hvor stofferne blev forbudt. Stofferne er anvendt både i landbruget, frilandsgartnerier og i private haver.

Undergruppe	Stof	Anvendelse
	Bentazon	Anvendes i vårsæd, bælgsæd, majs, kløver til frø og frøgræs.
	DNOC	Stoffet blev kun anvendt frem til 1990, hvor det blev forbudt. Anvendt i landbruget til ukrudtsbekæmpelse i vinter- og vårsæd, samt græs, kløver og ærter.
	MCPA	Ukrudtsbekæmpelse i korn og græsmarker. Godkendt til ukrudtsbekæmpelse i private græsplæner.
	MCPP	På forbudsliste siden 1997, hvor salg til landbruget i Danmark falder drastisk. Anvendt i landbruget til ukrudtsbekæmpelse i vinter- og vårsæd, græs, kløver og andre frø samt i private haver som plænerens. Ifølge oplysninger fra Miljøstyrelsen har der været godkendte pesticidprodukter indeholdende MCPP i Danmark indtil 30-06-2009.
	Prosulfocarb	Ukrudtsbekæmpelse i vintersæd, kartofler og frøgræs.
Fungicider	Azoxystrobin	Azoxystrobin er godkendt som fungicid i en bred række af korn, raps, grønsager, græsfrø og jordbær. Anvendes i frilandsgartneri, landbrug, væksthusholdninger.
	Carbendazim	Anvendes til bl.a. bønner, jordbær og kornafgrøder. Carbendazim har ikke været godkendt som pesticid i DK siden 31-12-1995, hvor det blev brugt i landbruget i vinter – og vårsæd. Ifølge oplysninger fra MST er der givet dispensation til bejdsning med produkter indeholdende carbendazim i lukkede anlæg af udsæd til eksport 2001 og 2022. Er i EU godkendt til brug som konserveringsmiddel til overfladefilm ⁵ samt midler til beskyttelse af byggematerialer til indendørs brug ⁶ .

5.1.4 Lægemiddelstoffer

Stofferne repræsenterer smertestillende midler, antibiotikum, anti-epileptika og kvindelige hormoner. Ved brug af lægemiddelstofferne vil den del af stofferne, som ikke optages i kroppen, udskilles med urin og derfor ende i spildevand.

- Lægemiddelsstoffer til human brug kan ende i vandmiljøet ved udledninger af spildevand f.eks. fra renseanlæg, fælleskloakerede overløb eller fra udløb af spildevand i ikke-kloakerede oplande i det åbne land. Kilderne til lægemiddelstoffer til human brug er hospitaler, plejehjem/institutioner og husholdninger
- Veterinære lægemiddelstoffer kan ende i vandmiljøet primært via udledninger fra landbruget. En række af de veterinære lægemiddelstoffer anvendes også til kæledyr, hvorfor de i mindre grad kan forventes i udledninger fra regnbetingede udledninger og renseanlæg
- Veterinære lægemiddelstoffer, som anvendes i opdræt af fisk, kan ende i vandmiljøet ved udledninger fra ferskvandsdambrug (og havdambrug)

I Tabel 5.4 er vist stoffernes anvendelse og dermed indirekte de mulige kilder til stofferne i vandmiljøet.

⁵ Produkttype 7: Produkter til konservering af overfladefilm eller belægninger ved at bremse mikrobiel nedbrydning eller algevækst for at beskytte de oprindelige overfladeegenskaber ved materialer eller genstande, som f.eks. maling, plast, tætningsmidler, klæbestoffer til væg eller mur, bindemidler, tapet og kunstværker.

⁶ Produkttype 10: Produkter til beskyttelse af murværk, kompositmaterialer og andre byggematerialer bortset fra træ ved at hindre mikrobiologiske angreb eller algeangreb.

Tabel 5.4 Oversigt over anvendelse og typiske kilder til lægemiddelstoffer inkluderet i projektet. Baseret på (Dansk Lægemiddel Information, 2022), (VetStat, 2022).

Type	Lægemiddelstof	Anvendelse	Human	Kæledyr	Husdyr	Akvakultur
Smertestillende midler /antiinflammatoriske midler	Diclofenac	Non-steroidt antiinflammatorisk smertestillende middel (NSAID) til lokal anvendelse på hud, samt systemisk anvendelse til reumatiske sygdomme, specielt inflammatoriske lidelser, migræne og menstruationssmerter (human). Registreret forbrug i 2022 til brug på kæledyr og heste, men ingen godkendte veterinære lægemidler i DK (veterinær)	X		X	
	Ibuprofen	Non-steroidt antiinflammatorisk smertestillende middel (NSAID) til lokal anvendelse på hud, samt systemisk anvendelse til reumatiske sygdomme, specielt inflammatoriske lidelser og milde til moderate smerter (human)	X			
	Benzocain	Benzocain er et lokalbedøvende middel til mundhulen (human). Registreret forbrug i 2022 til brug som bedøvelsesmiddel på laksefisk, men ingen godkendte veterinære lægemidler i DK (veterinær)	X			X
	Salicylsyre	Behandling mod inflammatoriske tilstande i led, muskler og hud (human og veterinær)	X	X	X	
Antibiotika	Amoxicillin	Penicillin til behandling af bl.a. luftvejsinfektioner, gastrointestinale infektioner samt infektioner i hud, blødvæv, knogler og led (human og veterinær (dyregrupper ukendt))	X	X	X	(X)
	Azithromycin	Azithromycin er af typen makrolider, og anvendes primært til infektioner af luftveje, hud- og bindevæv samt infektioner med bakterierne <i>Chlamydia</i> , <i>Mycoplasma</i> og <i>Legionella</i> (human). Anvendes desuden til heste og kæledyr (veterinær)	X	X	X	
	Erythromycin Clarithromycin	Erythromycin, clarithromycin og azithromycin er af typen makrolider, og anvendes primært til infektioner af luftveje, hud- og bindevæv samt infektioner med bakterierne <i>Chlamydia</i> , <i>Mycoplasma</i> og <i>Legionella</i> (human)	X			
	Florfenicol	Antibiotika anvendt i akvakultur og til husdyr (kvæg, grise, heste, mink) og kæledyr. Intet registreret forbrug i DK siden 2013.		X	X	X
	Oxolinsyre	Anvendes udelukkende i akvakultur. Registreret forbrug i 2022 til laksefisk, men ingen godkendte veterinære lægemidler i DK				X
	Oxytetracyclin	Antibiotika til lokal behandling af infektioner i øjne, ører og hud (human) samt til behandling af infektioner i heste, køer, får, grise, kæledyr.	X	X	X	
	Sulfamethizol	Bredspektret antibiotikum af typen sulfonamid. Anvendes typisk til infektioner af urinvejene (human). Registreret forbrug til kæledyr og får i 2021-22.	X	X	X	
	Sulfamethoxazol	Bredspektret antibiotikum af typen sulfonamid. Anvendes typisk til infektioner af urinvejene (human). Registreret forbrug i 2021-22 til grise, fjerkræ og kæledyr	X	X	X	
	Sulfadiazin	Behandling af infektioner af luftveje, mave-tarm, urinveje og sår til køer, heste, svin, får (veterinær) samt i fisk			X	X
Anti-epileptika	Tri-methoprim	Antibiotika til behandling af urinvejsinfektioner (human) samt til behandling af infektioner i luftveje, mave-tarm og urinveje m.m. (veterinær) samt i fisk	X		X	X
	Carbamazepin	Carbamazepin anvendes til behandling af epileptiske anfald, som antidiuretisk hormon og til behandling af alkohol-abstinenssymptomer (human)	X			

Type	Lægemiddelstof	Anvendelse	Human	Kæledyr	Husdyr	Akvakultur
Hormoner	Østron (E1)	Østron (E1) er et naturlige kvindeligt kønshormon. Anvendes også som humant og veterinært lægemiddel.	X	X		
	17-beta-østradiol (E2)	17-beta-østradiol (E2) er et naturligt kvindeligt kønshormon, som også anvendes i lægemidler i forbindelse med overgangsalderen. Er godkendt som lægemiddel til hunde og forventes udskilt med urin.	X	X		
	17-alpha-ethinyløstradiol (EE2)	17-alpha-ethinyløstradiol (EE2) er et kunstigt hormon, som anvendes i p-piller (human).	X			

5.2 Fremgangsmåde

Som et led i at identificere potentielle kilder til de udvalgte MFS i oplandene til de fem vandløbsstrækninger er alle eksisterende datakilder anvendt til en kortlægning af oplandenes udbredelse, arealanvendelse, udledninger af regnvand og spildevand, mulige specifikke punktkilder, forurenede grunde, trafikintensitet på veje samt erhvervs- og boligområder i oplandet.

Til kortlægningen er anvendt datakilderne præsenteret i Tabel 5.5.

Tabel 5.5 Datakilder til brug for kortlægning af opland og potentielle kilder til MFS i det åbne land og byområde.

Datakilde	Link	Beskrivelse
MiljøGIS for høring af vandområdeplaner 2021-2027	Miljøgis (mim.dk)	Vandløbsstrækninger, miljømål og tilstand, regionernes screenede jordforureninger, industrier med særskilt udledning, spredt bebyggelse, renseanlæg, regnbetingede udledninger, ferskvandsdambrug, arealanvendelse.
Odense Kommunes WebGIS	Odense Kommune WebGis (kortinfo.net)	Informationer om registrerede landbrug (med/uden husdyr), gartnerier, frugtplantager, V1 og V2 kortlagte forurenede grunde, dræn, private og offentlige spildevandsledninger og -udledninger, virksomheder (med/uden tilsynspligt).
Trafiktællinger i Odense Kommune	KomSe (vd.dk)	Årsdøgntrafik (ADT) på trafikerede veje i Odense Kommune.
VCS ledningsnet	Afløb (arcgis.com)	Fælles-, regnvands- og spildevandsledninger i VandCenter Syds opland. Brønd- og udløbsnumre. Suppleret med oplandskort og fortegnelser over alle udløb fra VCS.
Region Syd, JAR Offentlig Web	Jar Offentlig Web (rsyd.dk)	Jordforureningslovens Areal Register (JAR) i Region Syddanmark. V1 og V2 forurenede grunde.
Danmarks Arealinformation	Danmarks Arealinformation (miljoportal.dk)	Ortofotos, regnbetingede udledninger.
Google Maps	Google Maps	Identifikation af prøvetagningssteder, GPS-koordinator.

Ovenstående digitale datakilder er suppleret med viden og data fra Odense Kommune omkring potentielle specifikke kilder, erhvervsområder m.m., fra VandCenter Syd (VCS) omkring udløbsmængder, kloakeret opland og potentielle specifikke kilder samt fra Region Syddanmark omkring risikoscreenede forurenede grunde i oplandet til de udvalgte vandløbsstrækninger i projektet.

For det åbne land har kortlægningen haft fokus på at identificere følgende kildetyper:

- Direkte udledninger af spildevand
 - Spredt bebyggelse
 - Industri
 - Renseanlæg
- Separatkloakerede regnvandsudledninger (RBU Separat)
 - Nye og ældre boligområder med lav trafikintensitet
 - Erhvervsområder
 - Med/uden regnvandsbassiner
- Fælleskloakerede spildevandsoverløb (RBU Fælles)
- Udledninger fra gartnerier og frugtplantager
- Udledninger fra landbrug (husdyrhold og afgrøder)
- Jordforureninger (V1 og V2)
- Akvakultur

For byområdet har kortlægningen haft fokus på at identificere følgende kildetyper:

- Direkte udledninger af spildevand
 - Industri
 - Renseanlæg
- Separatkloakerede regnvandsudledninger (RBU Separat)
 - Boligområder med lav trafikintensitet
 - Erhvervsområder
 - Med/uden regnvandsbassiner
- Fælleskloakerede spildevandsoverløb (RBU Fælles)
- Jordforureninger (V1 og V2)
- Opland til renseanlæg
 - Erhvervsområder
 - Nye og ældre boligområder

I dette projekt bliver udledninger til vandløbsstrækningerne undersøgt som mulige kilder til MFS. Desuden undersøges kilder i oplandet til renseanlæg, men der ses ikke på specifikke virksomheder/punktkilder. I stedet identificeres repræsentative erhvervsområder som mulige kilder til MFS i tilledningen til renseanlæg, og tilførslen af MFS fra erhvervsområder sammenlignes med tilførslen fra repræsentative boligområder (husspildevand).

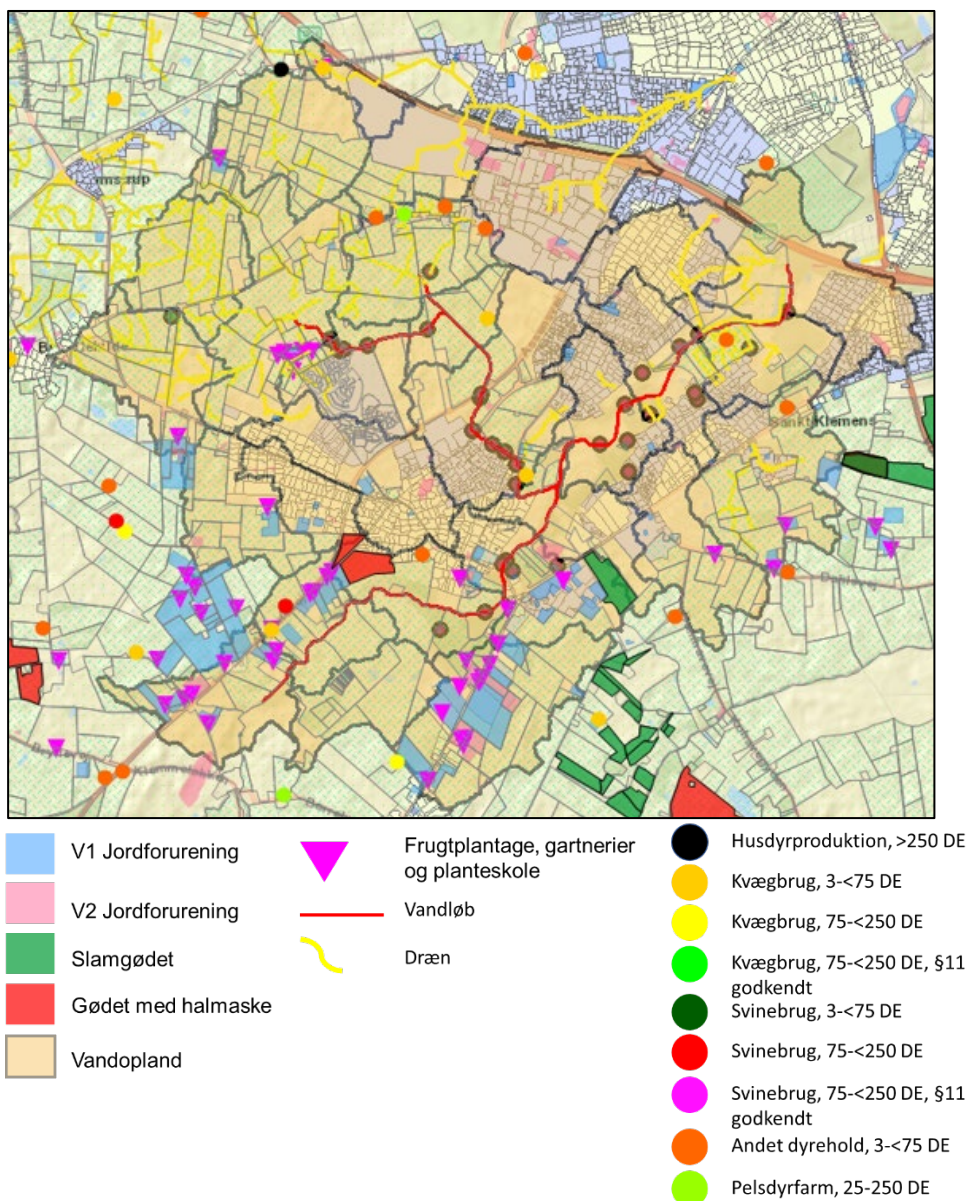
5.3 Det åbne land

Det åbne land består af en del af Odense Å med tilløb fra Lettebækken, som opstrøms reelt består af to mindre vandløbsstrækninger. De to strækninger opstrøms til Lettebækken aftager vand nordfra, som for en stor del er drænlagt, og som primært er landbrugsområde med både afgrødedyrkning og mindre dyrehold (kvæg, hestestutterier). I den vestlige del af strækningen opstrøms til Lettebækken er der endvidere - primært nedlagte - gartnerier. Der er desuden en række nyere boligområder opstrøms og ved den nordlige del af Lettebækken. I oplandet til Odense Å er der flere gartnerier samt V1 og V2 forurenede grunde. V1 angiver et areal, hvor der er kendskab til aktiviteter, der kan have forårsaget forurening på arealet, mens V2 angiver, at der også er dokumentation for jordforurening på arealet.

Figur 5.1 viser vandoplandet til Lettebækken og den del af Odense Å, som er inkluderet i testoplandet. Figuren viser kilder til MFS i form af:

- Frugtplantager, gartnerier og planteskole
- Husdyrbrug (kvægbrug, svinebrug, andet dyrehold)
- Slam (og halmasker), gødede marker
- Jordforureninger
- Drænelledninger

I Afsnit 5.3.1-5.3.6 er de potentielle kilder i oplandet yderligere kortlagt og beskrevet.



Figur 5.1 Oplandet til det åbne land. Det markerede område er det vurderede vandopland til testområdet (sammensat af en række polygoner markeret med grå rand).

5.3.1 Direkte udledninger af spildevand

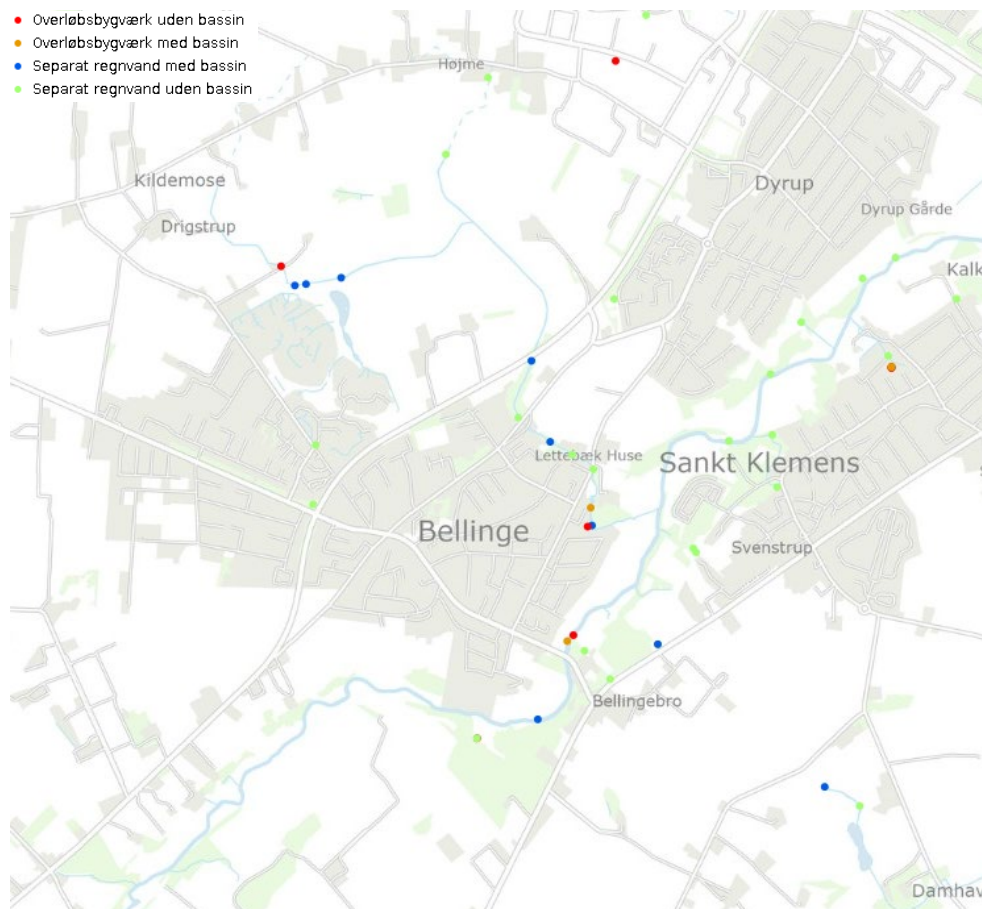
Der er ikke identificeret direkte udledninger af spildevand fra spredt bebyggelse, industri eller renseanlæg til de tre vandløbsstrækninger i det åbne land.

5.3.2 Regnbetingede udledninger (fælles og separat)

Der er flere separatkloakerede regnvandsudledninger og fælleskloakerede spildevandsoverløb til vandløbsstrækningerne i Lettebækken og Odense Å i det åbne land. Udledningspunkterne fremgår af Figur 5.2.

De separatkloakerede regnvandsudledninger (RBU Separat) dækker primært områder som boligområder med mindre trafikerede veje, områder med gartnerier og frugtplantager samt et enkelt mindre erhvervsområde ved Bellingebro med en fjernvarmecentral og mindre virksomheder og forurenede grunde (V1) (se Afsnit 5.3.3).

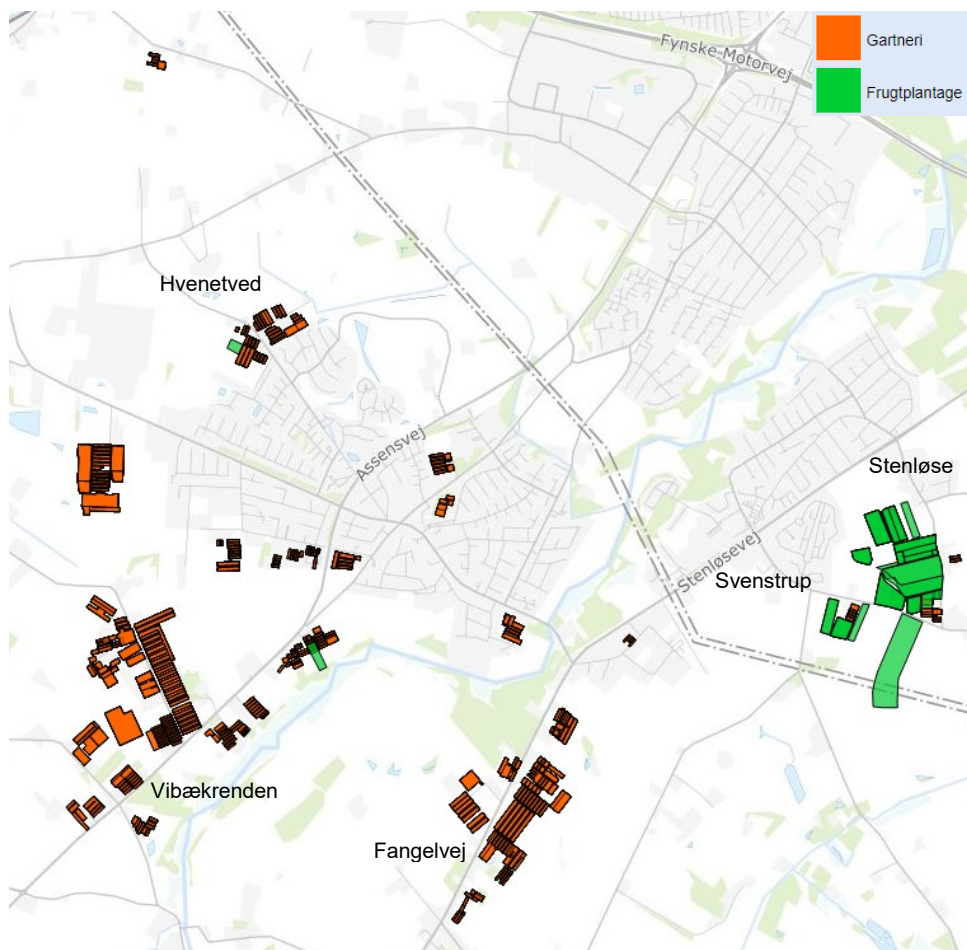
Der er i alt otte fælleskloakerede spildevandsoverløb i oplandet, hvoraf fem har en hyppighed >1 om året. Heraf har kun ét overløb ved Åkanden en hyppighed på >10 om året (23 gange om året). De fælleskloakerede spildevandsoverløb dækker primært oplande med boligområder (husholdninger).



Figur 5.2 Regnbetingede udledninger (separat og fælles) til vandløbsstrækningerne (Odense Å og Lettebækken) i det åbne land (Danmarks Arealinformation, 2022).

5.3.3 Gartnerier og frugtplantager

På Figur 5.3 er vist registrerede gartnerier og frugtplantager i oplandet (Odense Kommune WebGIS, 2022). Gartnerierne i oplandet til vandløbsstrækningerne er primært koncentreret omkring Vibækrenden/Assensvej, Fangelvej og Hvenetved. I området mellem Svenstrup og Stenløse er registreret frugtplantager, men disse er ikke aktive, og arealerne er i dag dyrket med andre afgrøder.

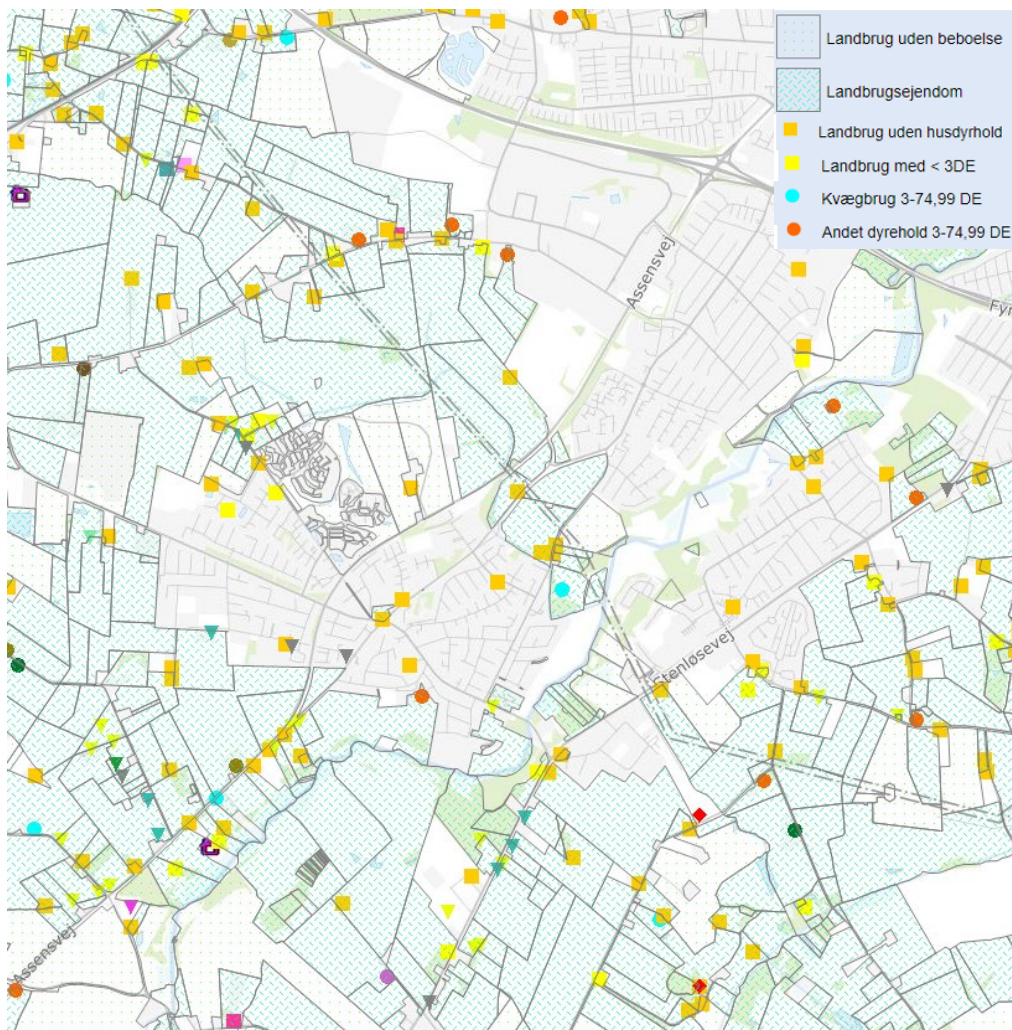


Figur 5.3 Gartnerier og frugtplantager i oplandet til vandløbsstrækningerne i det åbne land (Odense Kommune WebGIS, 2022).

5.3.4 Landbrug

Arealerne omkring Bellinge dyrkes som landbrugsjord. Især området nord for Lettebækken, som via dræn afvander til Lettebækken, er præget af intensivt landbrug. Også sydvest for Bellinge er der større landbrugsarealer, men disse er samtidig præget af flere gartnerier i området.

Figur 5.4 viser dyrkede landbrugsarealer samt landbrug med husdyrhold (typisk kvægbrug eller andet dyrehold). Der er dog få større landbrug med dyrehold i oplandet.

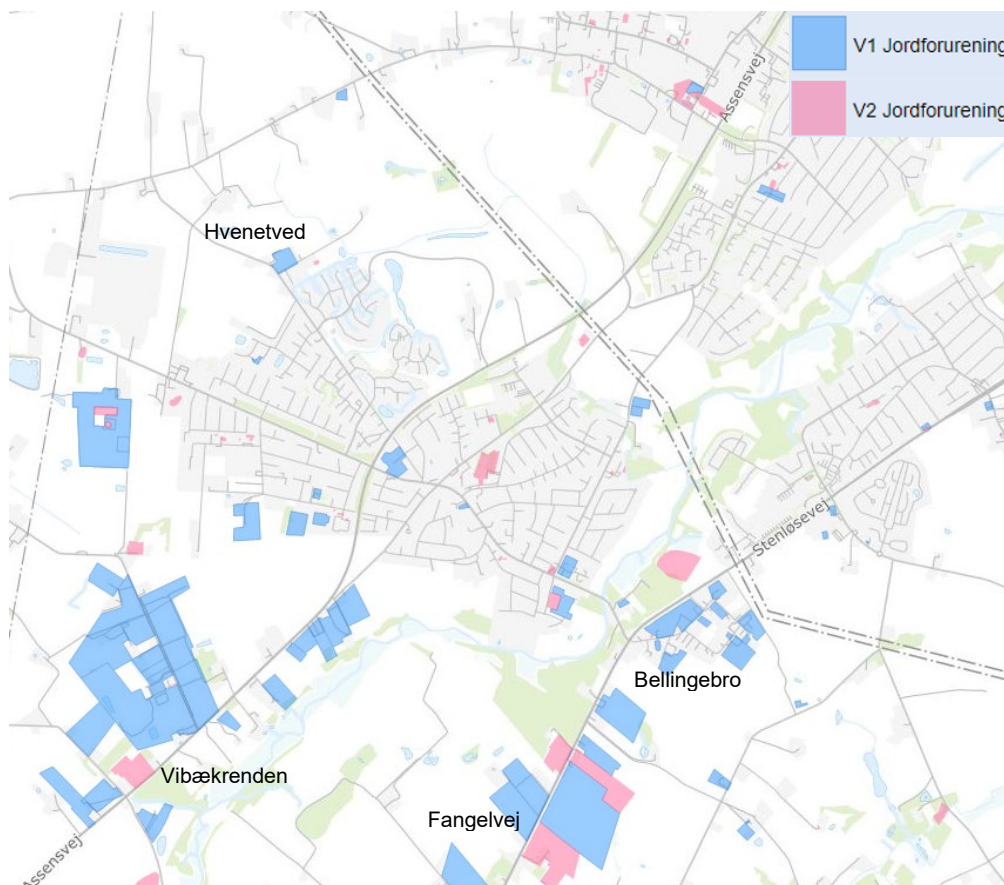


Figur 5.4 Landbrug med og uden husdyrhold (DE = dyreenhed) i det åbne land (Odense Kommune WebGIS, 2022).

5.3.5 Jordforureninger

De forurenede grunde i oplandet til vandløbsstrækningerne i det åbne land udgøres helt overvejende af V1 og i mindre grad V2 kortlagte gartnerigrunde bl.a. omkring Vibækrenden/Assensvej, Fangelvej og Hvenetved.

Derudover findes der forurenede grunde i området omkring Bellingebro erhvervsområde, som på grund af de erhvervsmæssige aktiviteter i området er kortlagt på vidensniveau V1. Lige nord for Bellingebro er en V2 kortlagt forurenede losseplads (støberaffald) tæt på Odense Å. V1 og V2 kortlagte forurenede grunde fremgår af Figur 5.5.



Figur 5.5 V1 og V2 kortlagte jordforureninger i det åbne land (Odense Kommune Web-GIS, 2022).

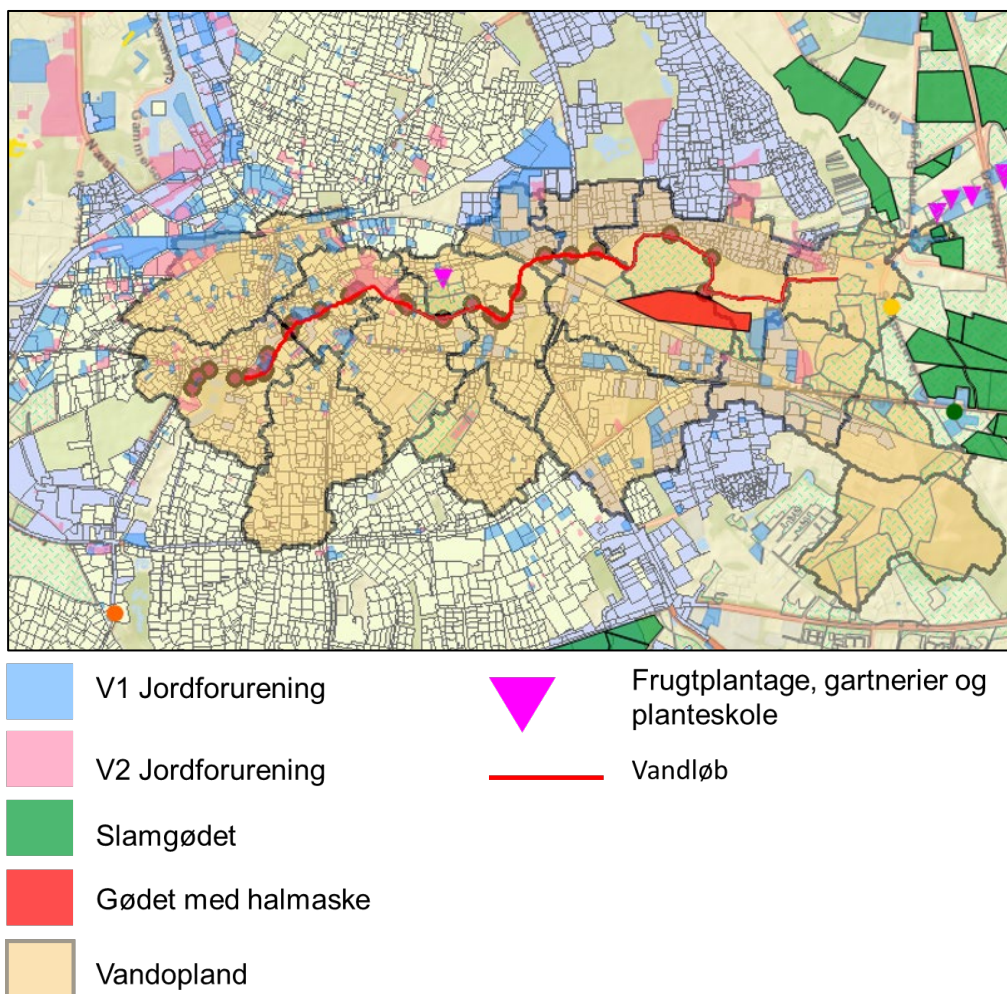
5.3.6 Akvakultur

Der findes ingen ferskvandsdambrug i oplandet til de tre vandløbsstrækninger i det åbne land.

5.4 Byområde

Det andet testopland ligger i Odense by og består af to vandløbsstrækninger før og efter renseanlægget Ejby Mølle, som afleder til Odense Å. Kloakoplandet til renseanlægget består af tæt by bestående af beboelser, veje, industri og Odense Universitetshospital (OUH). Udledningerne fra den bymæssige bebyggelse består – udover af Ejby Mølle Renseanlæg – også af regnbetingede udledninger og private udledninger.

Figur 5.6 viser vandoplandet i den del af Odense Å, som er inkluderet i testoplandet. Oplandet til renseanlægget består bl.a. af bolig- og industriområder samt hospitalet.



Figur 5.6 Oplandet til det bymæssige område. Det markerede område er det vurderede vandopland til testområdet (sammensat af en række polygoner markeret med grå rand).

5.4.1 Direkte udledninger af spildevand

Der er ikke identificeret direkte udledninger af spildevand fra spredt bebyggelse eller industri til de to vandløbsstrækninger i byområdet.

Ejby Mølle Renseanlæg ligger cirka midtvejs på vandløbsstrækningerne i Odense Å i byområdet. Udledningen fra renseanlægget er markeret på Figur 5.7. Der er desuden et bypass fra renseanlæggets regnvandsbassin lige før udledningen fra renseanlægget. Ejby Mølle Renseanlæg er et MBNDKF-renseanlæg⁷ og har en kapacitet på 385.000 personækvivalenter (PE).

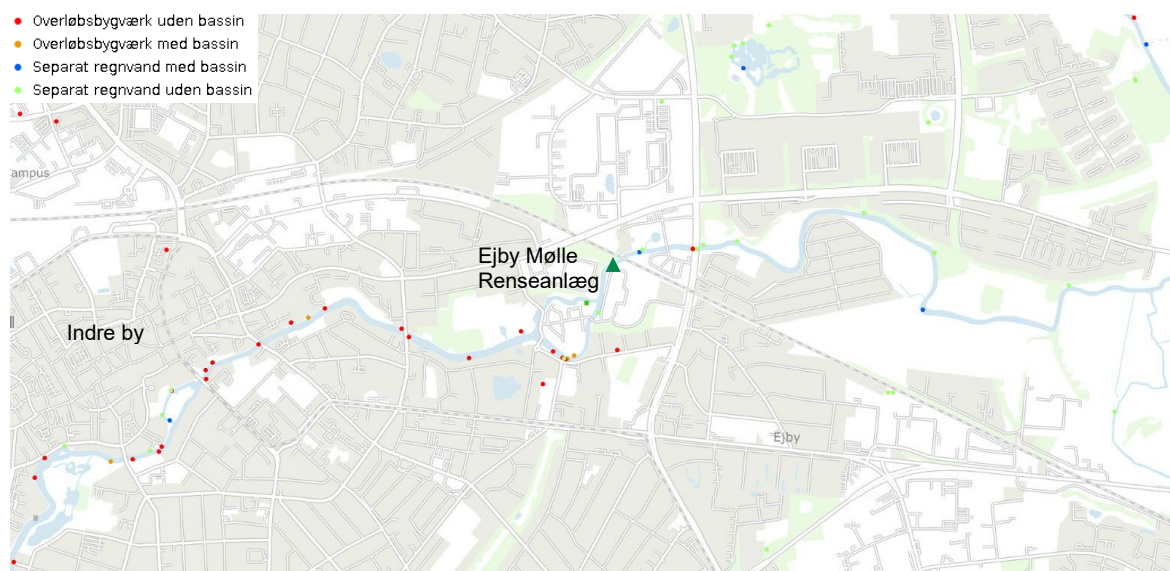
5.4.2 Regnbetingede udledninger (fælles og separat)

Der er flere separatkloakerede regnvandsudledninger og fælleskloakerede spildevandsoverløb til vandløbsstrækningerne i Odense Å i byområdet. Flere af både de fælles- og separatkloakerede udledninger har tilknyttet et regnvandsbassin med sedimentation. Udledningspunkterne fremgår af Figur 5.7.

⁷ Spildevandet renses via følgende trin: Mekanisk (M), Biologisk (B), Nitrificering (N), Denitrifikation (D), Kemisk (K), Sandfilter (F).

Vandløbsstrækningen i Odense Å indtil Ejby Mølle Renseanlæg er karakteriseret ved en lang række fælleskloakerede spildevandsoverløb (RBU Fælles), som ligger i den indre by. På vandløbsstrækningen efter Ejby Mølle Renseanlæg er der primært separatkloakerede regnvandsudledninger (RBU Separat) til Odense Å.

De separatkloakerede regnvandsudledninger dækker over enkelte områder i indre by, boligområder (både parcelhuskvarterer og lejlighedskomplekser) med lav trafikintensitet, erhvervsområder og meget trafikerede veje (ÅDT 10.000-25.000). En række af de separatkloakerede regnvandsudledninger omfatter ligeledes forurenede grunde i oplandet, hvor der kan ske indsivning til regnvandsledningerne, se nærmere beskrivelse i Afsnit 5.4.3.



Figur 5.7 Regnbetingede udledninger (separat og fælles) til vandløbsstrækningerne i byområdet (Danmarks Arealinformation, 2022). Udledningen fra Ejby Mølle Renseanlæg er angivet med en grøn trekant.

5.4.3 Jordforureninger

I byområdet er der flere kortlagte V1 og V2 forurenede grunde i oplandet til Odense Å. Forureningerne stammer fra industrielle aktiviteter og deponi af affald og slam.

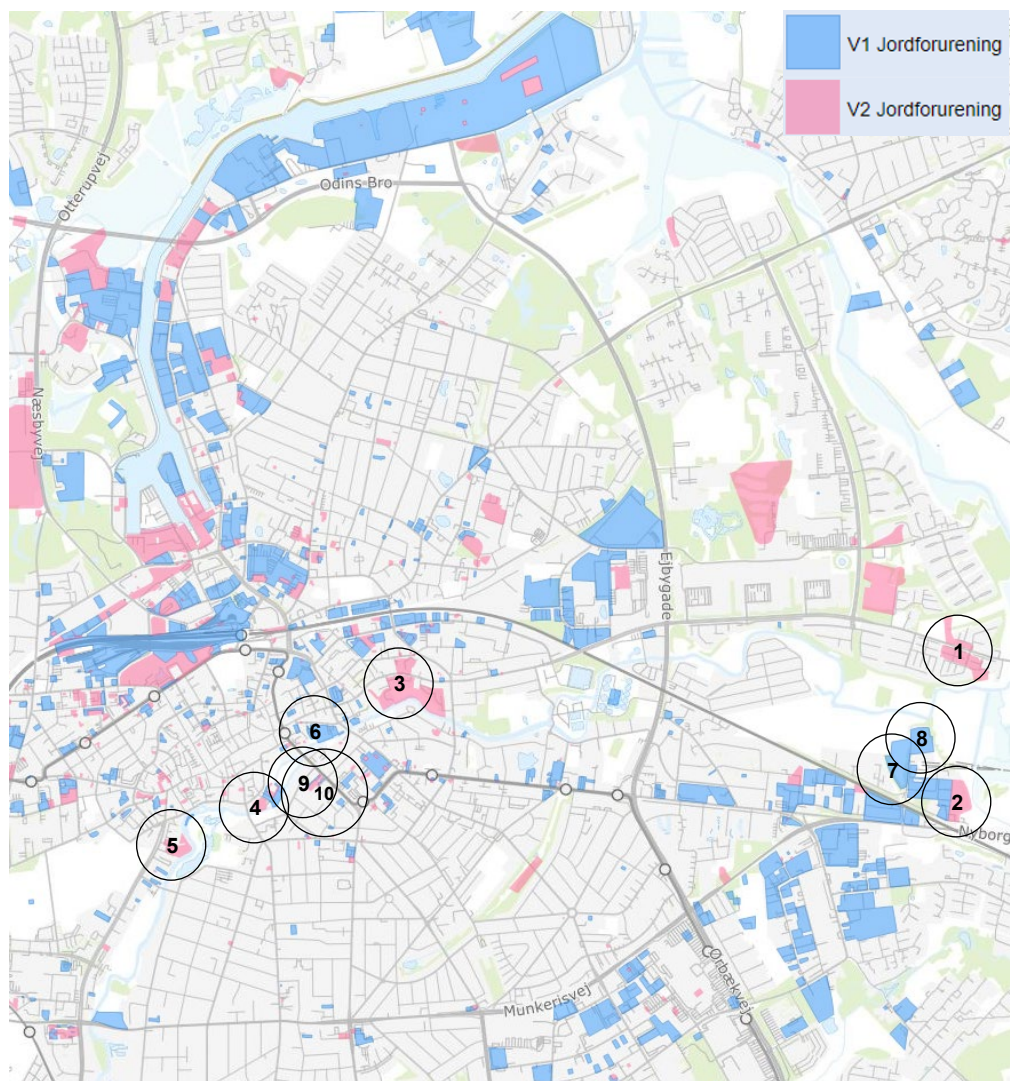
I Tabel 5.6 er vist de V1 og V2 kortlagte forurenede grunde med potentiel risiko for påvirkning af Odense Å. Områderne er identificeret af Region Syddanmark ved brug af Miljøstyrelsens værktøj til screening af potentielle forureninger af overfladevand (Miljøstyrelsen, 2014). På grundene er der enten konstateret en forurening med et eller flere stoffer (V2), eller der er på baggrund af tidligere aktiviteter på grunden mistanke om, at der kan være en forurening (V1). I Tabel 5.6 er vist de stoffer, som enten er konstateret som forurening, eller som der er mistanke om på den pågældende grund. De forurenede grunde kan potentielt være forurenet med flere stoffer, herunder en række af de stoffer, som indgår i analyseprogrammet.

Tabel 5.6 Forurenede grunde i oplandet med potentiel risiko for påvirkning af Odense Å.

Nr.	V1/V2	Stednavn	Aktivitet	Konstateret forurening med stoffer
1	V2	Losseplads	Aktiviteter vedr. jord og affald	Ammonium-N + olieprodukter, BTEX'er, tjære, chlorerede opløsningsmidler m.fl.
2	V2	Byggematerialer	Ikke oplyst	Dieselolie
3	V2	Gasværk	Produktion af bygas	Phenol
4	V2	Klædefabrik	Ikke oplyst	Bly
5	V2	Jernstøberi	Støbning af metal	Formaldehyd
6	V1	Sæbefabrik	Andet	Terpentin
7	V1	Slamfyldeplads i tidligere teglværksgrav	Aktiviteter vedr. jord og affald	Mechlorprop
8	V1	Jernvarer, tidligere teglværk	Galvanisering af metal	Trichlorethylen
9	V1	Metalstøberi/metalværksted	Aktiviteter vedr. metaller	Trichlorethylen
10	V2	Tidligere renseri	Ikke oplyst	-

For de udvalgte MFS i projektet fremgår det, at bly kan stamme fra en forurenede grund under en tidligere klædefabrik, mens mechlorprop kan stamme fra en slamfyldeplads. Derudover er det sandsynligt, at lossepladsen (ikke længere aktiv) kan bidrage med flere typer af stoffer, bl.a. PAH og måske PFAS. Desuden vil den tidligere gasværksgrund formentlig kunne bidrage med PAH. Det er også muligt, at forurenede grunde med tidligere og nuværende aktiviteter omkring håndtering af metaller kan bidrage til påvirkning af Odense Å med metaller.

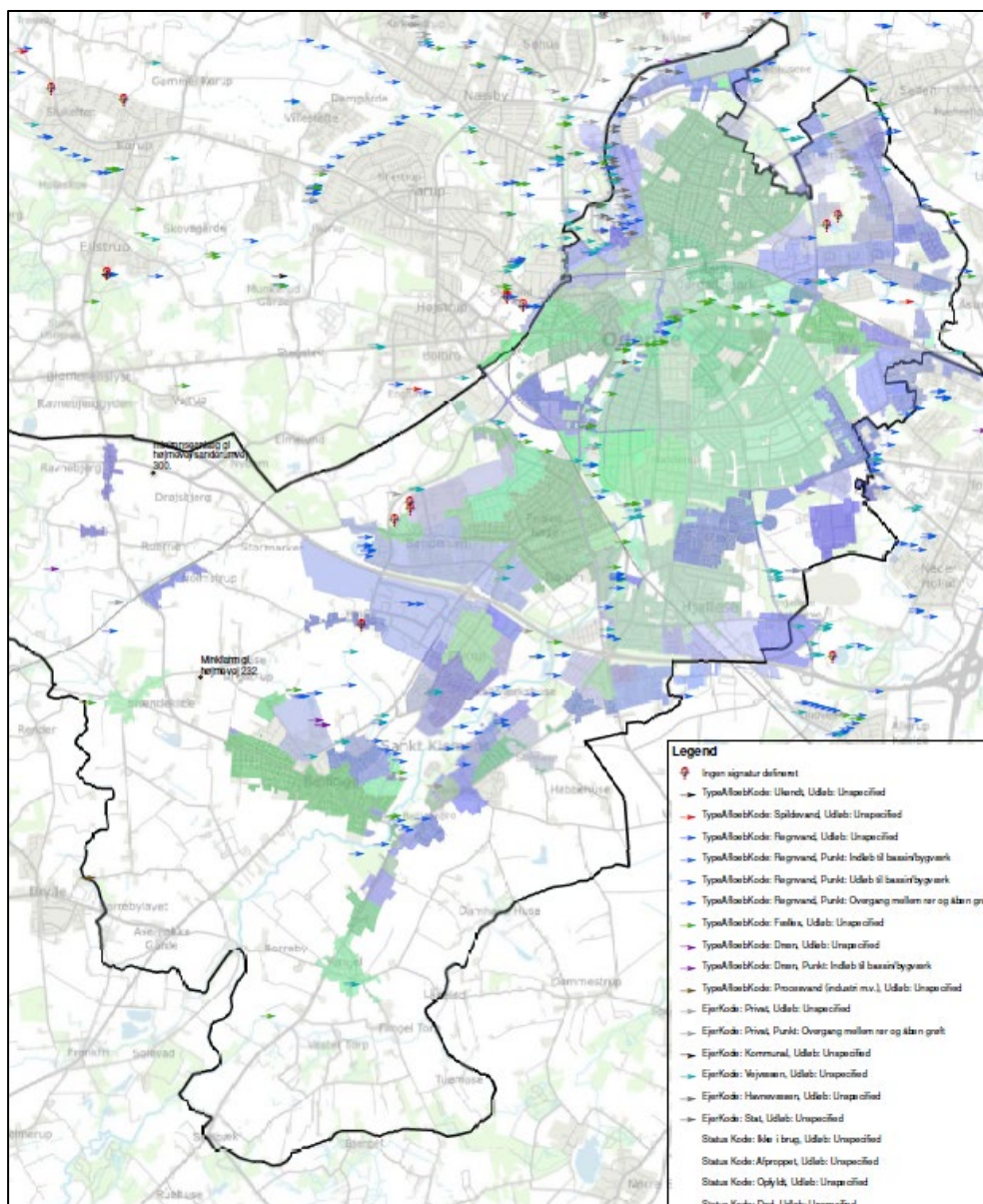
V1 og V2 kortlagte forurenede grunde fremgår af Figur 5.8.



Figur 5.8 V1 og V2 kortlagte jordforureninger i byområdet (Odense Kommune WebGIS, 2022). Forureninger tæt på Odense Å er markeret.

5.4.4 Opland til renseanlæg

Oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg dækker det meste af Odense by samt den sydvestlige del af Odense, Sanderum, Hjallese, Dyrup og Bellinge, se Figur 5.9. Oplandet består af en bred blanding af boligområder, større og mindre produktionsindustri, erhverv, institutioner og hospital. Hovedparten af den indre by er fælleskloakeret (grønne områder på Figur 5.9), mens områder omkring Odense by (blå-lilla områder på Figur 5.9) er separatkloakerede.



Figur 5.9 Kloakeret opland til Ejby Mølle Renseanlæg.

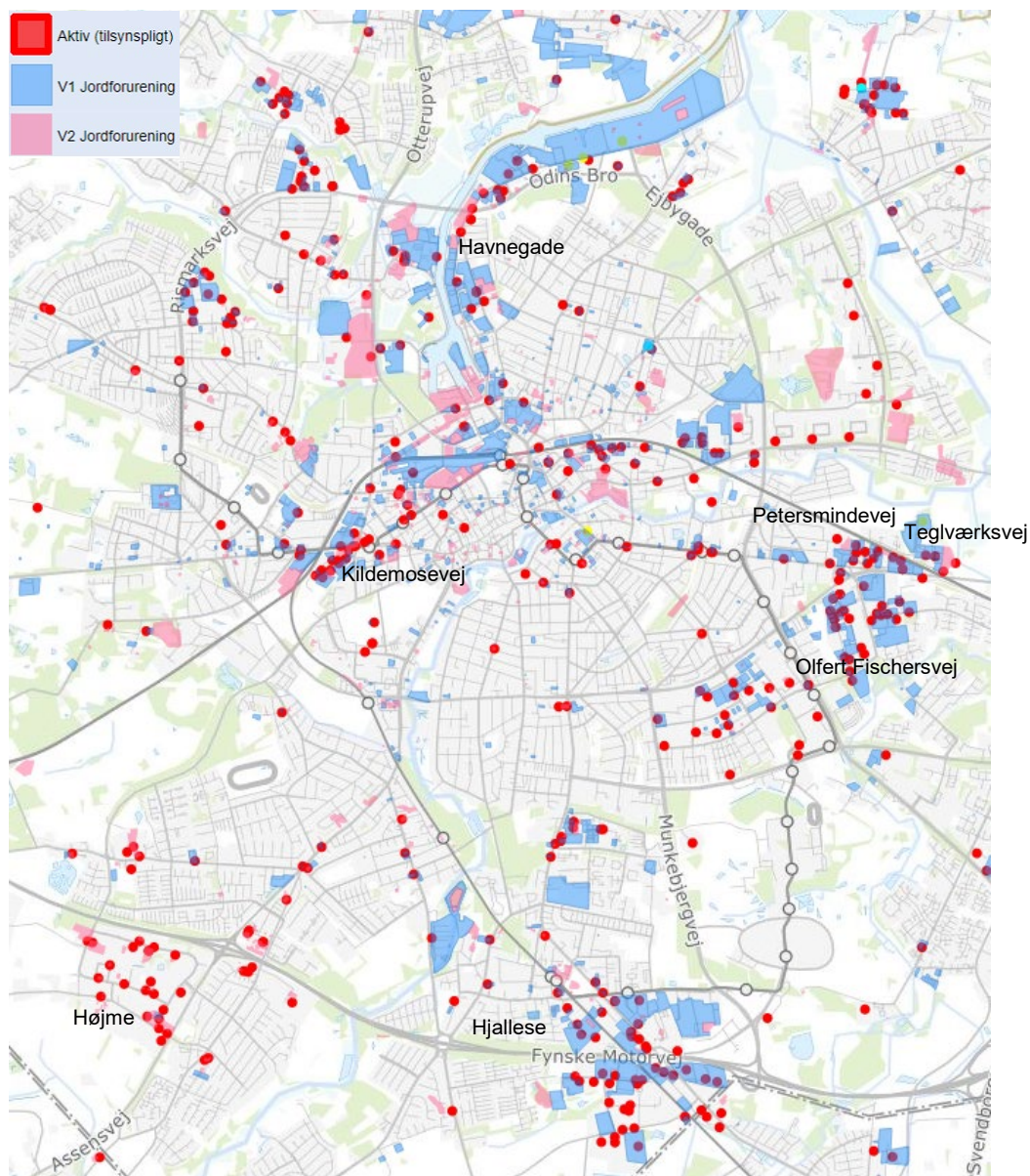
I Figur 5.10 er vist et kort over tilsynspligtige virksomheder i Odense i kombination med kortlagte forurenede grunde, som ofte er lokaliseret i områder med eksisterende eller historisk industriel aktivitet.

Der er bl.a. en del tungere industri og erhverv koncentreret omkring Havnegade, der løber langs havnekanalen (fjernvarmeanlæg, autoophug, genbrugsstation, affaldssortering, metalforarbejdning m.m.).

I området omkring Petersmindevej, Teglværksvej og Olfert Fischersvej er der forskellige typer metalindustri, overfladebehandlingsvirksomheder, auto- og dækcentre og andre typer mindre erhverv.

Ved Højme Erhvervsområde ligger flere virksomheder inden for robot- og maskinproduktion, autoreparation, transport, genbrugsstation m.m.

Omkring Hjallesø ligger et større erhvervsområde med forskellige produktionsvirksomheder, transport og distributionsvirksomheder og autoværksteder.



Figur 5.10 Tilsynspligtige virksomheder samt V1 og V2 kortlagte grunde i Odense By (Odense Kommune WebGIS, 2022).

6. Prøvetagning

En prøvetagningsstrategi er blevet tilrettelagt med henblik på at identificere og udvælge repræsentative prøvetagningssteder, som dækker potentielle kilder i oplandene under både nedbørs- og tørvejrforhold.

6.1 Prøvetagningsstrategi

Dette projekt har karakter af en screening af udledninger fra mange forskellige kilder. Kildeopsporingen skal give et bredt grundlag for at identificere potentielle kilder til de udvalgte MFS, som også kan bruges i andre oplande. Det har ikke været målet at identificere specifikke kilder (f.eks. konkrete virksomheder), men i stedet at screene, kortlægge og kvantificere størrelsen af kilder som f.eks. regnbetingede udledninger fra forskellige oplande (parcelhuskvarterer, centrale byområder, veje, erhvervsområder), renseanlæg, spildevandsudledninger og mulige specifikke kilder såsom forurenede grunde, affaldsdeponier m.m. Det har samtidig været målet at identificere kilder, som ikke var forventede, samt at udelukke andre kilder.

På baggrund af indsamlede data i Kapitel 5 om potentielle kilder til de udvalgte MFS i det åbne land og i byområdet har det derfor været målet at identificere repræsentative prøvetagningssteder, som dækker potentielle kilder eller grupper af kilder i oplandene. Kilderne er identificeret ud fra eksisterende viden om stoffernes anvendelse, oplandenes udbredelse, arealanvendelse, udledninger af regnvand og spildevand, mulige specifikke kilder (punktkilder, forurenede grunde), trafikintensitet på veje samt erhvervs- og boligområder i oplandet.

Den nærmere baggrund for udvælgelsen af prøvetagningsstederne i det åbne land og i byområdet er beskrevet i nedenstående Afsnit 6.1.1.1 og 6.1.1.2.

Udover at identificere og kvantificere kilderne til de udvalgte MFS har det også været målet med projektet mere specifikt at opgøre bidraget af zink fra zinktagrender, kvantificere bidraget af pesticider fra henholdsvis husholdninger, landbrug og gartnerier samt at opgøre bidraget af lægemiddelstoffer fra henholdsvis husholdninger og hospital. Prøvetagningsstrategien har således også inkluderet udvælgelse af prøvetagningssteder til brug for opgørelse af dette.

Kilder til zink

Bidraget af zink fra zinktagrender vurderes ved prøvetagning og måling i to regnbetingede udledninger fra separatloakerede beboelsesområde med zinktagrender og lav trafikintensitet. De to beboelsesområder dækker over et nyere parcelhuskvarter bygget inden for de seneste 5 år samt et ældre parcelhuskvarter bygget for mere end 40 år siden med henblik på at dække en eventuel variation afhængigt af de byggematerialer, der har været anvendt i de to forskellige tidsperioder.

Kilder til pesticider

Fordelingen af bidraget med pesticider fra henholdsvis husholdninger, landbrug og gartneri vurderes ved at sammenholde pesticidanalyser fra prøvetagningssteder, som repræsenterer henholdsvis landbrug (f.eks. dræn), gartnerier (dræn eller afledning fra gartnerier) og beboelsesområder. Bidraget fra husholdninger vurderes ved prøvetagning i regnbetingede udledninger fra separatloakerede beboelsesområder, som dækker over både nyere og ældre parcelhuskvarterer.

Kvantificering af bidrag til lægemiddelstoffer fra hospital og husholdninger

Fordelingen af bidraget med lægemiddelstoffer på stofniveau mellem husholdninger og hospital vurderes ved prøvetagning af spildevandsafledningen fra Odense Universitetshospital (OUH) sammenlignet med spildevandsprøver fra både et nyere og et ældre boligområde ud fra den betragtning, at der kan være forskel i demografien i de to boligområder og dermed i lægemiddelforbruget.

Vandløb

Det har været en del af prøvetagningsstrategien at tage prøver af vandfase og sediment ved begyndelse og slutning af vandløbsstrækningerne med det formål at:

- vurdere, om der er kilder til stofferne, som ikke er blevet kortlagt i prøvetagningspunkterne med udledning til vandløbsstrækningerne
- vurdere, om de målte koncentrationer af stofferne i vandfase eller sediment primært stammer fra kilder opstrøms de udpegede vandløbsstrækninger, eller om de stammer fra kilder med udledning til vandløbsstrækningerne
- vurdere, om der er stoffer, som måles i koncentrationer over miljøkvalitetskrav eller -kriterier i enten vandfase eller sediment.

Det var målet at tage prøver fra vandfasen dels under en tørvejrssituation og dels i forbindelse med en nedbørshændelse for at kunne identificere eventuelle forskelle i koncentrationer samt vurdere, hvorvidt kilderne stammer fra nedbørsbetingede udledninger eller fra udledninger i tørvejr (f.eks. spildevandsudledninger).

6.1.1 Prøvetagningssteder

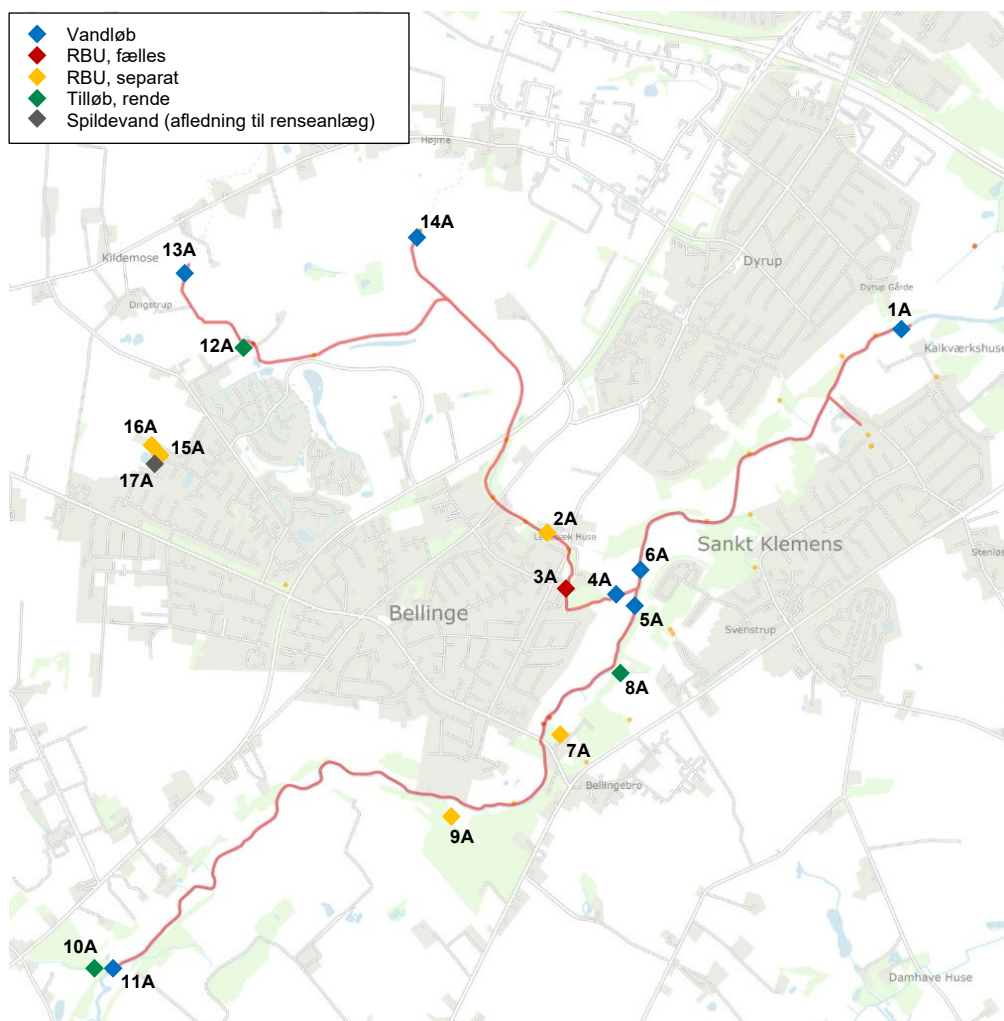
6.1.1.1 Det åbne land

I det åbne land har der ved udvælgelse af prøvetagningsstederne været fokus på at dække følgende typer af kilder til udledning af MFS til de tre vandløbsstrækninger i Lettebækken og Odense Å på baggrund af identifikationen af potentielle kilder gennemgået i Kapitel 5:

- RBU Separat, herunder
 - Et nyere parcelhuskvarter med zinktagrender
 - Et mindre erhvervsområde
 - Regnvandsbassin (tilløb og udløb)
- RBU Fælles
- gartnerier
- landbrug
- eventuelle specifikke kilder (affaldsdeponi).

De udvalgte prøvetagningssteder i det åbne land er angivet på oversigtskortet i Figur 6.1 med angivelse af type og nummerering samt markering af de tre vandløbsstrækninger i det åbne land, og årsag til udvælgelse er givet i Tabel 6.1.

En beskrivelse af alle prøvetagningsstederne i det åbne land er vist i Bilag 1 sammen med billeder af prøvetagningsstederne, mens en oversigt over alle prøver udtaget i måleprogrammet er vist i Bilag 2, inklusive matrice, prøvetagningstidspunkt, metode og eventuelle kommentarer.



Figur 6.1 Oversigt over de udvalgte prøvetagningssteder i det åbne land med nummerering af punkterne.

Tabel 6.1 Oversigt over prøvetagningssteder i det åbne land inklusive årsagen til udvælgelsen.

Nr.	Stednavn	Type	Årsag til udvælgelse
1A	Odense Å ved Dyrup	Vandløb	Afslutning på vandløbsstrækning Odense Å (nr. 010532)
2A	Møllevænget	RBU Separat	Separatkloakeret regnvandsudledning fra ældre parcelhuskvarter (1960-70'erne) med lav trafikintensitet
3A	Åkanden	RBU Fælles	Fælleskloakeret spildevandsoverløb fra parcelhuskvarter (1960-70'erne) med lav trafikintensitet
4A	Lettebækken nedstrøms	Vandløb	Afslutning på vandløbsstrækning Lettebækken (nr. 04132)
5A	Odense Å opstrøms Lettebækken	Vandløb	Odense Å, opstrøms udløb fra Lettebækken
6A	Odense Å nedstrøms Lettebækken	Vandløb	Odense Å, nedstrøms udløb fra Lettebækken
7A	Ådalsskolen	RBU Separat	Separatkloakeret regnvandsudledning fra mindre erhvervsområde

Nr.	Stednavn	Type	Årsag til udvælgelse
8A	Affaldsdeponi, rende	Tilløb, rende	Udsivning fra affaldsdeponi (V2 kortlagt). Muligt specifikke kilder til MFS
9A	Fangelvej	RBU Separat	Separatkloakeret regnvandsudledning fra område med gartnerier
10A	Vibækrenden	Tilløb, rende	Rende, som modtager vand fra gartnerier og muligvis mindre landbrug
11A	Odense Å, før Vibækrenden	Vandløb	Start på vandløbsstrækning Odense Å (nr. o10532)
12A	Hvenetved Mose	Tilløb, rende	Mose, som modtager vand fra område med nedlagte gartnerier
13A	Lettebækken Drigstrup	Vandløb	Start på vandløbsstrækning Lettebækken (nr. ode_1.13_468). Afleder drænvand fra stort landbrugsareal
14A	Lettebækken ved Højme	Vandløb	Start på vandløbsstrækning Lettebækken (nr. o4132). Afleder drænvand fra stort landbrugsareal samt overfladeafstrømning fra spredt bebyggelse og landbrugsejendomme
15A	Trykstokken indløb	RBU Separat	Separatkloakeret regnvandsudledning fra nyt parcelhuskvarter (fra 2018-2022) med lav trafikintensitet. Tilløb til regnvandsbassin
16A	Trykstokken udløb	RBU Separat	Separatkloakeret regnvandsudledning fra nyt boligområde (fra 2018-2022) med lav trafikintensitet. Udløb fra regnvandsbassin
17A	Trykstokken	Spildevand	Husspildevand fra nyt boligområde (fra 2018-2022). Opland til renseanlæg

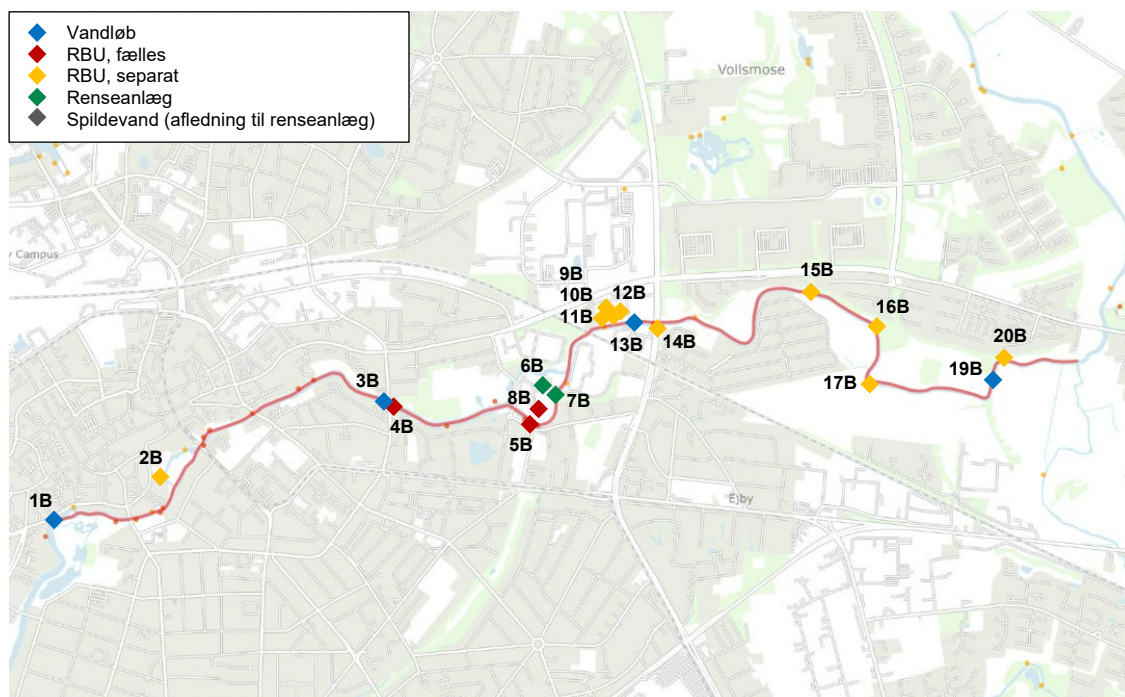
6.1.1.2 Byområde

I byområdet har der ved udvælgelse af prøvetagningsstederne været fokus på at dække følgende typer af kilder til udledning af MFS til de to vandløbsstrækninger i Odense By på baggrund af identifikationen af potentielle kilder gennemgået i Kapitel 5:

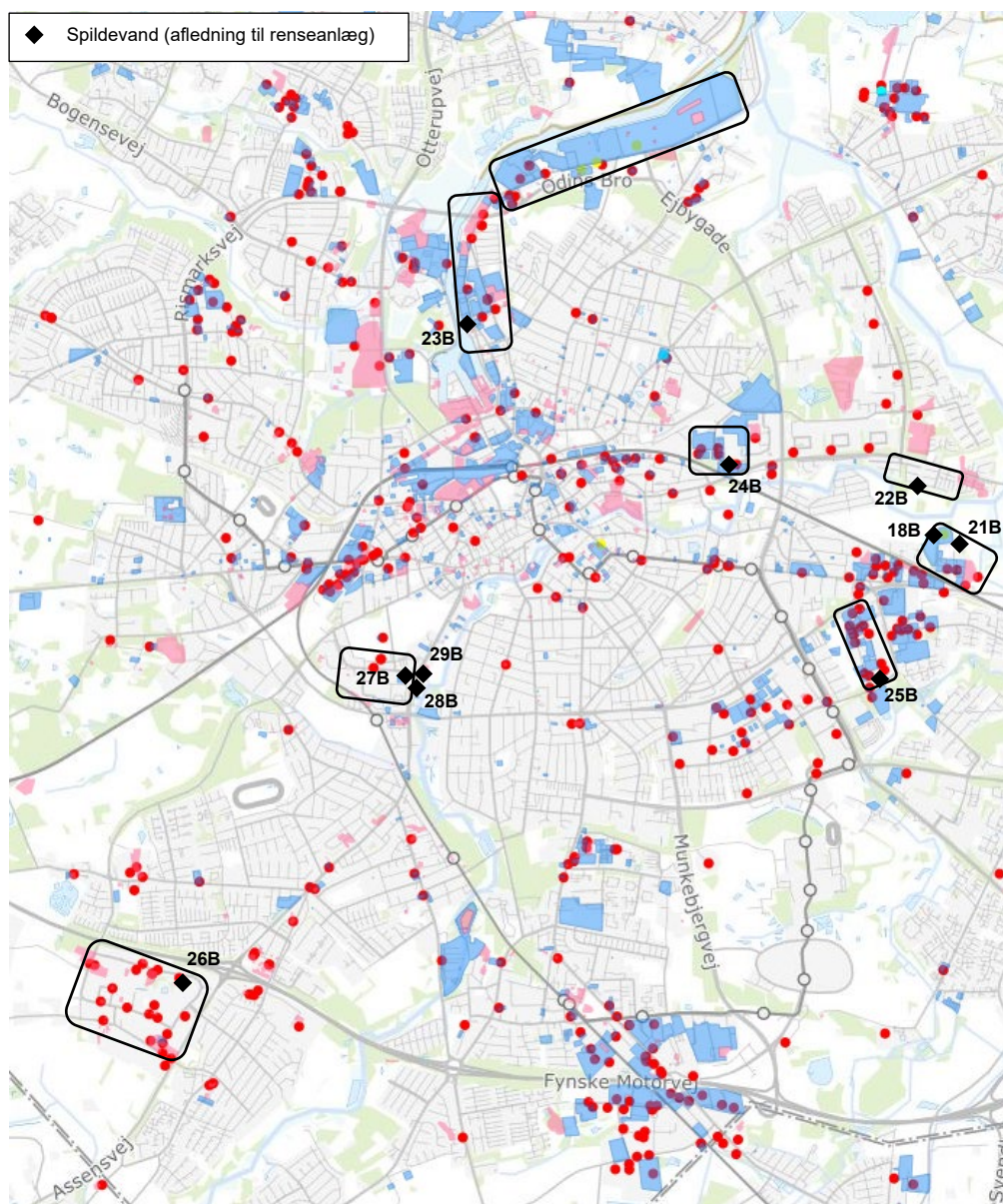
- RBU Separat
 - Parcelhuskvarter med zinktagrender
 - Centrale byområder
 - Veje med høj trafikintensitet
- RBU Fælles
- specifikke kilder (brandøvelsesplads, affaldsdeponi, forurenede grunde)
- renseanlæg – prøver i tørvejr og nedbør samt hverdag og weekend
- kilder i oplandet til renseanlægget, herunder
 - Erhvervsområder, der dækker forskellige typer af industri
 - Boligområder med forventning om forskellig demografisk sammensætning (nyere og ældre parcelhuskvarter)
 - Hospital
 - Specifikke kilder (sæbefabrikant, slamdeponi).

Prøvetagningsstederne i oplandet til renseanlægget er udvalgt ud fra en kombination af typen af industri/erhverv i oplandet, samt hvor det har været praktisk muligt at tage en repræsentativ spildevandsprøve.

De udvalgte prøvetagningssteder i byområdet er angivet på oversigtskortet i Figur 6.2 med angivelse af type og nummerering samt markering af de to vandløbsstrækninger i Odense by, og årsag til udvælgelse i givet i Tabel 6.2.



Figur 6.2 Oversigt over de udvalgte prøvetagningssteder i byområdet med nummerering af punkterne.



Figur 6.3 Oversigt over de udvalgte prøvetagningssteder i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg i byområdet med nummerering af punkterne. De røde punkter angiver tilsynspligtige virksomheder, mens de blå skraverede felter er V1 kortlagt jordforurening, og de lyserøde felter er V2 kortlagt jordforurening (Odense Kommune, 2022).

En beskrivelse af alle prøvetagningsstederne i byområdet er vist i Bilag 1 sammen med billeder af prøvetagningsstederne, mens en oversigt over alle prøver udtaget i måleprogrammet er vist i Bilag 2, inklusive matrice, prøvetagningstidspunkt, metode og eventuelle kommentarer.

Tabel 6.2 Oversigt over prøvetagningssteder i byområdet, inklusive årsagen til udvælgelsen.

Nr.	Stednavn	Type	Årsag til udvælgelse
1B	Odense Å, Filosofgangen	Vandløb	Start på vandløbsstrækning Odense Å (nr. o3194).
2B	Munkemøllen	RBU Separat	Overfladeafstrømning fra indre by. To forurenede grunde i oplandet.
3B	Odense Å, Palnatokesvej	Vandløb	Midt på vandløbsstrækning Odense Å. Før udløb fra renseanlæg og flere store overløbsbygværker (4B, 5B, 7B og 8B).
4B	Palnatokesvej	RBU Fælles	Overløbsbygværk uden bassin med 44 årlige overløb og en udløbsmængde på ca. 41.760 m ³ /år.
5B	Ejby Kirkevej	RBU Fælles	Overløbsbygværk med bassin med 43 årlige overløb og en udløbsmængde på ca. 267.500 m ³ /år. Der er målt på ét ud af to udløb fra bassinet.
6B	Ejby Mølle Renseanlæg, Indløb	Renseanlæg	Indløb til Ejby Mølle Renseanlæg. Prøver udtages i hhv. tørvejr og nedbør. Prøverne skal bruges til at vurdere, hvad der kommer fra husholdninger, industri og nedbør.
7B	Ejby Mølle Renseanlæg, Udløb	Renseanlæg	Udløb fra Ejby Mølle Renseanlæg. Prøver udtages i hhv. tørvejr og nedbør.
8B	Ejby Mølle Renseanlæg, overløb	RBU Fælles	Overløb fra Ejby Mølle Renseanlæg med bassin. 21 årlige overløb med en udløbsmængde på ca. 304.800 m ³ /år.
9B	Åsumvej Bassin, Udløb	RBU Separat	Udløb fra regnvandsbassin med forsinkelsesvolumen på 163 m ³ (6 m ³ /Ha), der modtager overfladeafstrømning fra et større erhvervsområde.
10B	Åsumvej Bassin, Tilløb 1	RBU Separat	Tilløb til regnvandsbassin. Afvander overfladeafstrømning fra trafikerede veje (Åsumvej (ÅDT 12.000), Ejbygade (ÅDT 21.000)), lejlighedskomplekser samt erhvervsområde.
11B	Åsumvej Bassin, Tilløb 2	RBU Separat	Tilløb til regnvandsbassin. Afvander overfladeafstrømning fra Erhvervsområde (Petersmindevej).
12B	Brandstation	RBU Separat	Udløb fra brandstation nord for Odense Å. Potentiel kilde til PFAS.
13B	Odense Å, Åsumvej	Vandløb	Midt på vandløbsstrækning Odense Å. Efter udløb fra renseanlæg og flere store overløbsbygværker (4B, 5B, 7B og 8B).
14B	Ejbygade	RBU Fælles	Overfladeafstrømning fra vej med høj trafikintensitet (ÅDT 21.000).
15B	Lærkeparken	RBU Separat	Overfladeafstrømning fra lejlighedskompleks i 4 etager bygget i 1968 i mursten og tagpap samt tilhørende parkeringsplads.
16B	Lommeparken 1	RBU Separat	Overfladeafstrømning fra parcelhuskvarter (1970'erne) med lav trafikintensitet. Samme område som punkt 22B (spildevand).
17B	Cikorievej Erhvervsområde	RBU Separat	Overfladeafstrømning fra erhvervsområde. Prøve udtaget efter regnvandsbassin med forsinkelsesvolumen på 1.617 m ³ (173 m ³ /Ha).
18B	Slamfyldeplads	Drænvand	Drænvand fra deponi af slam. Potentiel kilde til PFAS. Ledes til Ejby Mølle Renseanlæg.
19B	Odense Å, Røde Bro	Vandløb	Afslutning på vandløbsstrækning Odense Å (nr. o8999_c). Prøven er udtaget på vandløbsstrækningen før punkt 20B.
20B	Åsumvej villakvarter	RBU Separat	Overfladeafstrømning fra et parcelhuskvarter (1970'erne) med lav trafikintensitet. Parcelhuskvarteret er bygget oven på et ældre affaldsdeponi (V2 kortlagt) forurenet med bl.a. olieprodukter, tjære, BTEX, chlorerede opløsningsmidler.
21B	Teglværksvej Erhvervsområde	Spildevand	Spildevand og overfladeafstrømning fra et mindre erhvervsområde med overfladebehandlingsvirksomheder, oplag af jern/metal og andre affaldsfraktioner.
22B	Åsumvej naturlegeplads	Spildevand	Spildevand fra et parcelhuskvarter (1970'erne). Samme område som punkt. 16B (regnvand).

Nr.	Stednavn	Type	Årsag til udvælgelse
23B	Havnegade Erhvervsområde	Spildevand	Spildevand fra erhvervsområde med fjernvarmeanlæg, autoophug, genbrugsstation, affaldssortering, metalforarbejdning m.m.
24B	Petersmindevej Erhvervsområde	Spildevand	Spildevand fra erhvervsområde med sæbeproducent, autoreparation, asfaltproducent, smedefirma, covid-test m.m.
25B	Olfert Fischersvej Erhvervsområde	Spildevand	Spildevand fra erhvervsområde med mindre erhverv: Auto- og dækcentre, farvehandlere, rengøring, fødevarer, metalforarbejdning m.m.
26B	Højme Erhvervsområde	Spildevand	Spildevand fra erhvervsområde med robot- og maskinproduktion, autoreparation, transport, genbrugsstation m.m.
27B	OUH P-pladsen	Spildevand	Spildevand fra Odense Universitetshospital samt Voksen- og Børne- og Ungdomspsykiatrien i Odense. Samlebrønd.
28B	OUH Børnehuset	Spildevand	Spildevand fra Odense Universitetshospital. Samlebrønd.
29B	OUH Centralbrønden	Spildevand	Spildevand fra Odense Universitetshospital. Samlebrønd.

6.1.2 Prøvetagning

Prøverne er udtaget over en periode fra d. 26. september 2022 til d. 27. oktober 2022 med en enkelt overløbsprøve fra det åbne land, som blev udtaget d. 8-9. september 2022. Eurofins Miljø A/S har stået for prøvetagning af alle prøver med undtagelse af prøverne udtaget på Ejby Mølle Renseanlæg, hvor VandCenter Syd har stået for prøvetagningen. Prøvetagning af vandprøver udført af Eurofins Miljø A/S er foretaget akkrediteret som stikprøver eller tidsproportional prøvetagning. Prøvetagning af sedimentprøver er ikke akkrediteret.

6.1.2.1 Prøver udtaget i vandløb

Prøver af vandfasen i vandløb og render er udtaget som stikprøver. Prøverne er udtaget ca. 30 cm under overfladen enten 1-1,5 meter fra kanten af vandløbet eller midt i vandløbet, hvor der har været en bro (1B, 3B, 13B og 19B i byområdet).

Det var strategien at udtage prøver fra vandfasen i vandløbsstrækningerne under både tørvejr og nedbør med henblik på at kunne se betydningen af regnbetingede udledninger på koncentrationerne i vandløbsstrækningerne. I praksis har det vist sig vanskeligt at planlægge så omfattende prøvetagning i forhold til en ofte skiftende vejruddigt. I Tabel 6.3 er vist en oversigt over, hvornår der er udtaget prøver fra vandløbsstrækningerne samt nedbørsregistreringer fra fire SVK-målere i oplandet (angivet som et interval), se Bilag 3.

Der er så vidt muligt udtaget prøver ved vandløbsstrækningernes begyndelse (opstrøms) samt ved vandløbsstrækningernes afslutning (nedstrøms). Det var dog ikke helt muligt bl.a. i Odense By, hvor prøverne er udtaget fra de broer, der var tættest på start og slutning af strækningerne.

I det åbne land er punkt 11A anvendt som referencepunkt for vandløbsstrækningens begyndelse, mens 1B er anvendt som referencepunkt for vandløbsstrækningens begyndelse i byområdet. Punkterne anvendes i vurderingen af kilderne til vandløbet i kapitel 7.

Prøver af sedimentet i vandløb er udtaget som stikprøver af de øverste 5-10 cm sedimentlag ca. 0,5-1 meter fra kanten af vandløbet alt efter vanddybden eller midt i vandløbet, hvor der har været en bro (1B, 3B, 13B og 19B i byområdet).

Tabel 6.3 Oversigt over prøver udtaget i vandløb i det åbne land (A) samt i byområdet (B). Nedbør i prøvetagningsdøgnet er angivet.

Dato	26-09-2022	27-09-2022	12-10-2022	13-10-2022	27-10-2022
Nedbør	58-92 mm	240-344 mm	0 mm	6-12 mm	0-8 mm
1A		X	X ¹⁾ + sediment		X
4A		X	sediment		X
5A		X	X ¹⁾ + sediment		X
6A		X	X ¹⁾ + sediment		X
11A				X + sediment	X
13A ²⁾		X		sediment	
14A ^{2, 3)}		X			
1B	X			X + sediment	X
3B	X			X + sediment	X
13B	X		X ¹⁾ + sediment		X
19B	X		sediment		X

1) Prøven er kun analyseret for DEHP, nonylphenoler og PFAS pga. en IT-fejl. Prøvetagning gentaget d. 27-10-2022.

2) Der er ikke udtaget prøver fra 13A og 14A i tørvejrssituationer. Det blev ved besigtigelse af prøvetagningspunkterne konstateret, at der i punkt 13A og 14A kun forekom vand i forbindelse med nedbørshændelser.

3) Prøve af sediment i 14A er ikke taget på grund af tilgroning. Bunden var belagt med muld og græs.

6.1.2.2 Prøver udtaget af regnbetingede udledninger (separat og fælles) samt render/grøfter

Prøver udtaget fra de regnbetingede udledninger (både fælles- og separatkloakerede) blev udtaget som stikprøver i forbindelse med nedbør. Det samme gjorde prøver udtaget fra render/grøfter, som leder vand til Odense Å i det åbne land.

I Tabel 6.4 er vist en oversigt over, hvornår der er udtaget prøver fra de regnbetingede udledninger samt de to render 8A Affaldsdeponi og 10A Vibækrenden. Nedbørsregistreringer fra fire SVK-målere i oplandet (angivet som et interval) er desuden vist, se Bilag 3.

Tabel 6.4 Oversigt over prøver udtaget fra regnbetingede udledninger (RBU Separat og RBU Fælles) i det åbne land (A) samt i byområdet (B). Nedbør i prøvetagningsdøgnet er angivet.

Dato	Stednavn	08-09-2022	26-09-2022	27-09-2022	13-10-2022
Nedbør		240-298 mm	58-92 mm	240-344 mm	6-12 mm
2A	Møllevangen ¹⁾				
3A	Åkanden	X ²⁾			
7A	Ådalsskolen			X	X
8A	Affaldsdeponi			X	
9A	Fangelvej ³⁾				
10A	Vibækrenden			X	
12A	Hvenetved Mose ¹⁾				
15A	Trykstokken indløb			X	
16A	Trykstokken udløb			X	

Dato	Stednavn	08-09-2022	26-09-2022	27-09-2022	13-10-2022
2B	Munkemøllen		X		
4B	Palnatokesvej			X	
5B	Ejby Kirkevej		X		
8B	Ejby Mølle Renseanlæg, bypass			X ⁴⁾	
9B	Åsumvej Bassin, udløb		X		
10B	Åsumvej Bassin, tilløb 1			X	
11B	Åsumvej Bassin, tilløb 2			X	
12B	Brandstation		X		
14B	Ejbygade		X		
15B	Lærkeparken			X	
16B	Lommeparken			X	
17B	Cikorievej		X		
20B	Åsumvej villakvarter		X		

1) Udledningspunkt kunne ikke identificeres

2) Prøven blev ikke korrekt registreret på laboratoriet, og derfor er den ikke analyseret for cadmium, LAS, TCA, TFA, s-triazol, 1,2,4-triazol, p-toluensulfonsyre, pesticiderne og lægemiddelstofferne.

3) Prøve ikke udtaget

4) Prøven er bortkommet på laboratoriet

6.1.2.3 Prøver udtaget af spildevand

Prøver af spildevand i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg blev som udgangspunkt udtaget som tidsproportionale døgnprøver over to døgn, som blev sammenblandet ligeligt til én blandprøve til analyse. Det var ikke muligt at udtage flowproportionale prøver på grund af brøndenes dimensioner. For 17A Trykstokken, 22B Åsumvej naturlegeplads og 23B Havnegade blev de to døgnprøver analyseret hver for sig.

Prøverne er udtaget i tørvejr. To prøver fra 21B Teglværksvej erhvervsområde og 24B Petersmindevej erhvervsområde måtte tages om d. 27-10-2022 som stikprøver, da den tidsproportionale prøvetagning ikke lykkedes. På grund af manglende drænvand i stikledningen fra 18B Slamfyldepladsen blev prøven i stedet udtaget som stikprøve i spildevandsbrønden. Prøven repræsenterer således ikke Slamfyldepladsen men i stedet samme ledning som 21B Teglværksvej erhvervsområde.

Tabel 6.5 Oversigt over spildevandsprøver udtaget i det åbne land (A) samt i byområdet (B). Nedbør i prøvetagningsdøgnet er angivet.

Dato	Stednavn	11-10-2022 til 12-10-2022	12-10-2022 til 13-10-2022	13-10-2022	27-10-2022
Nedbør		0 mm	0 mm	6-12 mm	0-8 mm
17A	Trykstokken	X	X		
18B (21B)	Slamfyldeplads			X	
21B	Teglværksvej				X
22B	Åsumvej naturlegeplads	X ²⁾	X		
23B	Havnegade	X	X		
24B	Petersmindevej				X
25B	Olfert Fischersvej	X ¹⁾	X ¹⁾		
26B	Højme Erhvervsområde	X ¹⁾	X ¹⁾		

Dato	Stednavn	11-10-2022 til 12-10-2022	12-10-2022 til 13-10-2022	13-10-2022	27-10-2022
27B	OUH P-pladsen	X ¹⁾	X ¹⁾		
28B	OUH Børnehuset	X ¹⁾	X ¹⁾		
29B	OUH Centralbrønden	X ¹⁾	X ¹⁾		

1) De to døgnprøver er sammenblandet ligeligt til én blandprøve.

2) Prøven er kun analyseret for DEHP, nonylphenoler og PFAS pga. en IT-fejl.

6.1.2.4 Prøver udtaget på Ejby Mølle Renseanlæg

På Ejby Mølle Renseanlæg har VandCenter Syd stået for prøvetagning fra indløb og udløb. Prøverne er udtaget som flowproportionale døgnprøver (i weekenden som blandprøver fra fredag morgen til mandag morgen) og sammenblandet vandmængdeproportionalt til nedenstående blandprøver fra indløb og udløb fra renseanlægget af hensyn til at kunne skelne tørvejsbelastning fra nedbørsbelastning:

- 6B Indløb weekend nedbør
- 6B Indløb tørvejr (hverdag)
- 6B Indløb nedbør (hverdag)
- 7B Udløb weekend nedbør
- 7B Udløb tørvejr (hverdag)
- 7B Udløb nedbør (hverdag).

Tabel 6.6 Oversigt over prøver udtaget fra Ejby Mølle Renseanlæg (6B indløb og 7B udløb), samt hvilke døgnprøver der er sammenblandet. Nedbør i prøvetagningsdøgnet er angivet.

Dato	Nedbør (SVK 5417)	6B Indløb	7B Udløb
30-09-2022 kl. 07:00 – 03-10-2022 kl. 07:00	Fre: 0,2 mm	6B Indløb weekend nedbør	7B Udløb weekend nedbør
	Lør: 4,6 mm		
	Søn: 0 mm		
03-10-2022 kl. 07:00 – 04-10-2022 kl. 07:00	0 mm	6B Indløb tørvejr	7B Udløb tørvejr
05-10-2022 kl. 10:30 – 06-10-2022 kl. 08:00	2,0 mm	6B Indløb nedbør	7B Udløb nedbør
06-10-2022 kl. 07:30 – 07-10-2022 kl. 07:00	0 mm	6B Indløb tørvejr	7B Udløb tørvejr
07-10-2022 kl. 08:00 – 10-10-2022 kl. 07:00	Fre: 2,0 mm		7B Udløb weekend nedbør
	Lør: 2,2 mm		
	Søn: 0 mm		
10-10-2022 kl. 07:30 – 11-10-2022 kl. 07:00	3,0 mm	6B Indløb nedbør	7B Udløb nedbør
12-10-2022 kl. 07:15 – 13-10-2022 kl. 07:00	0 mm	6B Indløb tørvejr	7B Udløb tørvejr
13-10-2022 kl. 07:15 – 14-10-2022 kl. 07:00	1,2 mm	6B Indløb nedbør	7B Udløb nedbør

6.2 Diskussion af prøvetagningsstrategi

Dette projekt har i høj grad karakter af en screening af mange forskellige kilder for at få en indikation på mulige kilder, fremfor en egentlig kildeopsporing af specifikke industrielle kilder til enkelte problematiske stoffer i oplandet, som man ofte forbinder en egentlig kildeopsporing med. Dette projekt er således ikke en tilbundsgående analyse af enkelte, konkrete kilder.

Det har ikke været muligt inden for projektets rammer at tage prøver fra samtlige udløb til de fem vandløbsstrækninger, hvorfor der i prøvetagningsstrategien er lagt vægt på at identificere udvalgte, repræsentative prøvetagningssteder, som kan bidrage til kortlægningen og kvantificeringen af de forskellige typer af kilder.

75 enkeltstoffer indgår i kildeopsporingen i dette projekt. Det i sig selv er en omfattende øvelse, og det har derfor ikke været målet at identificere specifikke kilder (f.eks. konkrete virksomheder), men i stedet at screene, kortlægge og kvantificere størrelsen af kilder som f.eks. regnbetingede udledninger fra forskellige oplande (parcelhuskvarterer, centrale byområder, veje, erhvervsområder), renseanlæg, spildevandsudledninger og mulige specifikke kilder såsom forurenede grunde, affaldsdeponier m.m.

6.2.1 Miljømatricer og analyseparametre

I vandløbene blev der i projektet fokuseret på at tage prøver fra vand og sediment. Nogle af stofferne er hydrofobe og forventes således primært at binde sig til sediment og at blive optaget i biologisk væv. Det kan derfor være udfordrende at detektere de meget hydrofobe stoffer i vandfasen.

Til analyse af optag i biota vurderes det kun relevant at anvende muslingeprøver, som er stationære, hvorimod analyser i ikke-stationære fisk ikke er velegnede til vurdering af kilderne. Umiddelbart blev det vurderet udfordrende at udtage muslingeprøver i alle relevante vandløbspunkter, bl.a. fordi Lettebækken er tørret ud i perioder i løbet af sommerperioden. Videre vil en stor del af de hydrofobe stoffer delvist metaboliseres i muslingerne (f.eks. PAH'erne, forventeligt også de fleste af lægemiddelstofferne), hvorfor en kvantitativ vurdering af kilderne ud fra analyse i biota vil være forbundet med en stofrelateret usikkerhed. Derfor blev det besluttet at fokusere på miljømatricerne vand og sediment.

Alle parametre for vandfasen er analyseret som totalt stof, også for metallerne i vandløbene. Til kildeopsporingsformål er det en fordel at analysere den totale koncentration af stofferne med henblik på at kunne spore alle kilder, uanset om stoffet befinder sig på opløst eller partikulært bundet form i vandet fra de enkelte kilder.

Når et stofs vandopløselighed er høj, vil det almindeligvis findes opløst i vandfasen, og er opløseligheden lav, er det sandsynligvis fordelt, så mest er bundet på det suspenderede stof i spildevandet. Det kan være vanskeligt at skille de to faser fuldstændigt ad, og alene af den grund anvendes ofte vandprøver, som repræsenterer den samlede prøve (totale vandprøver) i forbindelse med kildeopsporing.

Miljøkvalitetskravene i Bekendtgørelse nr. 1625 af 19/12/2017 (Miljø- og Fødevareministeriet, 2017) er for metaller og sporstoffer dog angivet som opløst metal. I en vurdering af miljøkvalitetskrav og de målte koncentrationer af metallerne i vandløb er det derfor en konservativ betragtning, idet der tages udgangspunkt i det totale metal i vandløbene og ikke den opløste fraktion, jf. Kapitel 8.

Et af formålene med projektet har været at screene, om der findes kilder til MFS, som man ikke umiddelbart havde forestillet sig. Det har på denne måde også været målet at kunne udelukke kilder, og derfor anses et '0' - analyseresultat også som et resultat i dette projekt. Det blev derfor besluttet at analysere alle prøver fra både vandløb og udledninger for alle de udvalgte MFS i projektet – også selvom der ikke var en forventning om at finde alle stoffer i alle målepunkter.

6.2.2 Prøvetagningsmetoder og -varighed

Til prøvetagning af spildevand og regnvand findes der en række forskellige prøvetagningsmetoder. Det drejer sig om:

- Flowproportionale blandprøver
- Tidsproportionale blandprøver
- Stikprøver
- Passive samplere.

Flowproportional prøvetagning er mest avanceret og giver det mest præcise resultat, da prøven angiver koncentrationen af stoffet vægtet i forhold til vandmængden. I praksis er denne metode dog vanskelig at anvende, da det ofte kræver specialtilpasset prøvetagningsudstyr og ikke er velegnet til større rørdiametre eller høje vandføringer (f.eks. under regnvejr ved fælleskloakering). Det er dermed ofte meget få steder, hvor det er muligt at udtage flowproportionale prøver. Det gælder især, når der udtages prøver fra kloakknudepunkter eller regnbetingede udløb, hvor vandmængderne og dermed kloakdimensionerne er store, som det er tilfældet i dette projekt.

Tidsproportional prøvetagning er en mere enkel og stabil prøvetagningsmetode, som ikke nødvendigvis kræver opsætning af udstyr nede i brønden/kloakrøret. Koncentrationen er vægtet i forhold til tiden og ikke vandmængden. Dermed udtages der en delprøve med et fast tidsinterval, uanset om der er vand i brønden/røret eller ej. Hvis der f.eks. står lidt vand i brønden/røret, uden at der egentlig er et flow, vil prøvetageren blive ved med at udtage prøve af det samme vand. Dette er især en ulempe ved regnbetingede udledninger, hvor der kun er et flow i forbindelse med en nedbørshændelse. Her kan det være vanskeligt at vide, hvad der reelt er udtaget prøve af i den periode, prøvetageren har været aktiv, hvis prøvetageren er opsat i en periode, som strækker sig ud over nedbørshændelsen.

Stikprøver er en driftssikker metode, men med højere usikkerhed omkring koncentrationen. Idet prøven udtages manuelt, er der stor sikkerhed for, at der udtages en prøve af det vand, der ønskes prøve af. Til gengæld giver en stikprøve kun et øjebliksbillede, som ikke repræsenterer hele udledningshændelsen. Det kan således ikke betragtes som en gennemsnitskoncentration på samme måde som en flowvægtet prøve.

Passive samplere er en metode, hvor de enkelte MFS adsorberedes til en sorbent integreret i en celle, som nedsænkes i vandmatricen. Herved adsorberes stofferne løbende til sorbenten ved, at vandet gennemstrømmer cellen. Passive samplere er velegnede til at spore kilder til specifikke stoffer i oplandet, da de kan give en gennemsnitskoncentration over en længere periode på f.eks. 2-3 uger samtidig med, at de er lette at installere og kræver mindre tilsyn end flow- og tidsproportional prøvetagning.

En af begrænsningerne i at anvende passive samplere er, at det fortsat ikke er muligt at analysere alle de samme parametre (f.eks. lægemiddelstoffer og pesticider) som med traditionelle prøvetagningsmetoder. Der er samtidig større usikkerhed omkring den præcise koncentration. Dette er ikke noget problem, hvis det handler om at identificere den eller de mest betydende kilder til et stof i oplandet, men i dette projekt, hvor målet blandt andet har været at kvantificere bidraget fra forskellige kilder, blev det besluttet ikke at anvende passive samplere. Dette også ud fra en betragtning om, at der var en begrænset periode til at indsamle alle de nødvendige prøver, og at det ville kræve dobbeltprøvetagning med en kombination af passive samplere og andre prøvetagningsmetoder på alle prøvesteder, da det ikke var muligt at analysere alle de udvalgte MFS ved hjælp af passive samplere.

På grund af projektets korte varighed og udfordringer med flowproportional prøvetagning samt passive samplere blev det valgt at udtage prøverne primært som tidsproportionale prøver og stikprøver afhængigt af de konkrete forhold.

6.2.3 Usikkerheder ved prøvetagningen

I forhold til identifikationen og kvantificeringen af kilderne er det vigtigt at være opmærksom på, at der er visse begrænsninger i forhold til det datagrundlag, det har været muligt at opnå inden for projektets rammer. Det drejer sig om følgende:

- For de fleste prøvetagningssteder (undtagen i vandløb og fra renseanlægget) er der taget en enkelt prøve. Det har således ikke været muligt inden for dette projekt at få bekræftet de målte koncentrationer med efterfølgende prøver.
- Mange af prøverne er nedbørsafhængige (fælles- og separatkloakerede RBU, render, grøfter m.m.). Koncentrationer af MFS i regnbetingede udledninger kan variere meget afhængigt af længden af tørvejrperioden inden prøvetagning samt nedbørsintensitet- og varighed. Det har været prioriteret i projektet at måle fra så mange forskellige udledninger som muligt for at kunne dække mange forskellige typer af kilder frem for at dække variationen i koncentrationer fra få prøvetagningssteder.
- Prøverne er udtaget over en kort periode i efteråret. Det har således ikke været muligt at dække potentielle sæsonvariationer i koncentrationerne af MFS fra kilderne såvel som i vandløb. Det kan især have betydning for koncentrationerne af pesticider, som vil variere afhængigt af, hvornår stofferne anvendes. Det samme kan være gældende for lægemidler, hvor især forbruget af antibiotika kan være sæsonafhængigt. Prøverne er således repræsentative for brugen af pesticider og lægemidler om efteråret, hvorimod det formodes, at efterårsprøverne underestimerer koncentrationerne af pesticider, som forventes højest i foråret, og ligeledes underestimerer koncentrationen af antibiotika, hvor forbruget forventes højest i vinterperioden. Samtidig vil mængden af nedbør, som er sæsonafhængig med størst nedbør i efterår og vinter, have betydning for udvaskning af stoffer fra landbrugets brug af pesticider og gødning på dyrkede arealer. Idet der er målt i en periode med kraftig nedbør, formodes det, at prøverne taget i det åbne land er repræsentative for udvaskning af pesticider fra landbruget.
- De fleste prøver er udtaget over korte prøvetagningsperioder som enten stikprøver eller døgnprøver. Det betyder, at det skal betragtes som et øjebliksbillede, der kan bruges til at screene kilder til de enkelte MFS, men det kan ikke anvendes til at få et fuldstændig og dybdegående billede af de enkelte kilder.
- I forbindelse med kvantificeringen af belastningen med lægemiddelstoffer fra henholdsvis hospital og husholdninger er der udtaget prøver fra et hospital og to boligområder i oplandet. Kloaksystemet på hospitalet og fra boligområderne er ikke indrettet til flowproportional prøvetagning. Vandmængden fra hospitalet og boligområderne er i stedet estimeret på baggrund af årlige vandforbrug, hvilket resulterer i en høj usikkerhed på mængderne.

Det kan på denne baggrund ikke udelukkes, at der findes yderligere kilder til MFS, som ikke er identificeret i dette projekt.

6.3 Kvantificering af kilder

Kvantificeringen af de enkelte udledninger/kilder er vurderet på baggrund af den målte stoffkoncentration samt estimeret vandmængde i prøvetagningsperioden.

Vandløb

Kvantificeringen af de enkelte udledninger/kilder er vurderet på baggrund af den målte stoffkoncentration samt estimeret vandmængde i prøvetagningsperioden. Oversigt over estimerede og indhentede vandmængder er samlet i Bilag 7.

Til estimering af vandmængder i vandløb er anvendt data for vandstand og vandflow i Odense Å fra Vandportalen (2022). Som en del af den hydrologiske model opsamles løbende data for vandstanden i tre punkter i Odense Å. I et referencepunkt, som ligger inden for vandløbsstrækningen, som er omfattet af projektet, indhentes data for vandstanden ved tidspunktet for prøvetagningerne, og det tilsvarende vandflow bestemmes. Ved at korrigere for oplandsarealet bestemmes vandflowet i de enkelte punkter i Odense Å, i Lettebækken og i Vibækrenden,

idet det implicit antages, af vandafstrømningen per arealenhed er den samme for disse oplande. Oplandenes arealer bestemmes via programmet QGIS og en DHI-kortlægning af oplande til vandløb i Danmark.

RBU Fælles og RBU Separat

Vandmængder fra de regnbetingede udløb (RBU) (både fælles- og separatkloakerede) er estimerede af VandCenter Syd på baggrund af en oplandsmodel i programmet WEST. Modellen valideres en gang årligt mod en kombination af målinger og resultater fra MIKE URBAN. Input til modellen er regndata fra 8 SVK-regnmålere i Odense Kommune.

6.3.1 Usikkerheder ved kvantificering

Som nævnt i indledningen til dette afsnit, 6.3, vurderes kildernes kvantitative bidrag ud fra estimeret vandflow og målte koncentrationer – hvor begge parametre dog er forbundet med en ikke uvæsentlig usikkerhed og en naturlig variation.

I forrige afsnit blev begrænsningerne i prøveprogrammet diskuteret, hvor det bl.a. blev fremhævet, at de forventelige årstidsvariationer for nogle af stofgrupperne (pesticider) og lægemiddelstofferne (antibiotika) ikke vil kunne analyseres inden for projektets rammer, ligesom årstidsvariationerne på transporten af stoffer fra landområder ved dræning og overfladeafstrømning ikke bliver afspejlet. Videre er der en iboende usikkerhed på den rapporterede koncentration som følge af variation på både prøvetagning og kemiske analyse. Den samlede usikkerhed på de rapporterede koncentrationer er ikke bestemt og kan ikke umiddelbart fastsættes.

Der er i prøveprogrammet lagt vægt på at tage prøver fra renseanlæg, RBU'er samt render, der afleder fra arealer, hvor der er en formodning om en særlig belastning med MFS, f.eks. lossepladser/forurenede grunde og gartnerier. Nogle af RBU'erne er også udvalgt for at kunne belyse bidragene særskilt fra f.eks. industrier, boligområder og trafik.

Til vurdering af usikkerheden på kvantificering af et stof er det vigtigt at have fokus på kilde-type og transportvejene for stoffet, for hhv. det åbne land og byområdet, da usikkerheden på kvantificeringen er afhængig af disse faktorer.

RBU'er

I de undersøgte RBU'er for det åbne land blev det samlede vandflow på RBU Separat, som er med i denne undersøgelse, bestemt til 1 708 m³/d, hvilket er tæt på den gennemsnitlige daglige vandmængde i RBU Separat på 1 886 m³/d for det åbne land oplyst af VCS (se Bilag 7.4) og for RBU Fælles på 257 m³/d, hvilket er langt over det daglige gennemsnit på vandflowet i RBU Fælles.

I de undersøgte RBU'er for byområdet var det samlede vandflow på RBU Separat, som er med i denne undersøgelse på 9 415 m³/d, hvilket er over den gennemsnitlige daglige vandmængde i RBU Separat for byområdet, oplyst af VCS, på 4 020 m³/d (se Bilag 7.5). For RBU Fælles var vandflowet på 21 818 m³/d, hvilket er væsentligt over et det gennemsnitlige vandflow på 733 m³/d fra RBU Separat for byområdet.

RBU Fælles

En række af de undersøgte stoffer forventes primært at blive afledt til Odense Å med renseanlægget eller RBU Fælles. Dette drejer sig om lægemidler til human brug og husholdningskemikalier, der anvendes til rengøring, tøjvask og lignende. Stoffer, der indgår i f.eks. vaskemidler, kan dog blive afledt til miljøet via RBU Separat, f.eks. ved udendørs rengøring og bilvask.

Der er en større usikkerhed forbundet med at kvantificere stofmængderne, der afledes via RBU Fælles, bl.a. fordi ikke alle RBU Fælles i oplandet til Odense Å indgik i prøvetagningsprogrammet, og fordi denne type af kilde kun vil forekomme diskontinuerligt ved nedbørshændelser.

RBU Separat

Stoffer, der anvendes udendørs, eller indgår i udendørs materialer (f.eks. tage, malede overflader, imprægneret udendørs træ), samt stoffer, der stammer fra trafikken (f.eks. zink fra bil-dæk, PAH'ere fra ufuldstændig forbrænding, oliestoffer fra smøremidler og asfalt), vil enten blive afledt med RBU Separat, hvis der separat kloakering, eller via kloakken til renseanlæg eller RBU Fælles.

Som for RBU Fælles er der en usikkerhed forbundet med at kvantificere stofmængderne, der afledes via RBU Separat, bl.a. fordi ikke alle RBU Separat i oplandet til Odense Å indgik i prøvetagningsprogrammet, og fordi denne type af kilde kun vil forekomme diskontinuerligt ved nedbørshændelser.

En anden betydelig udfordring er, at de stoffer, man vil kunne finde i RBU Separat, styres af oplandets karakteristika, såsom hvilke typer af industrier, der er i oplandet, tilstedeværelsen af forurenede grunde i oplandet, trafikintensitet, type af bolig m.m.

Renseanlæg

Den største usikkerhed på bestemmelsen af stofmængden, der afledes til Odense Å fra renseanlægget i prøvetagningsperioden, vurderes at være relateret til bestemmelse af stofkoncentrationen i udløbet. Usikkerheden på bestemmelsen af denne er som nævnt ikke kvantificeret.

Der må forventes en vis årstidsvariation af både indløbs- og udløbskoncentrationerne – både fordi vandmængderne kan variere bl.a. afhængigt af nedbørsforholdene, og fordi der forventeligt vil være en vis årstidsvariation i forbruget af nogle af stofferne, f.eks. forbrug af visse lægemidler som antibiotika. Omvendt må det forventes, at forbruget er nogenlunde konstant for visse stoffer hen over året, f.eks. stoffer i rengøringsmidler (med LAS).

Dræn og naturlig afstrømning

Denne type af afledning indgik i prøvetagningsprogrammet gennem prøverne taget opstrøms Lettebækken, der har et stort landbrugsareal som opland, og hvor der sker en stoftransport til Lettebækken via afdræning og afstrømning. Det var ikke muligt at måle vandflowet, hvorfor dette er estimeret på basis af oplandsarealet og vandafstrømning pr. arealenhed hentet fra andre målepunkter i Odense Å. Dette estimat er naturligvis behæftet med en meget stor usikkerhed, mens vurdering af størrelsesordenen anses for sikker.

Render

Der er identificeret flere render, der afleder vand fra oplandet, langs med åen. Der indgik kun to render i prøvetagningen, hvilket ikke dækker samtlige render. Oplægget var også, at der skulle tages en prøve i en rende med gartneri i oplandet. Derfor er de render, der i sidste ende indgik i prøvetagningen, ikke dækkende for en analyse af stofmængderne fra gartnerier, ligesom årstiden for prøvetagningen næppe har muliggjort en måling, hvor pesticidforbruget er det højeste.

Det var derudover ikke muligt at måle vandflowet, hvorfor dette er estimeret på basis af oplandsarealet og vandafstrømning pr. arealenhed hentet fra andre målepunkter i Odense Å. Dette estimat er naturligvis behæftet med en meget stor usikkerhed, men størrelsesordenen vurderes dog at være sikker.

Diffuse kilder

Deposition fra luften kan være en væsentlig kilde for nogle stoffer, og denne kildetypes betydning er kun indirekte belyst i prøveprogrammet bl.a. via målinger for stoffer i RBU Separat. Der indgik ikke regnvandsprøver i prøveprogrammet, hvilket kunne have forbedret mulighederne for kvantificering af bidragene fra atmosfæriske deposition alene.

Ovennævnte usikkerheder afspejles i diskussionen af projektets resultater, og hvilke konklusioner der kan drages. Kvantificeringen af de målte udledninger er behæftet med stor usikkerhed og derfor er det vanskeligt at drage klare konklusioner. Desuden skal det pointeres, at hver enkelt kvantificering foretaget kun er et øjebliksbillede, som vil kunne være anderledes på andre årstider og under andre vejrforhold.

7. Analysedata

7.1 Fremgangsmåde

De udvalgte analyseparametre er målt ved kemiske analyser af prøver fra vandløb, RBU og spildevand foretaget af Eurofins Miljø A/S som underleverandør.

Eurofins Miljø A/S har stået for alle kemiske analyser, databehandling og kvalitetssikring af data med følgende underleverandører:

- Eurofins Umwelt West GmbH: p-toluensulfonsyre (vand)
- Eurofins institute Jäger GmbH: Oxytetracyclin (vand)
- Eurofins Food Feed testing AB: PFAS (vand), PFAS (sediment), pesticider (sediment)
- Eurofins Sofie Berlin GmbH: MCPA (sediment), MCPP (sediment), prosulfocarb (sediment)
- Eurofins Environment testing Lahti: Lægemiddelstoffer (sediment), hormoner (sediment).

I analyserapporten er det angivet, hvis analysen er udført ved underleverandør til Eurofins Miljø A/S. Som udgangspunkt er alle analyser foretaget som akkrediterede analyser. Hvor det ikke har været muligt, fremgår dette af Bilag 5. Til sikring af analysedata og databehandling er anvendt Eurofins' interne procedurer for databehandling. Beskrivelse af procedure for laboratoriets analyser og databehandling, som sikrer kvaliteten af de rapporterede resultater, er beskrevet i Bilag 5.3.

7.1.1 Analysemetoder

Alle analyseparametre fremgår af Bilag 5.1 med angivelse af detektionsgrænser og analysemetoder. Hvis det f.eks. på grund af interferens ikke har været muligt at overholde detektionsgrænsen, fremgår dette i kommentarfeltet til analyserapporten. Specielt ved analyse af organiske stoffer i spildevand kan der forekomme interferens fra andre stoffer til stede i prøven, så det ikke er muligt at detektere stofferne inden for det normale detektionsområde.

7.2 Resultater

Alle analyseresultater fremgår af Bilag 6. Oversigter over prøvetagningen er vist i Tabel 6.3, Tabel 6.4, Tabel 6.5 og Tabel 6.6.

7.2.1 Det åbne land

7.2.1.1 Vandløb

Analyseresultater for det åbne land omfatter prøver fra Odense Å (1A, 5A, 6A, 11A) og Lettebækken (13A, 14A, 4A) målt i tre perioder, hvor den første periode (september) var præget af kraftig nedbør, mens der for to perioder i oktober kun forekom begrænset nedbør. Det skal nævnes, at der inden prøvetagningen var udpræget tørvejr. Vandføring i vandløbene er ikke målt, men der henvises til Bilag 7.1 for de estimerede vandføringer for prøvetagningstidspunktet.

Der er ikke taget prøver i alle punkter i de tre perioder, f.eks. er der for Lettebækken opstrøms (13A og 14A) kun taget prøve i nedbørsperioden. Yderligere er der ikke taget prøver i 11A for nedbørsperioden og for 4A i første tørvejrperiode i oktober. Prøver fra 1A, 5A og 6A for første periode i oktober er kun analyseret for DEHP, nonylphenoler og PFAS-stofferne.

Herudover er der udtaget sedimentprøver fra de fire prøvetagningssteder i Odense Å og i Lettebækken i løbet af det samme døgn, dog ikke i 14A Lettebækken opstrøms ved Højme.

Metaller og sporstoffer

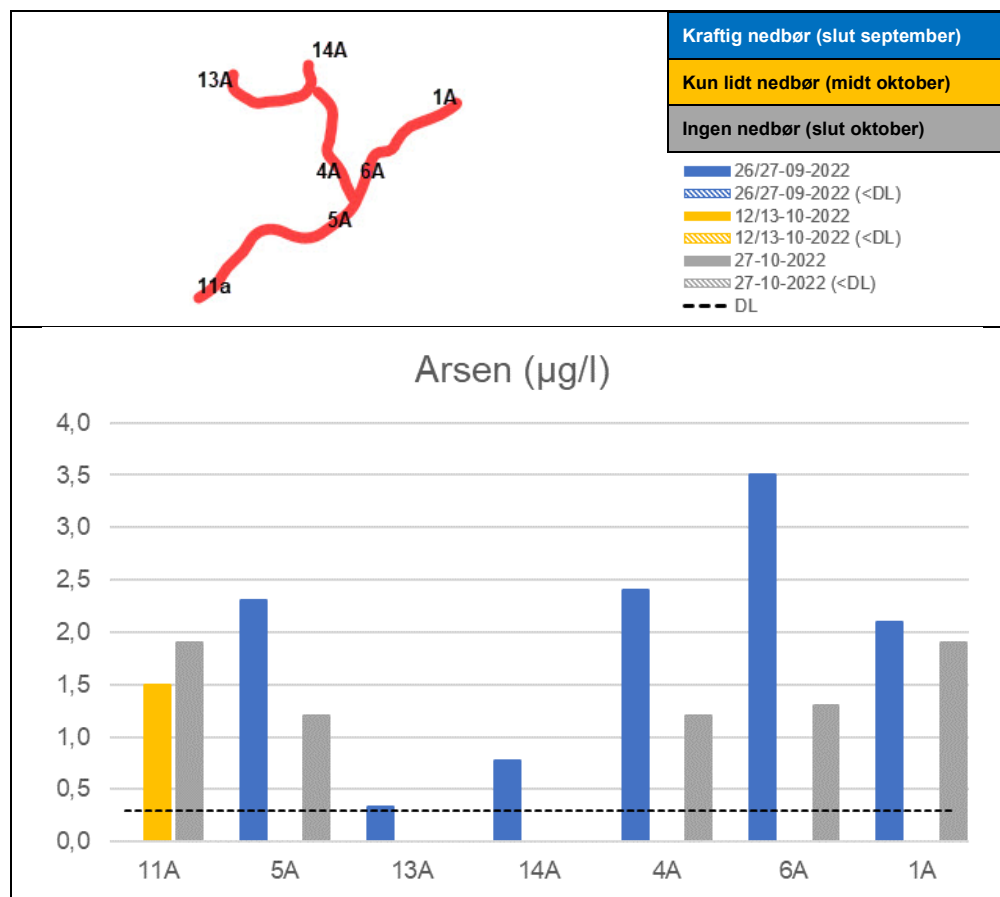
Alle metaller og sporstoffer er detekteret mindst ét sted i vandløbene i det åbne land. Cadmium er dog kun detekteret opstrøms Lettebækken ved Højme (14A).

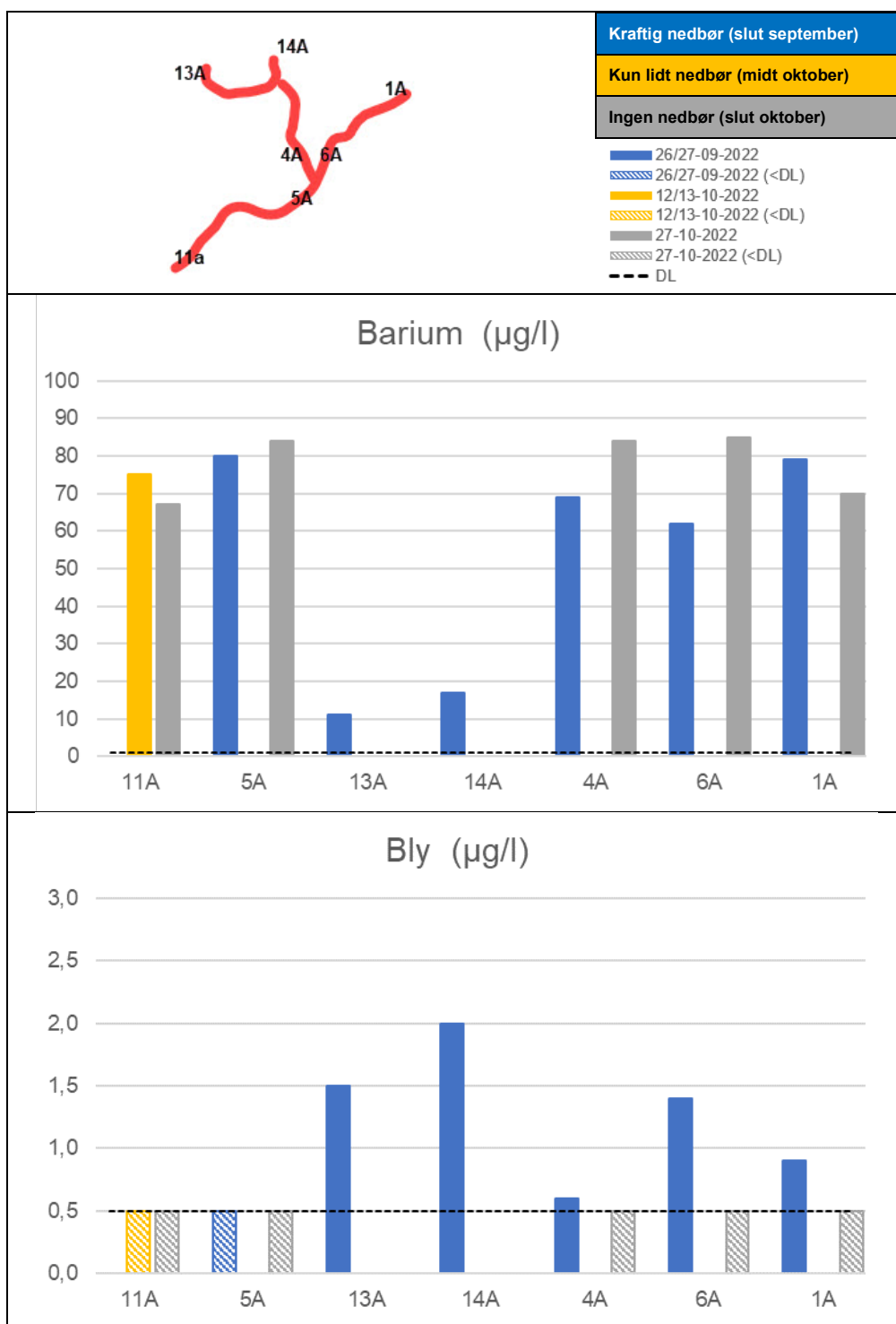
Nedenstående figur viser de målte koncentrationer af metaller og sporstoffer i vandløbet i de forskellige målesteder i Odense Å (1A, 5A, 6A, 11A), inklusive Lettebækken (13A, 14A, 4A), målt i tre perioder med én nedbørsperiode og to tørvejrperioder. I figuren er vandløbet og placeringen af prøvetagningsstederne skitseret. For prøver, hvor analyseresultatet er under detektionsgrænsen, angives resultatet som en skraveret søjle.

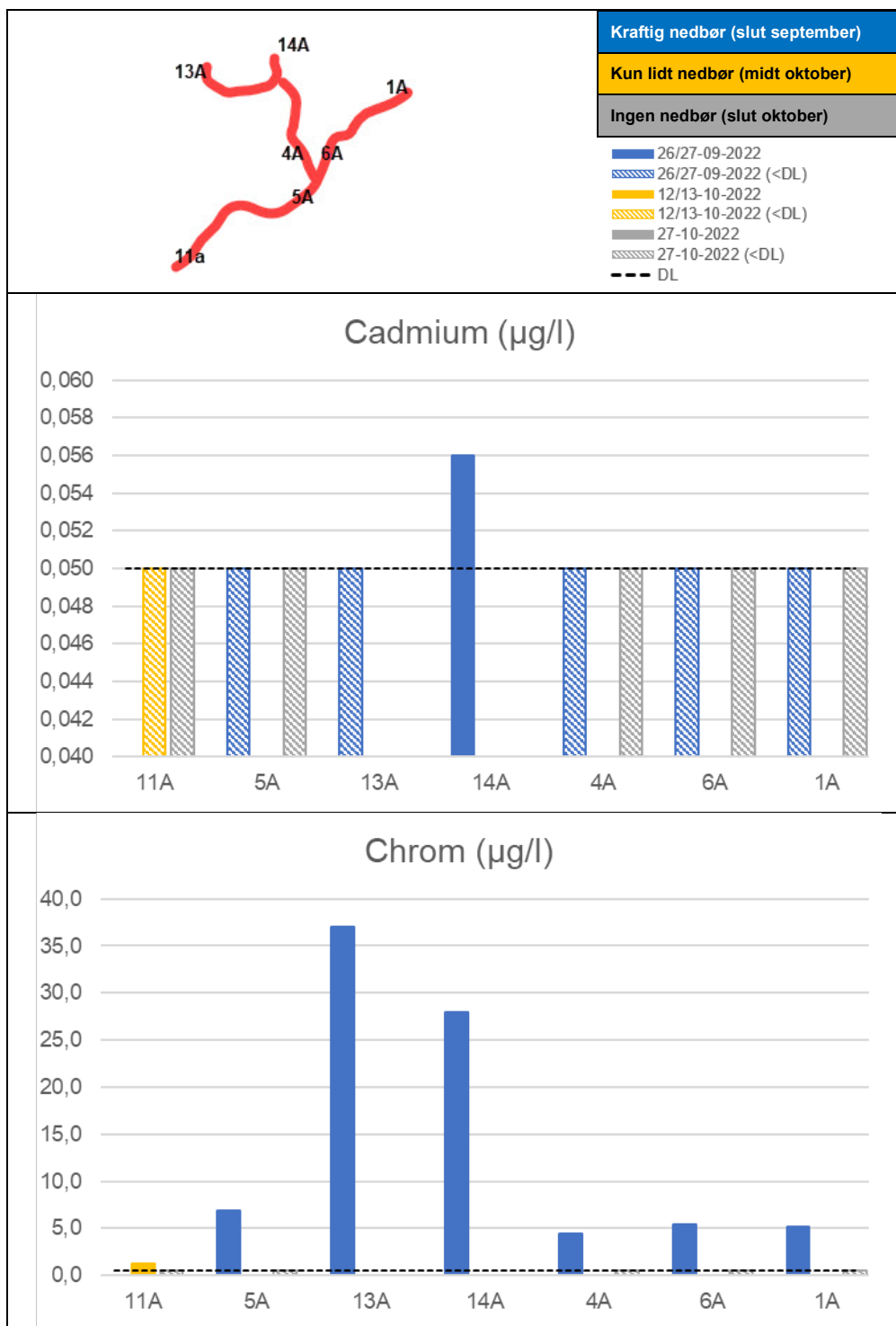
Det fremgår med stor tydelighed fra figuren, at metallerne – bortset fra barium og jod – forekommer i de højeste koncentrationer ved nedbør i det åbne land, med den ene påfaldende observation, at zink i målepunkt 1A (sidste punkt i måleområdet for the åbne land) har en højere zinkkoncentration i tørvejr i oktober end i september med den høje nedbør.

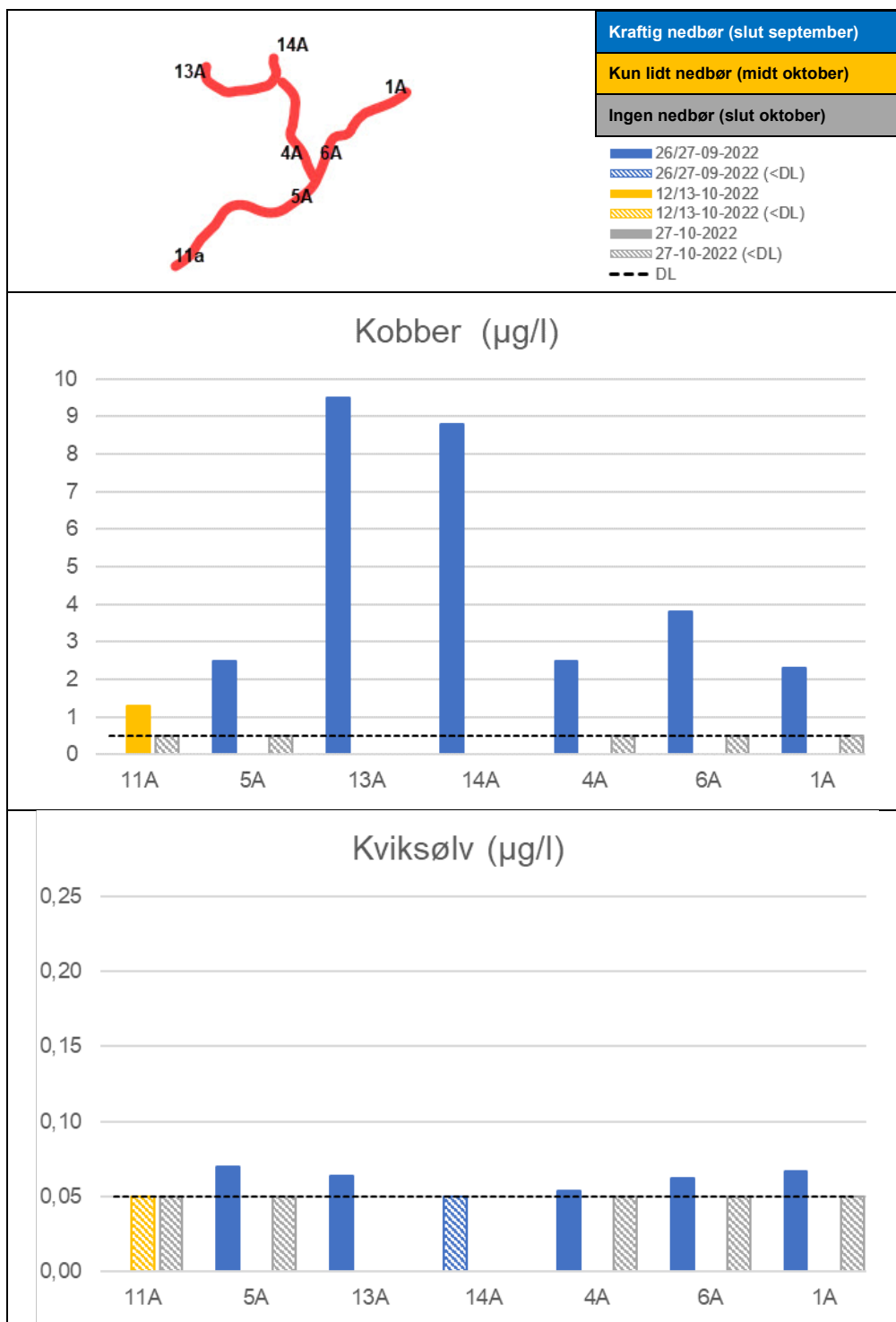
Disse målinger viser dog tydeligt, at for metallerne forøges koncentrationen i vandløbet i det åbne land kraftigt ved regn.

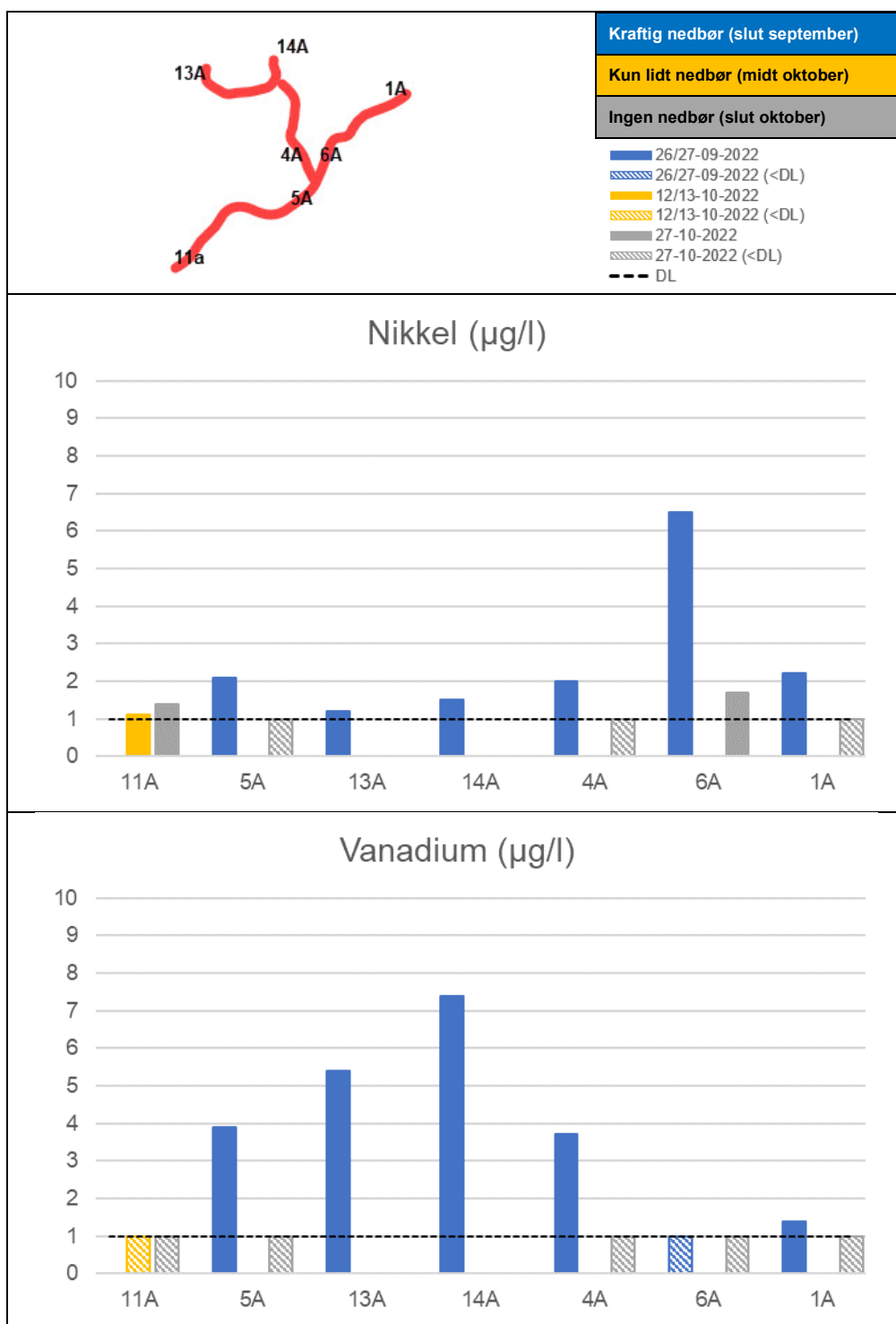
Forekomsten af jod i det åbne land er på niveau på den forventede baggrundskoncentration, som er 2 µg/L for flodvand og 27 µg/L for grundvand (Miljøstyrelsen 2005).

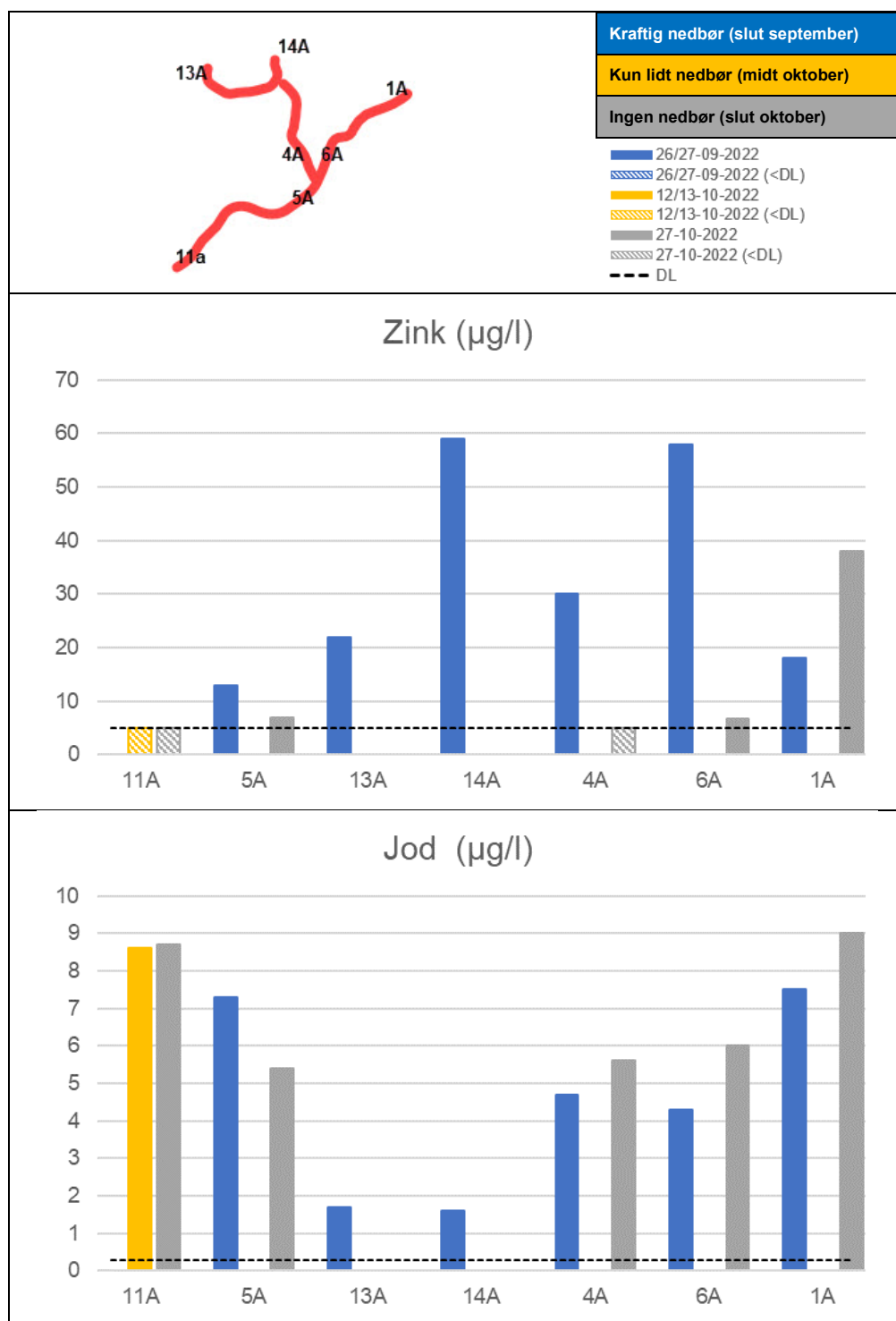












Figur 7.1 Målte metalkoncentrationer i vandløb på tre datoer: 26-27. september med kraftig nedbør og 12-13. oktober, hhv. 27. oktober med lav eller ingen nedbør. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler, mens detektionsgrænsen er vist som en stiplet linje.

Organiske MFS

Følgende organiske MFS er ikke detekteret over DL i Odense Å og Lettebækken:

Nonylphenoler, antracen, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFNA, PFNS, PFDA, PFDS, PFUnDA, PFUnDS, PFDoDA, PFDoDS, PFTrDA, PFTrDS, s-triazol og p-toluensulfonsyre.

Nedenstående figur viser de målte koncentrationer af organiske MFS i vandløbet i de forskellige målesteder i Odense Å (1A, 5A, 6A, 11A), inklusive Lettebækken (13A, 14A, 4A), målt i tre perioder med én nedbørsperiode og to tørvejsperioder.

PFAS-stofferne er vist som sum af 22 PFAS og sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), mens stofferne benz(a)pyren, fluoranthen, dimethylnaphthalener og naphthalen er vist som sum af PAH. For sum parametrene er der ikke en egentlig DL, og denne er derfor vist som værende lig med nul, idet det hermed bliver tydeligt, hvis ingen af stofferne i gruppen er detekteret over de respektive DL.

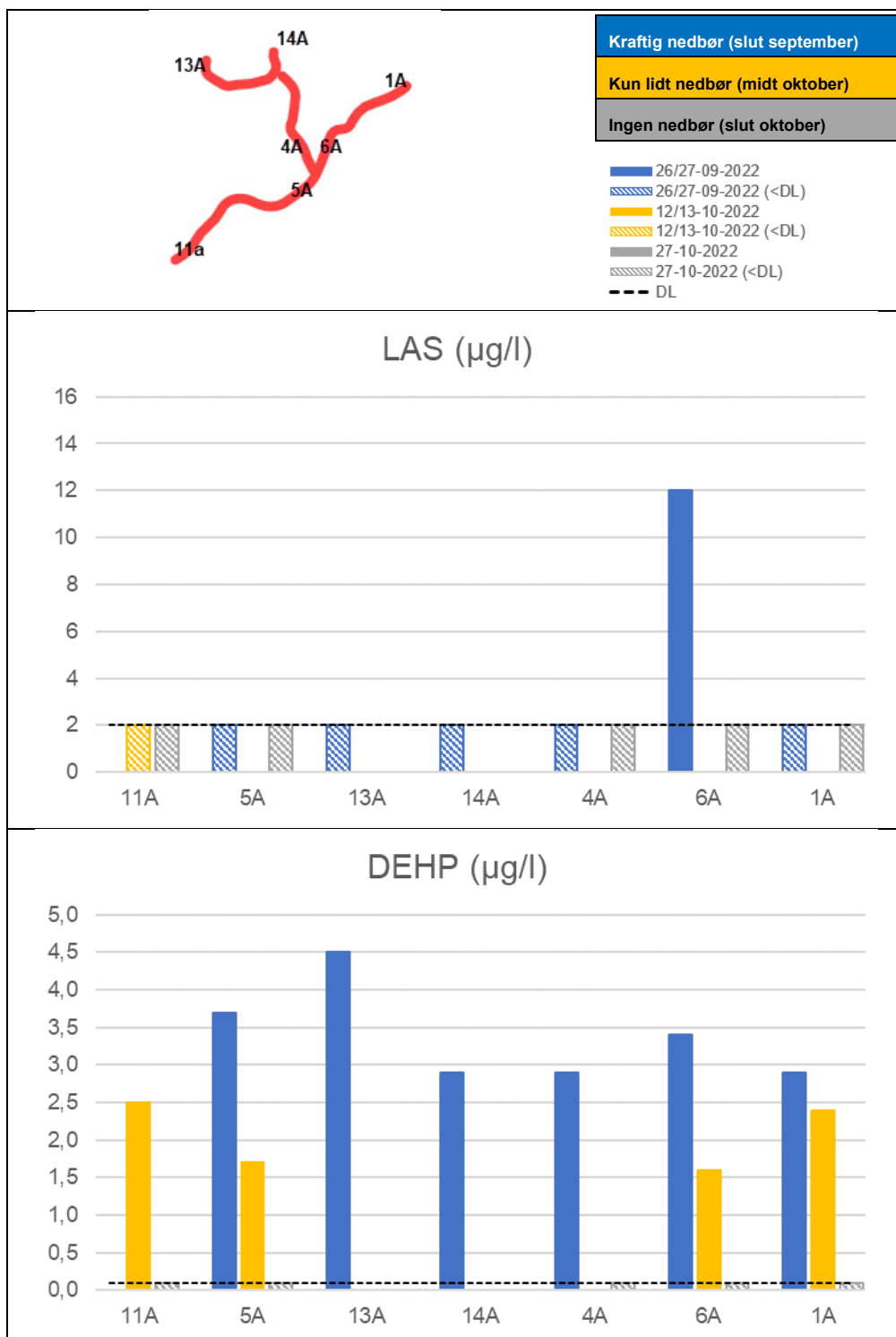
Idet nonylphenoler, s-triazol, p-toluensulfonsyre ikke er detekteret over DL i Odense Å og i Lettebækken, er de ikke vist i figuren nedenfor.

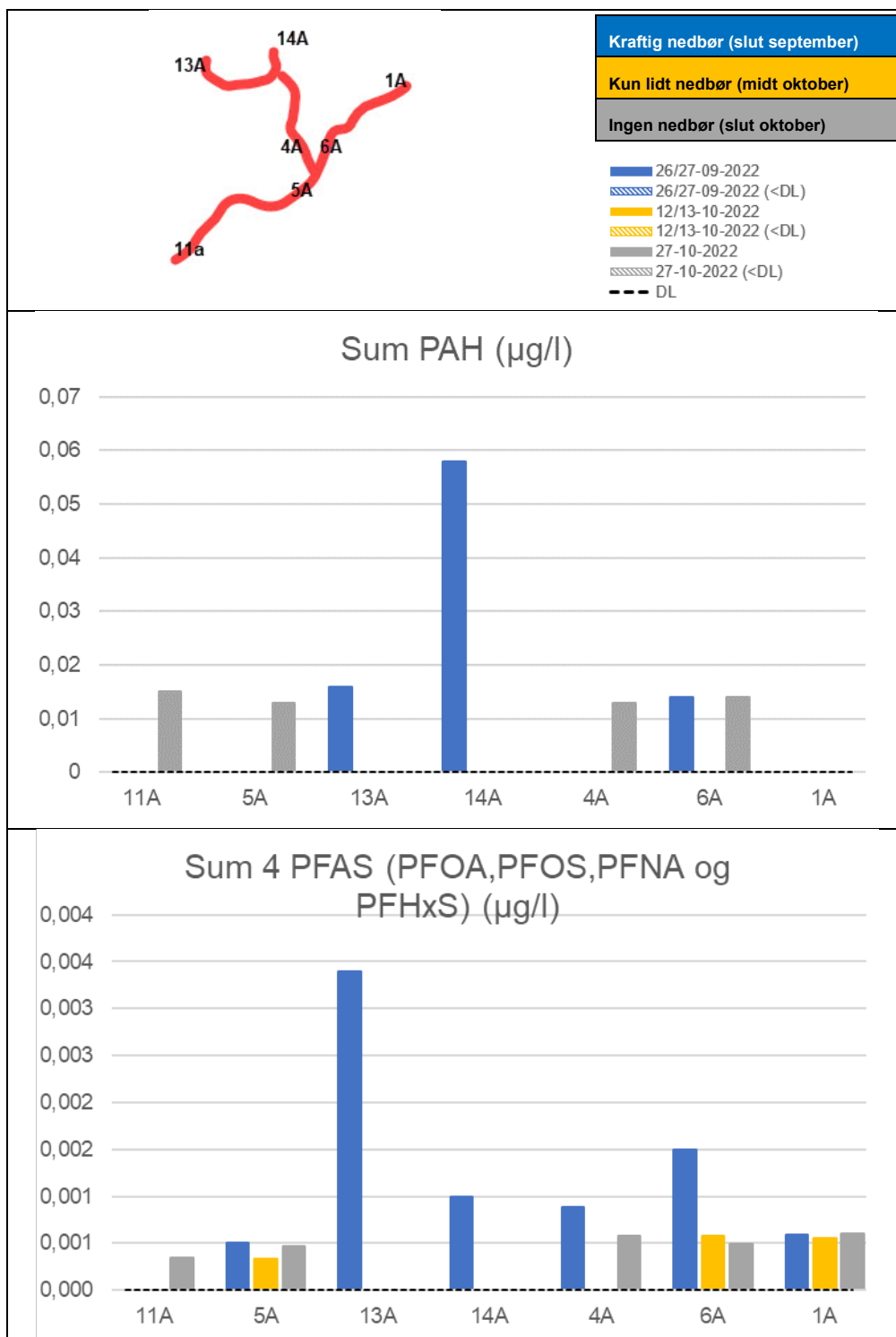
LAS er kun fundet nedstrøms Lettebækken i Odense Å (6A) og kun under nedbørsperioden. TCA er udelukkende fundet i Lettebækken (4A) og nedstrøms Lettebækken i Odense Å (6A) - ligeledes kun under nedbørsperioden (Figur 7.2).

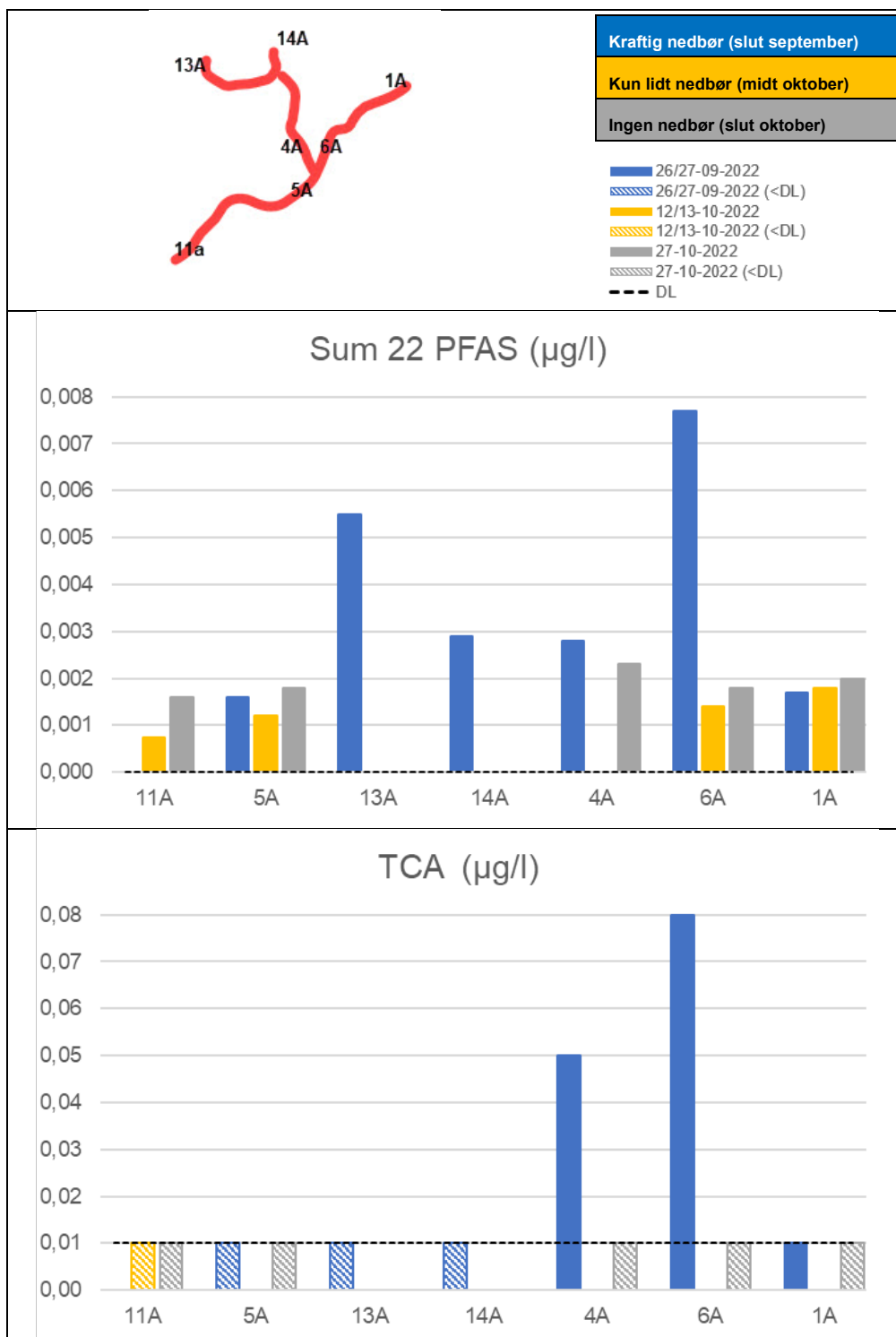
Nedenstående figur viser, at der for nogle af de organiske MFS (DEHP, LAS, TCA og 1,2,4-triazol) er en tendens til, at stofferne forekommer i de højeste koncentrationer i vandløbene i det åbne land ved nedbør med den tydeligste tendens for DEHP.

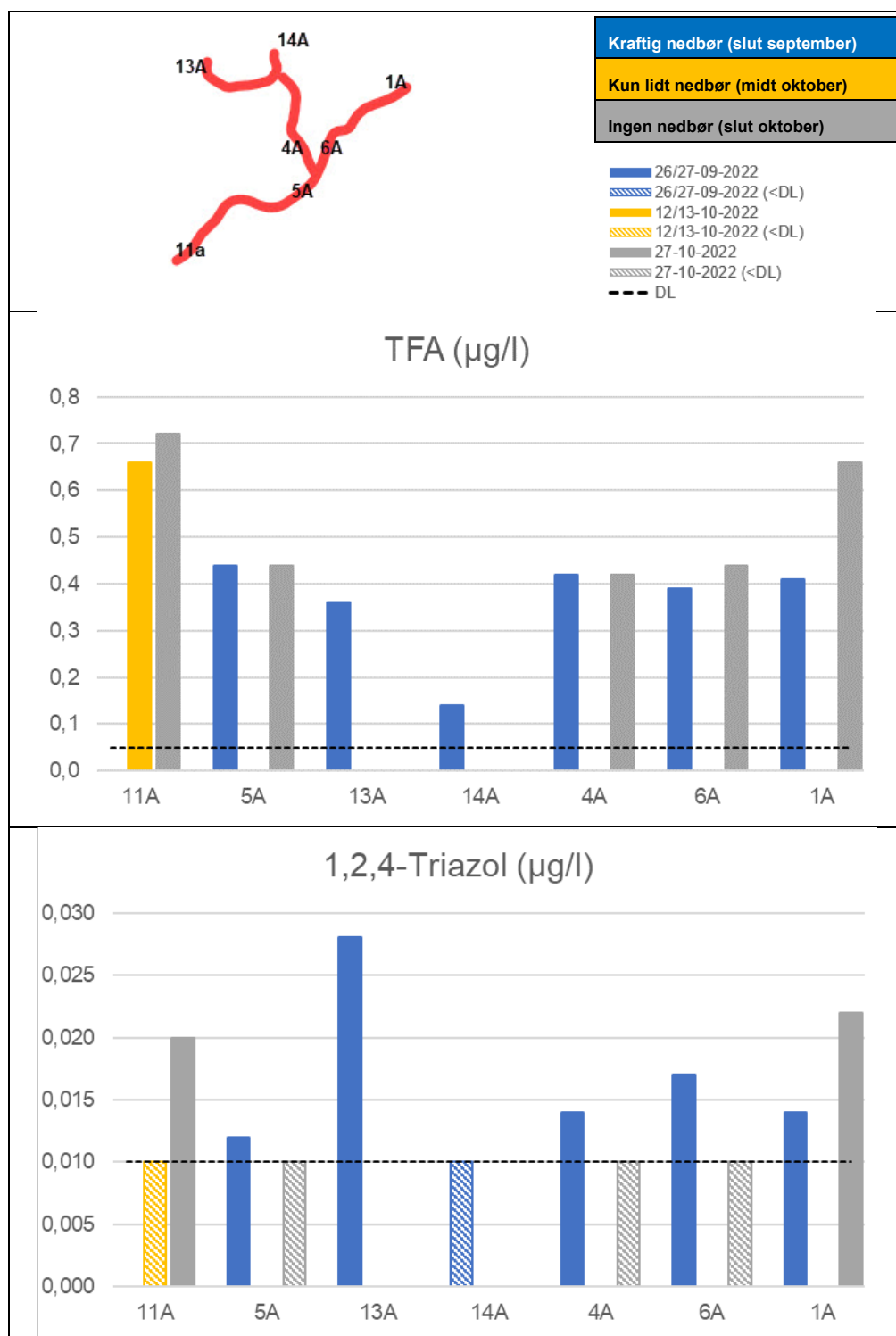
I de gennemførte analyser af PAH'erne er der kun detekteret benz(a)pyren, fluoranthen, naphthalen og methylnaphthalener, og for dem viser målingerne, at der udelukkende ved punkterne opstrøms Lettebækken (13A, 14A) og 6A er målt PAH'er i nedbørsperioden. Der er ikke for de to punkter opstrøms Lettebækken tørvejsmålinger til sammenligning. I de øvrige punkter (4A, 5A, 11A) er der kun detekteret PAH'er i tørvejsperioden. Da PAH'er generelt har en lav vandløselighed og høj affinitet for organisk materiale, bør koncentrationen af stofferne i sedimentet indgå i en vurdering (se Afsnit 7.2.1.2).

Niveauet af de målte sumparametre for PFAS-stofferne (22 PFAS og 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)) er stort set det samme under tørvejr og nedbør for alle prøvepunkterne med en enkelt afstikker for 6A, hvor der er målt væsentligt højere koncentration under nedbør end i tørvejsperioden. For nedbørsperioden viser resultatet en højere koncentration i Lettebækken (13A, 14A, 4A) end i Odense Å (1A, 5A), dog med en høj koncentration i Odense Å i 6A, som er nedstrøms Lettebækken. De målte koncentrationer af TFA ligger ligeledes på samme niveau under tørvejr og nedbør for alle prøvepunkterne, dog med en højere koncentration målt i tørvejr i punktet slut på vandløbsstrækningen i Odense Å (1A). Resultaterne tyder på, at koncentrationen af TFA i Lettebækken opstrøms (13A, 14A) er lavere end i målepunkterne for Odense Å strækningen.









Figur 7.2 Målte koncentrationer af organiske MFS i vandløb på tre datoer: 26-27. september med kraftig nedbør, og 12-13. oktober (prøver analyseret for nonylphenol, DEHP og PFAS-stofferne, dog fuld analyse for 11A), hhv. 27. oktober med lav eller ingen nedbør. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler, mens detektionsgrænsen er vist som en stilet linje.

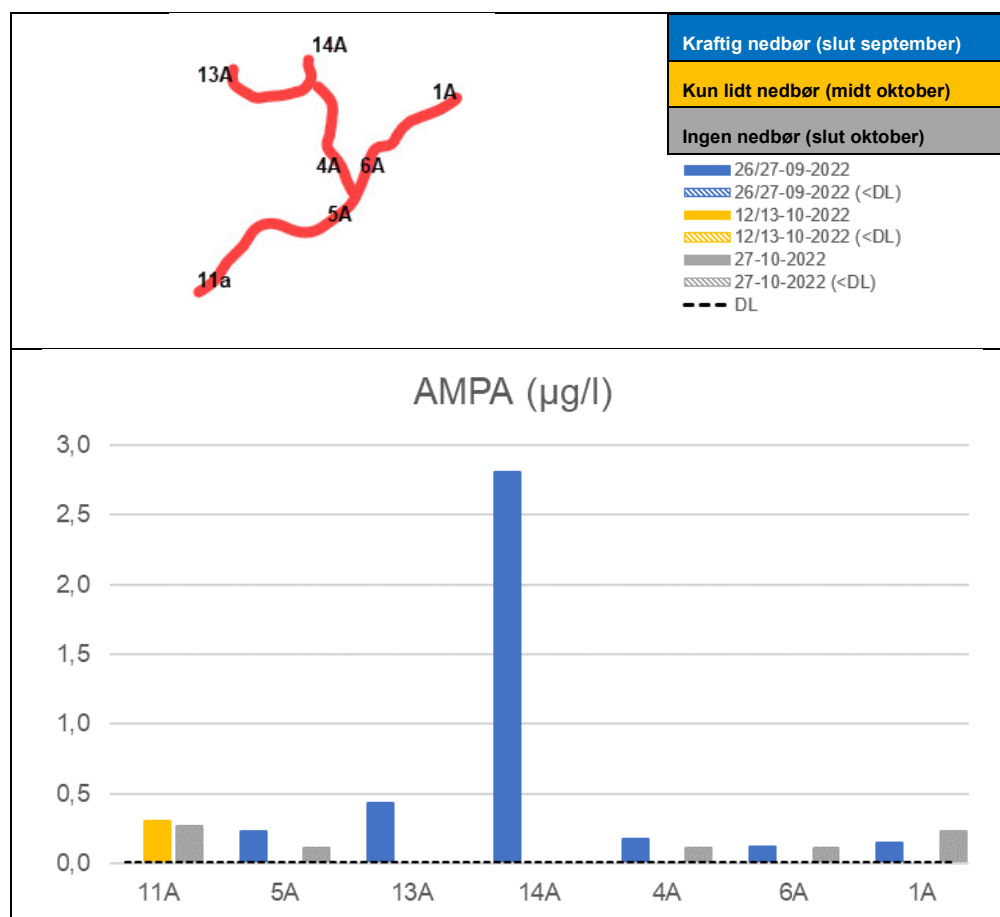
Pesticider

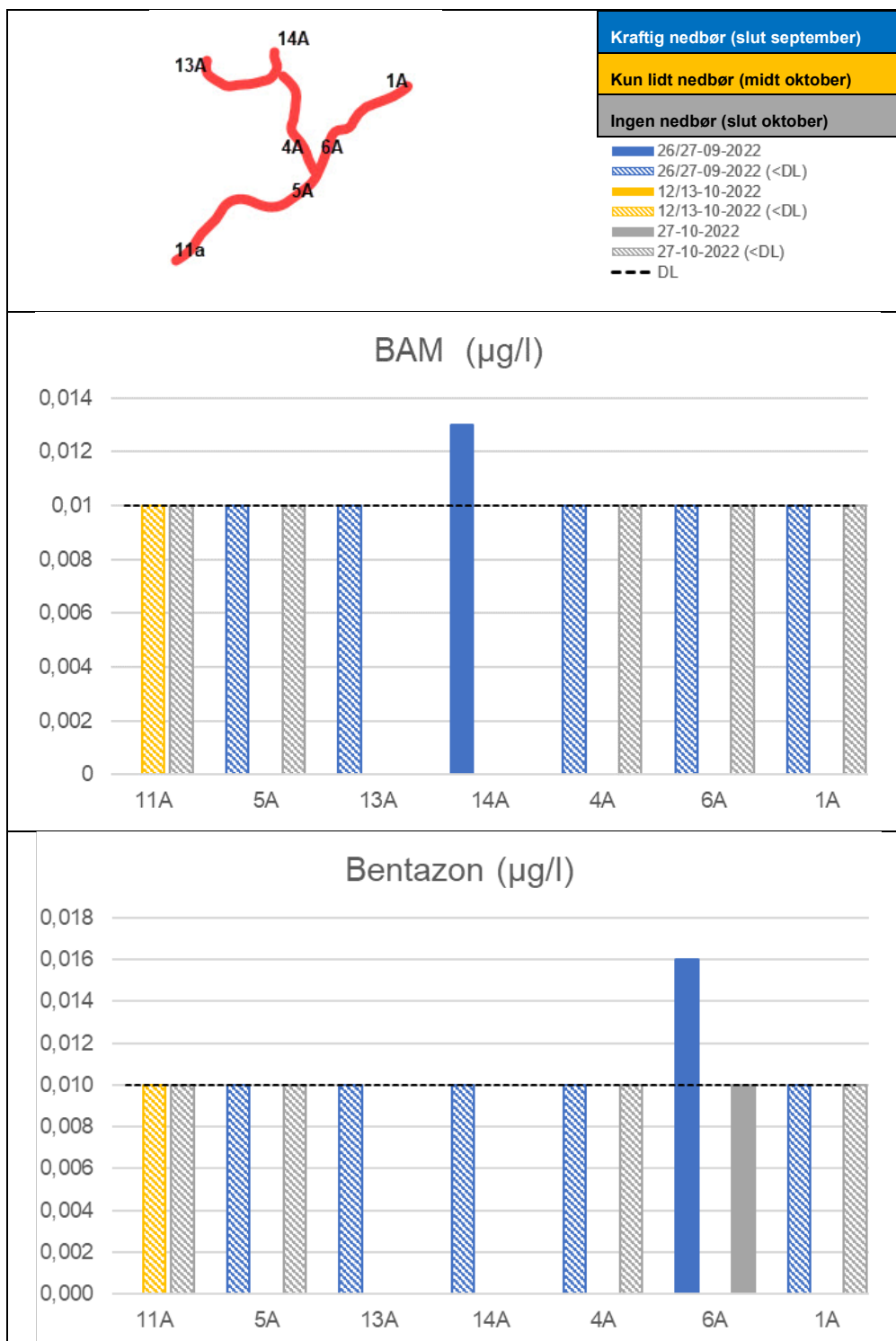
Følgende pesticider er ikke detekteret over DL i Odense Å og Lettebækken:
Azoxystrobin, carbendazim og MCPP.

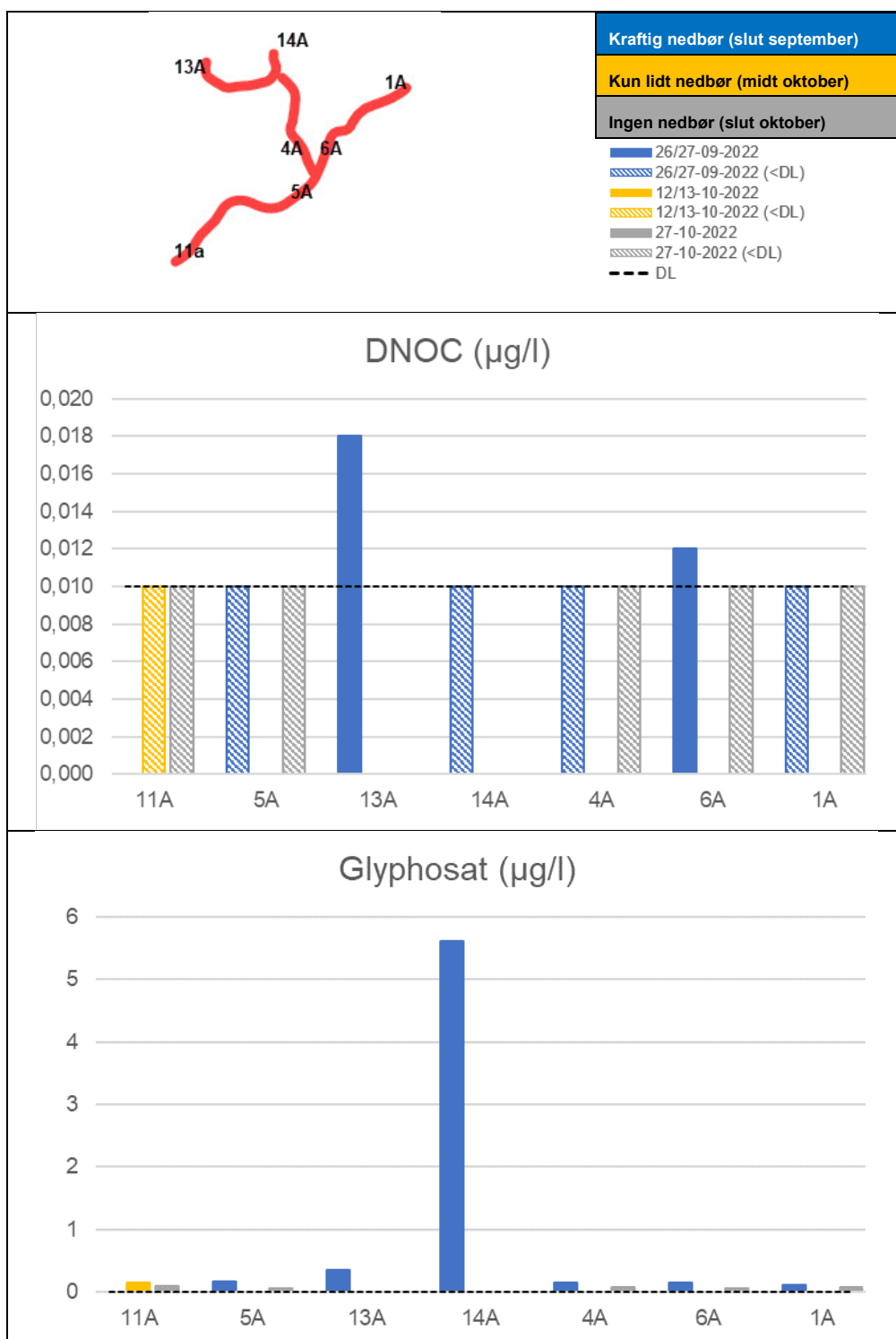
Nedenstående figur, viser de målte pesticidkoncentrationer i vandløbet i de forskellige målesteder i Odense Å (1A, 5A, 6A, 11A), inklusive Lettebækken (13A, 14A, 4A), målt i tre perioder med én nedbørsperiode og to tørvejsperioder. For Lettebækken opstrøms (13A og 14A) er der kun taget prøve i nedbørsperioden. Pesticiderne azoxystrobin, carbendazim og MCPP ikke er detekteret over DL i vandløbene i det åbne land og er derfor ikke vist i nedenstående figur.

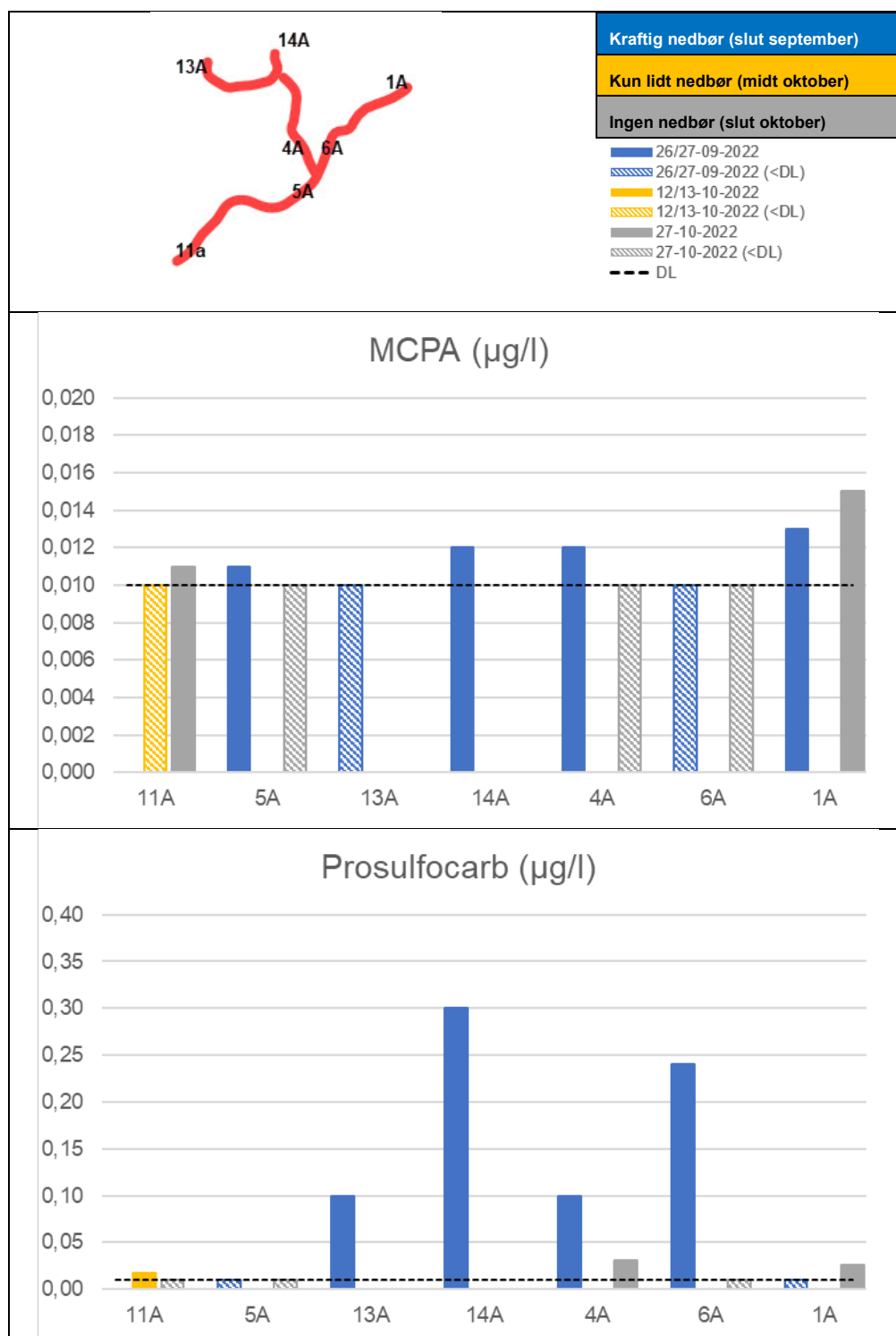
Analyseresultaterne viser en tendens til, at pesticiderne forekommer i en højere koncentration i vandløbet under nedbør end i tørvejrs (Figur 7.3).

For nedbrydningsprodukterne AMPA og BAM ses en markant højere koncentration ved Lettebækken opstrøms vej Højme (14A) end i de øvrige punkter. BAM er ikke detekteret over DL i de resterende punkter. Glyphosat, som AMPA er nedbrydningsprodukt af, findes ligeledes i højere koncentration ved Lettebækken opstrøms ved Højme (14A). Herudover viser resultaterne, at glyphosat findes i alle prøvepunkterne i Odense Å i en stort set konstant koncentration gennem å-forløbet både for nedbørs- og tørvejsprøverne. Bentazon er kun målt i 6A Lettebækken nedstrøms under nedbør, mens DNOC er detekteret i Lettebækken opstrøms ved drigstrup (13A) og i 6A. MCPA er detekteret i prøver fra Lettebækken og Odense Å med højeste koncentrationer i 1A, som er vandløbets afslutning i det åbne land. Stoffet prosulfocarb er primært detekteret i Lettebækken (13A, 14A, 4A) og i Lettebækken nedstrøms (6A) og primært under nedbør.









Figur 7.3 Målte pesticidkoncentrationer i vandløb på tre datoer: 26-27. september med kraftig nedbør og 12-13. oktober, hhv. 27. oktober med lav eller ingen nedbør. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler, mens detektionsgrænsen er vist som en stiptet linje.

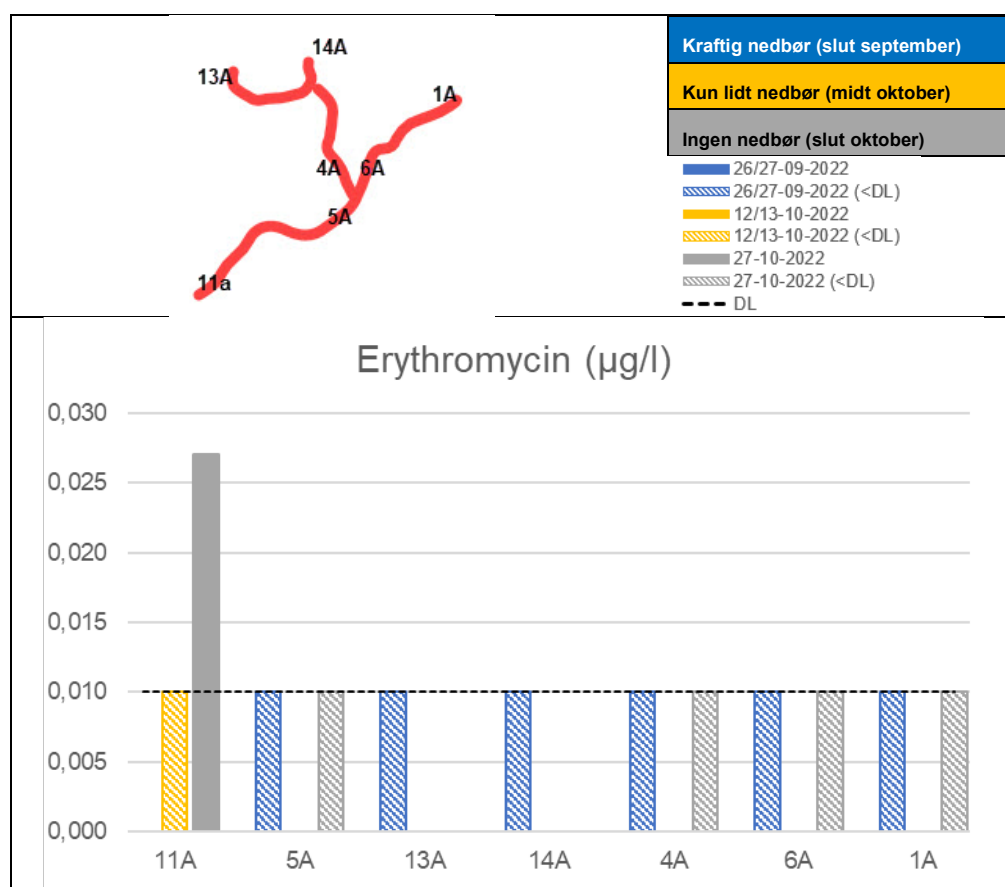
Lægemiddelstoffer

Følgende lægemiddelstoffer er ikke detekteret over DL i Odense Å og Lettebækken:

Amoxicillin, azithromycin, benzocain, carbamazepin, clarithromycin, diclofenac, florfenicol, ibuprofen, oxolinsyre, oxytetracyklin, salicylsyre, sulfadiazin, sulfamethizol, sulfamethoxazol, trimethoprim, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2) og østron (E1).

Nedenstående figur viser de målte koncentrationer af lægemiddelstoffer i vandløbet i de forskellige målesteder i Odense Å (1A, 5A, 6A, 11A), inklusive Lettebækken (13A, 14A, 4A), målt i tre perioder med én nedbørsperiode og to tørvejsperioder. For Lettebækken opstrøms (13A og 14A) er der kun taget prøver i nedbørsperioden.

Kun lægemiddelstoffet erythromycin er detekteret og dette kun ved start af vandløbsstrækningen (11A) i tørvejrs. Nedenstående figur viser den målte koncentration af dette lægemiddelstof i vandløbet.



Figur 7.4 Målte lægemiddelkoncentrationer i vandløb på tre datoer: 26-27. september med kraftig nedbør og 12-13. oktober, hhv. 27. oktober med lav eller ingen nedbør. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler, mens detektionsgrænsen er vist som en stiplede linje.

7.2.1.2 Sediment

Sedimentprøver er alle taget som stikprøver i tørvejsperioden midt i oktober, og alle prøver er analyseret for samme analyseprogram som vandløbsprøverne, dog med de begrænsninger der er i analysepakken (se Bilag 5).

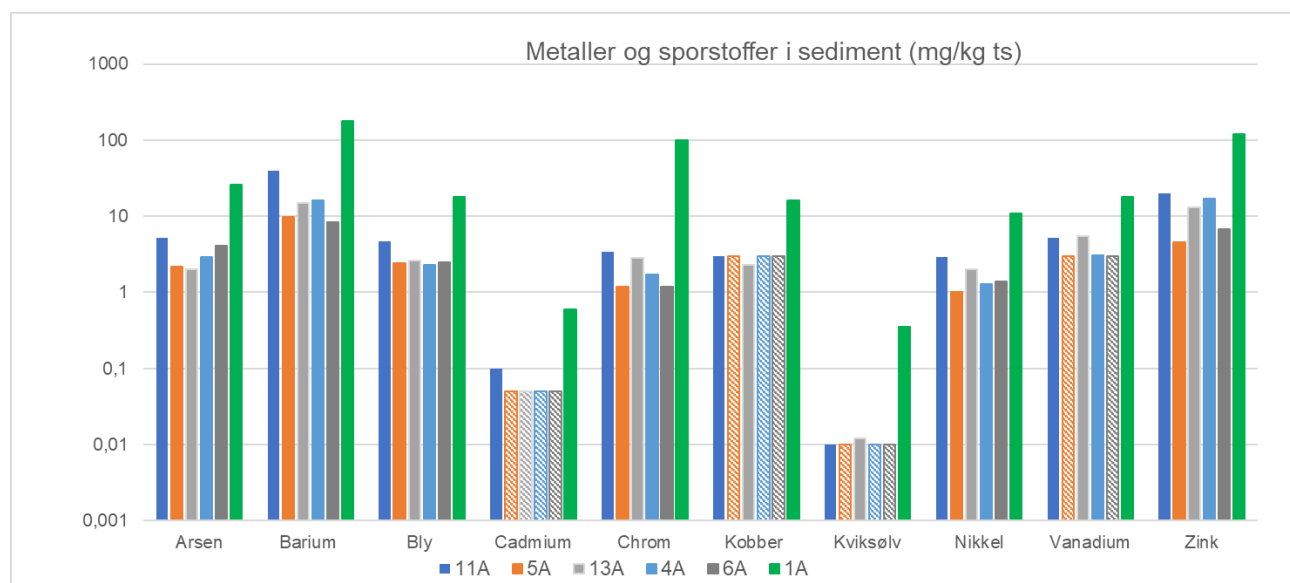
Der blev ikke analyseret for sedimentets indhold af organisk stof, hvilket ville have muliggjort en analyse af betydningen af sedimentets karakteristika på de målte koncentrationer.

For sammenligning med miljøkvalitetskrav og kvalitetskriterier for sediment, der er givet som funktion af sedimentets indhold af organisk kulstof, anvendes en værdi for fraktionen af organisk kulstof, der er konservativ og repræsentativ for Odense Å (se Kapitel 8).

Metaller og sporstoffer

Alle metaller og sporstoffer er detekteret i sediment mindst ét sted i vandløbene i det åbne land. Der er ikke analyseret for jod i sedimentprøverne.

Det fremgår af Figur 7.5, at sedimentkoncentrationen for samtlige af metallerne er højest ved målepunkt 1A, som er slut på vandløbsstrækningen, dog uden en tendens til at koncentrationen vokser ned gennem vandløbet (11A → 5A → 6A → 1A). Enkelte af metallerne er kun detekteret i få punkter, cadmium kun i 11A og 1A, kobber og kviksølv kun i 13A og 1A. Metallerne arsen, barium, bly, chrom, nikkel og zink er detekteret i alle de målte sedimentprøver.

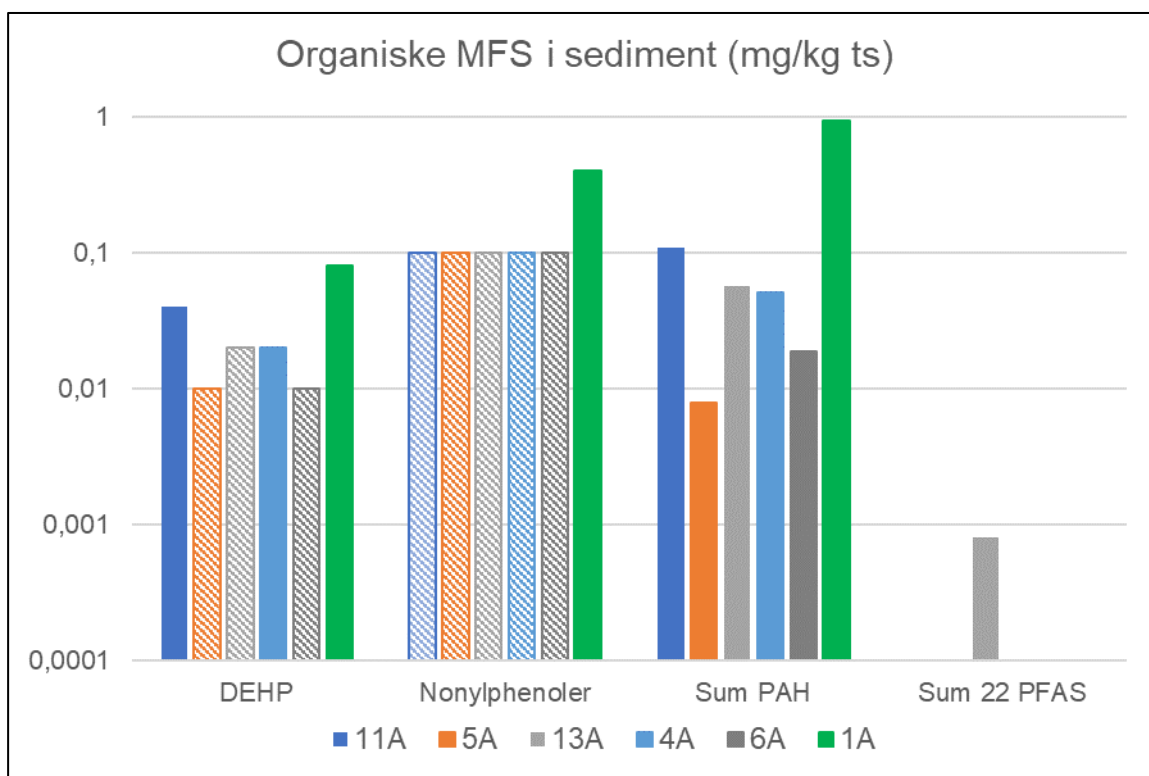


Figur 7.5 Målte koncentrationer af metaller i sediment (mg/kg ts) i Odense Å og Lettebækken i det åbne land. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler. Bemærk logaritmisk skala.

Organiske MFS

Følgende organiske MFS er ikke detekteret over DL i sediment i Odense Å og Lettebækken: LAS, PFBA, PFBS, PFPeA, PFPeS, PFHxA, PFHxS, PFHpA, PFHpS, 6:2 FTS, PFOSA, PFNA, PFNS, PFDA, PFDS, PFUnDA, PFUnDS, PFDODA, PFDODS, PFTrDA og PFTrDS.

PFAS-stofferne er vist som sum af 22 PFAS og sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), mens stofferne antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, methylnaphthalener og naphthalen er vist som sum af PAH. Analyseresultaterne af organiske MFS i sediment, vist i Figur 7.6, antyder samme tendens som for metallerne: at den højeste koncentration er målt ved målepunktet 1A, dog uden en tendens til at koncentrationen vokser ned gennem vandløbet. Nonylphenoler er kun detekteret i 1A, hvor der er målt høje koncentrationer i sedimentet, mens der ikke er detekteret nonylphenoler i tilsvarende vandprøve (Figur 7.2). PFAS-stofferne (22 PFAS og 4 PFAS (PFOS, PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS)) er kun detekteret i sediment i Lettebækken opstrøms (13A), og der er fundet tilsvarende forekomst af stofferne i vandløbsprøverne herfra. Herudover er PFAS-stofferne også fundet ved de øvrige prøvetagningspunkter i vandløbet (Figur 7.2). Koncentrationen af PAH-stofferne i sedimentet følger de målte koncentrationer i vandløbet (Figur 7.2) med den undtagelse, at der ikke er detekteret PAH-stoffer i vandløbet i målepunktet 1A, hvor der er målt den højeste koncentration i sedimentet.

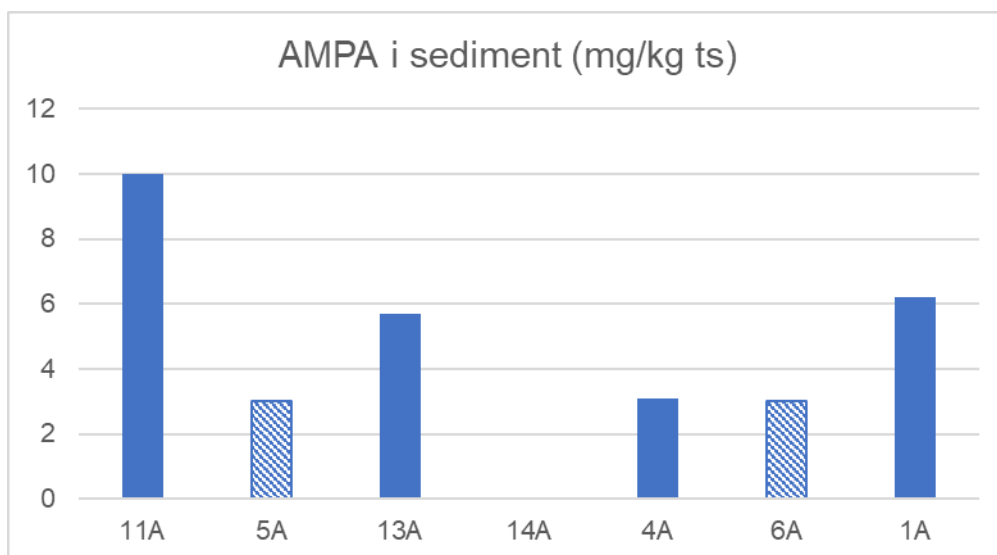


Figur 7.6 Målte koncentrationer af organiske MFS (mg/kg ts) i sediment i Odense Å og Lettebækken i det åbne land. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler. Bemærk logaritmisk skala.

Pesticider

Blandt pesticiderne er det kun AMPA, der er detekteret over DL i sedimentet.

Figur 7.7 viser den målte koncentration i de fire punkter, hvor AMPA er detekteret. De målte koncentrationer af AMPA i tilsvarende vandprøver fra Odense Å og Lettebækken viser, at AMPA er fundet i de tilsvarende punkter samt i 5A og 6A (Figur 7.3). Der er ikke taget sedimentprøve ved 14A på grund af tilgroning, men den tilsvarende vandprøve viser en høj koncentration af AMPA i Lettebækken opstrøms ved Højme (14A).



Figur 7.7 Målte koncentrationer af AMPA i sediment i Odense Å og Lettebækken i det åbne land. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Lægemiddelstoffer

Der er ikke detekteret lægemiddelstoffer over DL i sedimentprøverne i det åbne land.

7.2.1.3 RBU Fælles og RBU Separat

I dette afsnit gives der en oversigt over resultaterne for målingerne i RBU Separat og RBU Fælles.

Placering af prøvetagningsstederne for RBU'erne er vist i Figur 6.1 og på skitse af vandløbet i Tabel 7.5. For det åbne land er der taget en enkelt prøve (3A) fra en RBU fra et fælleskloakeret område. Prøven er kun delvist analyseret jf. Tabel 6.4. Prøven er rapporteret sammen med separatkloakerede regnvandsudledninger i dette afsnit, men den er også rapporteret sammen med de øvrige fælleskloakerede spildevandsoverløb i bymæssig bebyggelse i Afsnit 7.2.2.5. For det åbne land er der målt på regnbetingede udledninger (RBU) fra et separatkloakeret område med ældre bebyggelse (7A) samt fra område med nyere bebyggelse, hvor der er målt på indløb (15A) og udløb (16A) fra regnvandsbassin. Da indløbet (15A) ledes til regnvandsbassinet, er det således - af de to prøver - kun udløbet (16A), som er en potentiel kilde til MFS i vandløbet i det åbne land.

Til vurdering af de potentielle kilder for MFS i vandløbene er de målte koncentrationer i RBU sammenlignet dels med koncentrationen i vandløbet i et referencepunkt, dels med typetal for RBU (for både separatkloakerede regnvandsudledninger og fælleskloakerede spildevandsoverløb) (DHI 2022). Typetallene for RBU er fastsat på baggrund af indsamling af analyseresultater for et større antal RBU og kan groft beskrives som en "typisk" koncentration i RBU⁸. Der er ikke tilgængelige typetal for alle de målte stoffer for RBU Fælles og RBU Separat, f.eks. er der ikke typetal for jod, DNOC og lægemiddelstofferne for RBU Separat. Som referencepunkt for koncentrationen i vandløb anvendes målepunktet 11A, som ligger i starten af vandløbsstrækningen. Det skal bemærkes, at der indgår to værdier for koncentrationen i 11A målt dels i tørvejrs dels ved moderat nedbør, mens målingerne i RBU'erne, som navnet antyder, er koncentrationen i prøver taget ved nedbør. Tabel 7.5 viser de målte koncentrationer i RBU'erne, typetal og koncentrationer målt i referencepunkt 11A.

⁸ Typetallet er fundet ved at tilpasse måledata til en logaritmisk normalfordeling, hvorfra nøgletallet (typetallet) er fundet som 50% percentilen i denne fordeling.

For at kunne vurdere kildens relative betydning i forhold til koncentrationerne i vandløbet er der i figuren, som viser koncentrationen i RBU, også vist den målte koncentration i referencepunktet (11A) angivet grafisk ved en rød og en gul firkant, som repræsenterer de to målinger i dette punkt (midt og slut oktober med hhv. lidt og ingen nedbør). For resultater af de målinger i vandløbet, som er under detektionsgrænsen, anvendes en værdi sat til 0,5·DL.

Sammenligningen af den målte koncentration i RBU'en med den målte koncentration i vandløbet giver mulighed for en vurdering af RBU'ens relative betydning, idet der skelnes mellem følgende situationer beskrevet nedenfor. Hvis den målte koncentration i RBU'en er:

- større end koncentrationen i vandløbet, er RBU'en en betydende kilde
- lig med koncentrationen i vandløbet, er RBU'en en mindre betydende kilde
- mindre end koncentrationen i vandløbet, er RBU'en en ikke-betydende kilde.

Metaller og sporstoffer

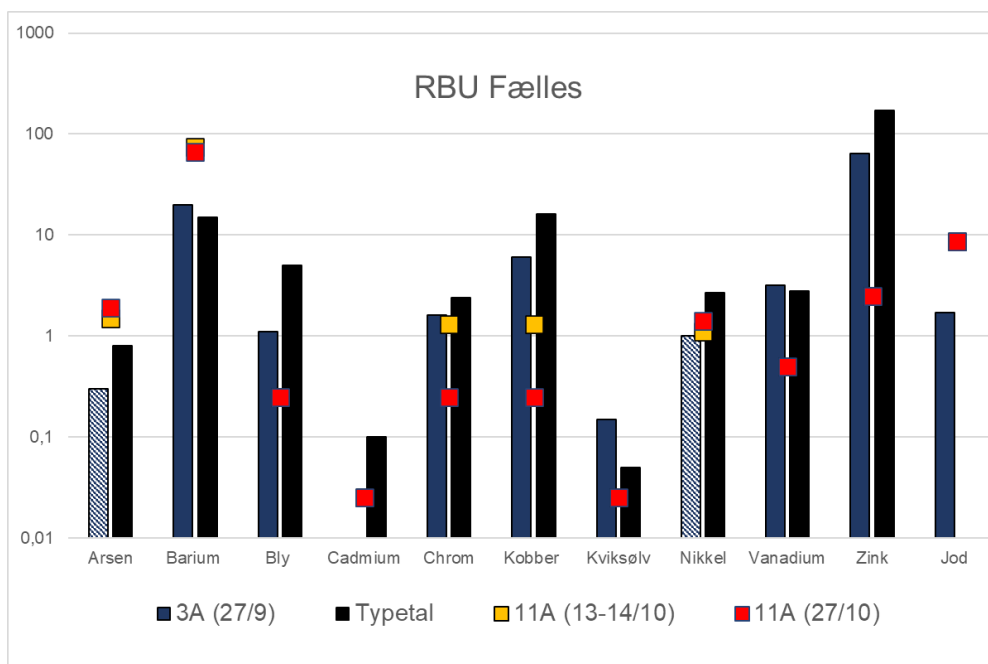
Figur 7.8 sammenligner de målte koncentrationer i et fælleskloakeret spildevandsoverløb i det åbne land (3A) med typetal for RBU Fælles. Figur 7.9 viser tilsvarende for separatkloakerede regnvandsudledninger (7A, 15A, 16A).

Der er ikke analyseret for cadmium i prøven fra 3A, mens arsen og nikkel er under DL i 3A.

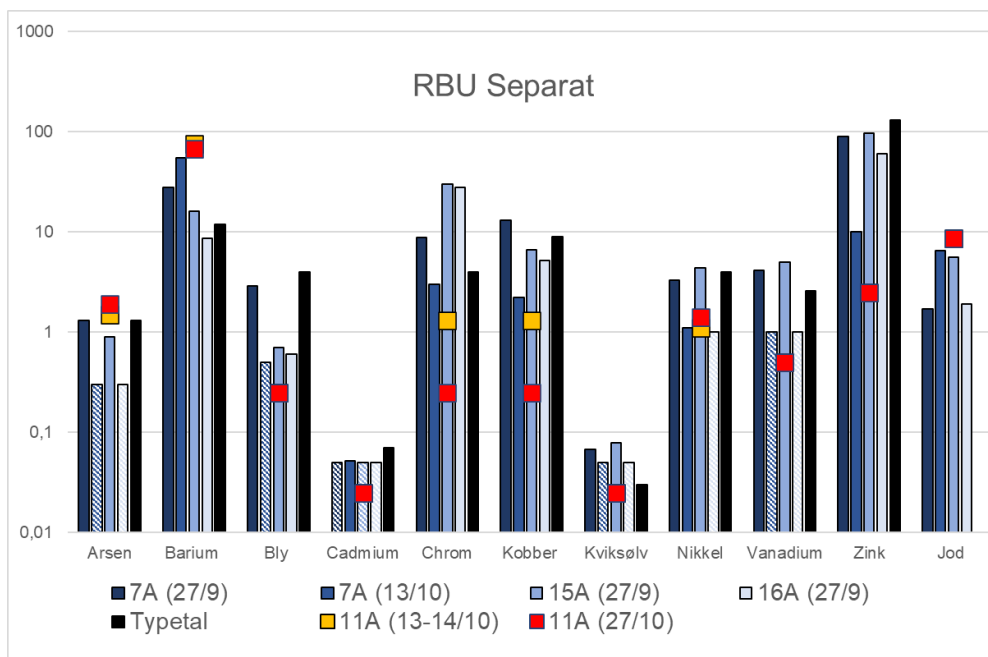
Af Figur 7.8 fremgår det, at det fælleskloakerede spildevandsoverløb (3A) er en betydende kilde for metallerne bly, chrom, kobber, kviksølv, vanadium og zink og ikke en betydende kilde for metallerne arsen, barium, nikkel og jod. Figuren viser også, at de målte koncentrationer for metallerne bly, chrom, kobber og zink ligger lidt under typetallene for RBU Fælles, mens for metallerne barium, kviksølv og vanadium er de målte koncentrationer lidt højere end typetallene.

Af Figur 7.9 fremgår det, at for samtlige metaller og sporstoffer er koncentrationen højere i indløbet til regnvandsbassinet (15A) end i udløbet (16A). Det fremgår desuden, at de separatkloakerede regnvandsudledninger (7A og 16A) er en betydende kilde for metallerne bly, chrom, kobber og zink, mens det alene er 7A, som er en betydende kilde for cadmium, kviksølv, nikkel og vanadium. RBU'erne 7A og 16A er en ikke-betydende kilde for arsen, barium og jod.

Af figuren kan ses, at de målte koncentrationer for metallerne arsen, bly, cadmium og zink ligger på niveau med eller lidt under typetallene for RBU Separat, mens de for metallerne chrom og kviksølv er målte koncentrationer højere end typetallene. For barium, kobber, nikkel og vanadium ligger de målte koncentrationen enten på niveau med eller lidt over eller under typetallene.



Figur 7.8 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Fælles, typetal for RBU Fælles og målte koncentrationer i referencepunktet 11A (starten af vandløbsstrækningen). Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.



Figur 7.9 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat, typetal for RBU Separat og målte koncentrationer i referencepunktet 11A (starten af vandløbsstrækningen). Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Nedenstående tabel viser en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne med den målte koncentration i starten af vandløbet i det åbne land (11A). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning for metaller og sporstoffer i vandløbet med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange og ikke-betydende kilder som grønne.

Tabel 7.1 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra RBU Fælles og RBU Separat i det åbne land. Rød indikerer, at de målte koncentrationer i RBU'en er over begge de målte koncentrationer i vandløbet ved referencepunktet 11A; orange indikerer, at de målte koncentrationer er over én af de målte koncentrationer i vandløbet ved 11A; grøn indikerer, at stoffet er detekteret i RBU'en, men at koncentrationen er under begge de målte koncentrationer i vandløbet ved 11A; grå indikerer, at stoffet ikke er detekteret i prøven fra RBU'en (< DL).

		Sept.	Midt okt.	Indløb	Udløb
	3A	7A	7A	15A	16A
Arsen					
Barium					
Bly					
Cadmium					
Chrom					
Kobber					
Kviksølv					
Nikkel					
Vanadium					
Zink					
Jod					

Organiske MFS

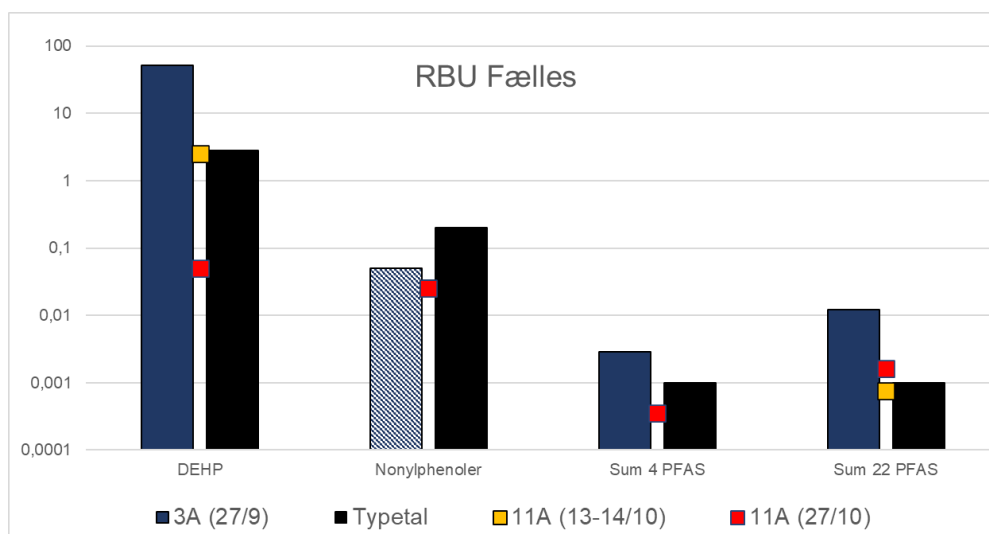
For de organiske MFS sammenligner Figur 7.10 de målte koncentrationer i det fælleskloakerede spildevandsoverløb i det åbne land (3A) med typetal for RBU Fælles, hvis de findes for de enkelte stoffer/stofgrupper, mens Figur 7.11 viser det tilsvarende for separatkloakerede regnvandsudledninger (7A, 15A, 16A). I begge figurer er detektionsgrænsen (DL) ligeledes indsat for de enkelte stoffer.

Der er ikke analyseret for LAS, TCA, TFA, s-triazol, 1,2,4-triazol og p-toluensulfonsyre i prøven fra det fælleskloakerede spildevandsoverløb (3A), mens nonylphenoler og alle de målte PAH'er er under DL. Af Figur 7.10 fremgår det, at det fælleskloakeret spildevandsoverløb (3A) er en betydende kilde for DEHP og PFAS-stofferne vist som sum af 22 PFAS og sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS). Figuren viser endvidere, at de målte koncentrationer af DEHP, sum af 22 PFAS og sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) ligger over typetallet for RBU Fælles.

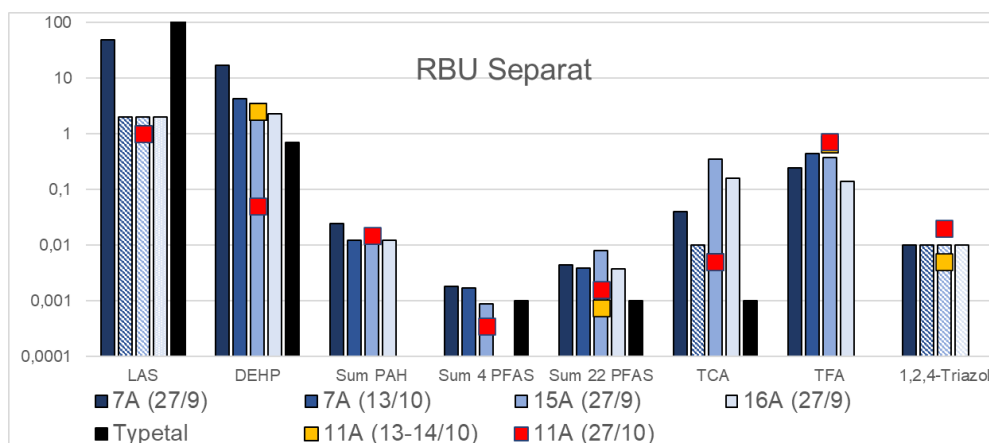
I de separatkloakerede regnvandsudledninger (7A, 15A og 16A) er der ikke detekteret nonylphenoler, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener, s-triazol og p-toluensulfonsyre (< DL). RBU Separat (7A) er en betydende kilde for LAS, DEHP, PFAS-stofferne vist som sum af 22 PFAS og sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) og for TCA. 7A er en mindre betydende kilde for PAH'er og 1,2,4-triazol og en ikke-betydende kilde for TFA.

Det fremgår af Figur 7.11, at som for metaller og sporstoffer er koncentrationen af de organiske MFS højere i indløbet til regnvandsbassinet (15A) end i udløbet (16A). Udover ovennævnte stoffer er der ikke detekteret LAS, de 4 PFAS-stoffer (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) og 1,2,4-triazol i 16A. Af figuren fremgår det, at 16A er en betydelige kilde til vandløbet for 22 PFAS og TCA, en mindre betydende kilde for DEHP og en ikke-betydende kilde for PAH'er og TFA. Figuren viser også, at de målte koncentrationer i RBU'erne (7A, 15A, 16A) er

på niveau eller højere end typetallene. Der er ikke typetal for sum af PAH'er, TFA og 1,2,4-triazol.



Figur 7.10 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Fælles, typetal for RBU Fælles og målte koncentrationer i referencepunktet 11A (starten af vandløbsstrækningen). Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.



Figur 7.11 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat, typetal for RBU Separat og målte koncentrationer i referencepunktet 11A (starten af vandløbsstrækningen). Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Nedenstående tabel viser en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne med den målte koncentration i starten af vandløbet i det åbne land (11A). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning for de organiske MFS i vandløbet med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange og ikke-betydende kilder som grønne.

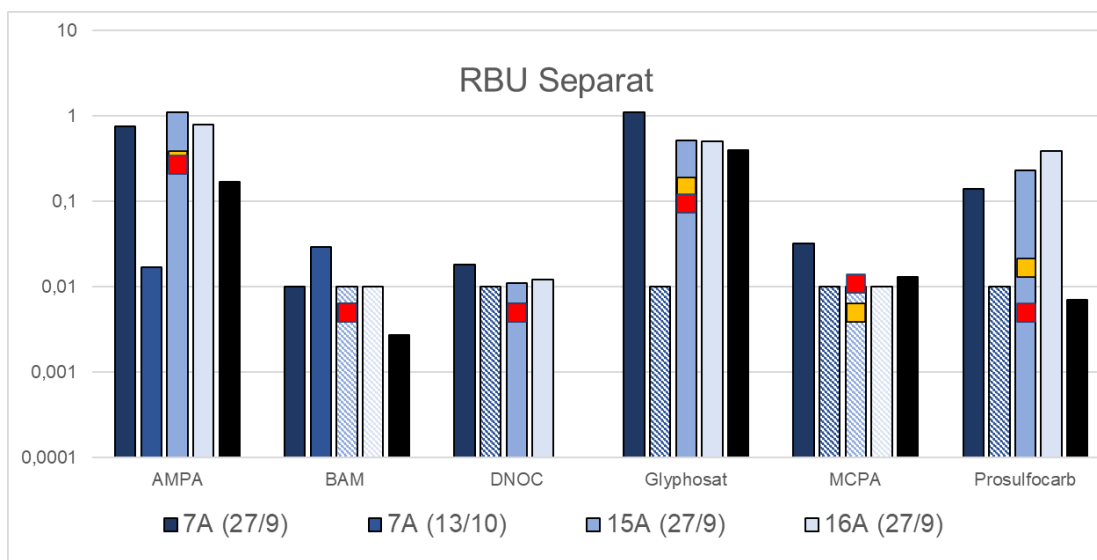
Tabel 7.2 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra RBU Fælles og RBU Separat i det åbne land. Rød indikerer, at de målte koncentrationer i RBU'en er over begge de målte koncentrationer i vandløbet ved referencepunktet 11A; orange indikerer, at de målte koncentrationer er over én af de målte koncentrationer i vandløbet ved 11A; grøn indikerer, at stoffet er detekteret i RBU'en, men at koncentrationen er under begge de målte koncentrationer i vandløbet ved 11A; grå indikerer, at stoffet ikke er detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

		Sept.	Midt okt.	Indløb	Udløb
	3A	7A	7A	15A	16A
LAS					
DEHP					
Nonylphenoler					
Sum PAH					
Sum 4 PFAS					
Sum 22 PFAS					
TCA					
TFA					
s-Triazol					
1,2,4-Triazol					

Pesticider

Der er ikke analyseret for pesticider i prøven fra det fælleskloakerede spildevandsoverløb (3A) jf. Tabel 6.4.

Der er ikke detekteret azoxystrobin, bentazon, carbendazim og MCPP i de separatkloakerede regnvandsudledninger i det åbne land (7A, 15A og 16A). Figur 7.12 viser de målte koncentrationer af pesticider i de separatkloakerede regnvandsudledninger. Af Figur 7.12 fremgår det, at RBU Separat (7A) generelt er en betydende kilde ved nedbør i forhold til moderat nedbør. Det fremgår, at de separatkloakerede regnvandsudledninger (7A og 16A) er betydende kilder for AMPA, DNOC, glyphosat og prosulfocarb. For BAM og MCPA er det udelukkende 7A, som kan være en betydende kilde. Figuren viser også, at de målte koncentrationer af AMPA, BAM, glyphosat, prosulfocarb er på niveau eller over de tilsvarende typetal for RBU Separat. Der er ikke et typetal for DNOC.



Figur 7.12 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat, typetal for RBU Separat og målte koncentrationer i referencepunktet 11A (starten af vandløbsstrækningen). Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Nedenstående tabel viser en oversigt over sammenligningen af de målte koncentrationer i RBU'erne med den målte koncentration i starten af vandløbet i det åbne land (11A). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning for pesticider i vandløbet med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange og ikke-betydende kilder som grønne.

Tabel 7.3 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra RBU Fælles og RBU Separat i det åbne land. Rød indikerer, at de målte koncentrationer i RBU'en er over begge de målte koncentrationer i vandløbet ved referencepunktet 11A; orange indikerer, at de målte koncentrationer er over én af de målte koncentrationer i vandløbet ved 11A; grøn indikerer, at stoffet er detekteret i RBU'en, men at koncentrationen er under begge de målte koncentrationer i vandløbet ved 11A; grå indikerer, at stoffet ikke er detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

		Sept.	Midt okt.	Indløb	Udløb
	3A	7A	7A	15A	16A
AMPA					
Azoxystrobin					
BAM					
Bentazon					
Carbendazim					
DNOC					
Glyphosat					
MCPA					
MCPP					
Prosulfocarb					

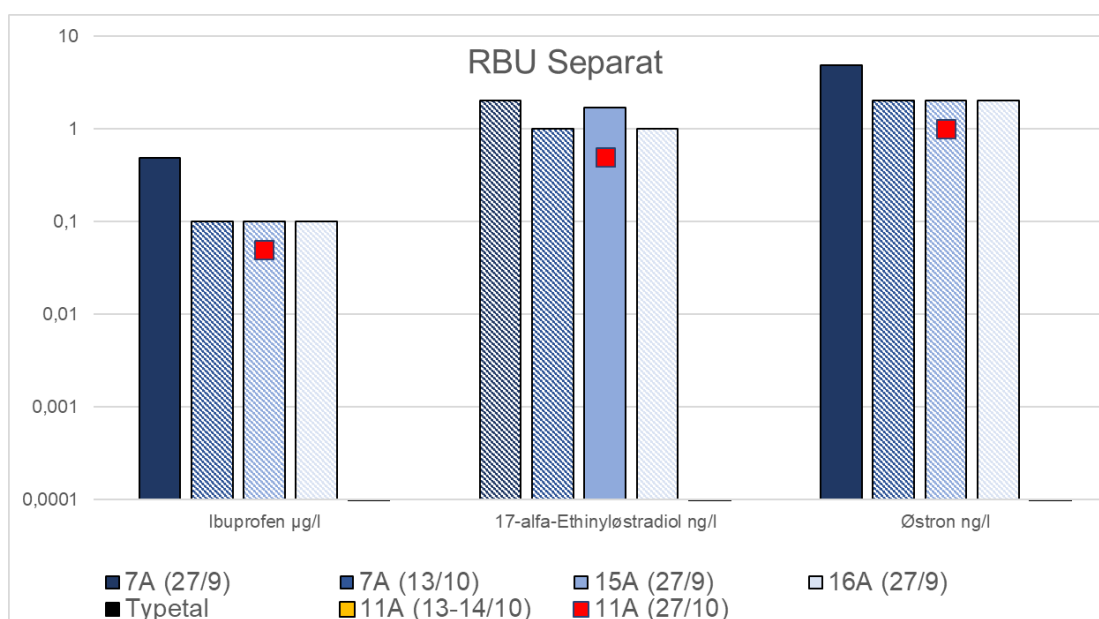
Lægemiddelstoffer

Der er ikke analyseret for lægemiddelstoffer i prøven fra det fælleskloakerede spildevands-overløb (3A) jf. Tabel 6.4.

Figur 7.13 viser de målte koncentrationer af lægemiddelstoffer i de separatkloakerede regnvandsudledninger i det åbne land (7A, 15A, 16A). En lang række af lægemiddelstofferne (amoxicillin, azithromycin, benzocain, carbamazepin, clarithromycin, diclofenac, florfenicol, oxolin-syre, oxytetracyklin, salicylsyre, sulfadiazin, sulfamethizol, sulfamethoxazol, trimethoprim, 17-beta-østradiol (E2)) er hverken detekteret i RBU'erne eller i vandløbet og er derfor ikke inkluderet i figuren. Erythromycin er heller ikke detekteret i RBU'erne og derfor ikke inkluderet i figuren.

Af Figur 7.13 fremgår det, at den separatkloakerede RBU (7A) tilsyneladende er betydende kilde for hormonstoffet østron samt ibuprofen. 17-alfa-ethinyløstradiol (EE2) er udelukkende detekteret i 15A, som derfor kan være en betydende kilde. Der er dog ikke detekteret 17-alfa-ethinyløstradiol (EE2) i 16A efter regnvandsbassinet.

Der er ikke udarbejdet typetal for lægemiddelstoffer i separatkloakerede RBU.



Figur 7.13 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat, typetal for RBU Separat og målte koncentrationer i referencepunktet 11A (starten af vandløbsstrækningen). Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Nedenstående tabel viser en oversigt over sammenligningen af de målte koncentrationer i RBU'erne med den målte koncentration i starten af vandløbet i det åbne land (11A). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning for lægemiddelstoffer i vandløbet med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange og ikke-betydende kilder som grønne.

Tabel 7.4 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra RBU Fælles og RBU Separat i det åbne land. Rød indikerer, at de målte koncentrationer i RBU'en er over begge de målte koncentrationer i vandløbet ved referencepunktet 11A; grå indikerer, at stoffet ikke er detekteret i prøven fra RBU'en (< DL).

		Sept.	Midt okt.	Indløb	Udløb
	3A	7A	7A	15A	16A
Amoxicillin					
Azithromycin					
Benzocain					
Carbamazepin					
Clarithromycin					
Diclofenac					
Erythromycin					
Florfenicol					
Ibuprofen					
Oxolinsyre					
Oxytetracyklin					
Salicylsyre					
Sulfadiazin					
Sulfamethizol					
Sulfamethoxazol					
Trimethoprim					
17-alfa-Ethinyløstradiol					
17-beta-Østradiol					
Østron					

Tabel 7.5 Målinger af MFS i separatkloakerede regnvandsudledninger (RBU Separat) og fælleskloakerede spildevandsoverløb (RBU Fælles). Vandløbsdata er analyseresultater af prøver i referencepunkt 11A (nedbør 13/10 og tørvejr 27/10). i.m.: ikke målt.

	Typetal Separat	Typetal Fælles	Vandløb nedbør	Vandløb tørvejr	RBU Fæl- les	RBU Separat			
Prøve			11A	11A	3A	7A	7A	15A	16A
									
Opland:			Referencepunkt – det åbne land		Ældre bolig- område	Ådalsskolen, Separatkloa- keret udløb fra mindre er- hvervsområde		Nyt bolig- område, regnvands- bassin, Ind- løb	Nyt bolig- område, regnvands- bassin, Ud- løb
Prøvedato			13/10	27/10	9/9	27/9	13/10	27/9	27/9
Metode					-	Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve
Parameter									
Arsen µg/l	1,3	0,8	1,5	1,9	< 0,3	1,3	< 0,3	0,89	< 0,3
Barium µg/l	12	15	75,0	67,0	20,0	28,0	55,0	16,0	8,7
Bly µg/l	4	5	< 0,5	< 0,5	1,1	2,9	< 0,5	0,70	0,60
Cadmium µg/l	0,07	0,1	< 0,05	< 0,05	i.m.	< 0,05	0,052	< 0,05	< 0,05
Chrom µg/l	4	2,4	1,3	< 0,5	1,6	8,8	3,0	30,0	28,0
Kobber µg/l	9	16	1,3	< 0,5	6,0	13,0	2,2	6,6	5,2
Kviksølv µg/l	0,03	0,05	< 0,05	< 0,05	0,15	0,067	< 0,05	0,078	< 0,05
Nikkel µg/l	4	2,7	1,1	1,4	< 1	3,3	1,1	4,4	< 1
Vanadium µg/l	2,6	2,8	< 1	< 1	3,2	4,1	< 1	5,0	< 1
Zink µg/l	130	170	< 5	< 5	64,0	89,0	10,0	97,0	60,0
Jod µg/l			8,6	8,7	1,7	1,7	6,5	5,6	1,9
LAS µg/l	1,2	260	< 2	< 2	i.m.	49,0	< 2	< 2	< 2
DEHP µg/l	0,7	2,8	2,5	< 0,1	51,0	17,0	4,2	2,9	2,3
Nonylphenoler µg/l	0,04	0,2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	0,005	0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	0,004	0,012	< 0,003	< 0,003	< 0,003	0,011	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Fluoranthen µg/l	0,013	0,03	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l		0,022	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthale- ner, sum µg/l		0,04	< 0,01	0,015	< 0,01	0,013	0,012	< 0,01	< 0,01
Trimethylnaphthale- ner, sum µg/l		0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	0,007	0,019	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	0,012
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l			< DL	0,00035	0,0029	0,0018	0,0017	0,00088	< DL

	Typetal Separat	Typetal Fælles	Vandløb nedbør	Vandløb tørvejr	RBU Fæl- les	RBU Separat			
Prøve			11A	11A	3A	7A	7A	15A	16A
									
Sum af 22 PFAS µg/l			0,00075	0,0016	0,012	0,0043	0,0038	0,0080	0,0037
TCA µg/l			< 0,01	< 0,01	i.m.	0,040	< 0,01	0,35	0,16
TFA µg/l			0,66	0,72	i.m.	0,24	0,44	0,37	0,14
s-Triazol mg/l			< 0,2	< 0,2	i.m.	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l			< 0,01	0,020	i.m.	0,0100	< 0,01	< 0,01	< 0,01
p-Toluensulfonsyre µg/l		0,8	i.m.	i.m.	i.m.	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AMPA µg/l	0,17	0,12	0,31	0,27	i.m.	0,75	0,017	1,1	0,80
Azoxystrobin µg/l			< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l	0,0027		< 0,01	< 0,01	i.m.	0,010	0,029	< 0,01	< 0,01
Bentazon µg/l			< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l			< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,2	< 0,2	< 0,01
DNOC µg/l			< 0,01	< 0,01	i.m.	0,018	< 0,01	0,011	0,012
Glyphosat µg/l	0,4	0,4	0,15	0,096	i.m.	1,1	< 0,01	0,52	0,51
MCPA µg/l	0,013		< 0,01	0,011	i.m.	0,032	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPP µg/l	0,014	0,03	< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	0,007		0,017	< 0,01	i.m.	0,14	< 0,01	0,23	0,39
Amoxicillin µg/l			< 1	< 1	i.m.	< 1	< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l			< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l			< 0,7	< 0,7	i.m.	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l		0,03	< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clarithromycin µg/l			< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l		0,024	< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Erythromycin µg/l			< 0,01	0,027	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l			< 0,007	< 0,007	i.m.	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l		1,7	< 0,1	< 0,1	i.m.	0,48	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l			< 1	< 1	i.m.	< 1	< 1	< 1	< 1
Oxytetracyklin µg/l			< 0,05	< 0,05	i.m.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l		0,8	< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sulfadiazin µg/l			< 0,007	< 0,007	i.m.	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l		0,008	< 0,005	< 0,005	i.m.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfamethoxazol µg/l		0,03	< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethoprim µg/l		0,04	< 0,01	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethinyløst- radiol ng/l			< 1	< 1	i.m.	< 2	< 2	1,7	< 1
17-beta-østradiol ng/l		0,0014	< 1	< 1	i.m.	< 1	< 1	< 1	< 1

	Typetal Separat	Typetal Fælles	Vandløb nedbør	Vandløb tørvejr	RBU Fæl- les	RBU Separat			
Prøve			11A	11A	3A	7A	7A	15A	16A
									
Østron ng/l		0,017	< 2	< 2	i.m.	4,8	< 2	< 2	< 2

7.2.1.4 Spildevand

Der er to prøver fra samme sted (17A) for spildevand i det åbne land. Der er ikke direkte udledning af spildevand i det åbne land. Målingen er rapporteret sammen med de øvrige spildevandsmålinger i Afsnit 7.2.2.7.

7.2.1.5 Andre tilløb

For tilløb via overfladeafstrømning til Odense Å er der taget prøver i Vibækrenden (10A), som modtager vand fra gartnerier og muligvis mindre landbrug i oplandet samt fra rende (8A), hvor der muligvis er udsivning fra et nærved-liggende affaldsdepot.

De målte koncentrationer i de to render er sammenlignet med de målte koncentrationer i vandløbet. Som referencepunkt for koncentrationen i vandløb anvendes målepunktet 11A, som ligger i starten af vandløbsstrækningen.

Sammenligningen af den målte koncentration i tilløbet med den målte koncentration i vandløbet giver mulighed for en vurdering af tilløbets relative betydning, idet der skelnes mellem følgende situationer beskrevet nedenfor. Hvis den målte koncentration i tilløbet er:

- større end koncentrationen i vandløbet, er tilløbet en betydende kilde
- lig med koncentrationen i vandløbet, er tilløbet en mindre betydende kilde
- mindre end koncentrationen i vandløbet, er tilløbet en ikke-betydende kilde.

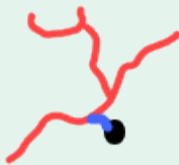
Hvis der således er en højere koncentration af et stof i tilløbene til Odense Å, vil kilden være betydende. Følgende stoffer er identificeret i et af de to tilløb i en koncentration, som er højere end de målte koncentrationer i vandløbet (11A):

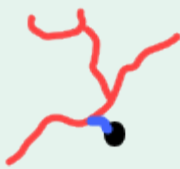
- Vibækrenden, 10A (opland med gartneri og muligvis mindre landbrug):
 - bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium og zink
 - DEHP, benz(a)pyren, fluoranthen, dimethylnaphthalener, sum af sum af 22 PFAS og sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)
 - DNOC og prosulfocarb
- Rende, 8A (udsivning fra affaldsdeponi):
 - arsen, barium, bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium og zink
 - DEHP, sum af sum af 22 PFAS, sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) og TFA.

For arsen og glyphosat er Vibækrenden 10A mindre betydende kilde.

I nedenstående Tabel 7.6 er de målte koncentrationer i Vibækrenden (10A) og i renden med mulig udsivning fra affaldsdepot (8A) sammenlignet med koncentrationer målt i referencepunktet 11A i vandløbet. I tabellen er koncentrationer, som er højere i renden end i vandløbet angivet med fed.

Tabel 7.6 Målte koncentrationer i tilløb til Odense Å via render - opland med gartnerier og specifikke kilder sammenlignet med koncentrationer i vandløbet. Vandløbsdata er analyseresultater af prøver i referencepunkt 11A (nedbør 13/10 og tørvejr 27/10). Fed angiver, at koncentrationen i renderen er større end mindst én af de målte koncentrationer i vandløbet. i.m.: ikke målt.

Prøve	Vandløb nedbør 11A	Vandløb tørvejr 11A	10A	8A
Opland	Referencepunkt – det åbne land		Rende som modtager vand fra gartnerier og muligvis mindre landbrug	Mulig udsivning fra affaldsdeponi (V2 kortlagt).
Position				
Prøvedato	13/10	27/10	27/9	27/9
Metode	Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve
Parameter				
Arsen µg/l	1,5	1,9	1,8	5,4
Barium µg/l	75,0	67,0	25,0	140,0
Bly µg/l	< 0,5	< 0,5	4,2	3,0
Cadmium µg/l	< 0,05	< 0,05	0,085	0,100
Chrom µg/l	1,3	< 0,5	26,0	3,3
Kobber µg/l	1,3	< 0,5	7,8	2,7
Kviksølv µg/l	< 0,05	< 0,05	0,19	0,074
Nikkel µg/l	1,1	1,4	6,7	2,8
Vanadium µg/l	< 1	< 1	8,5	4,0
Zink µg/l	< 5	< 5	54,0	18,0
Jod µg/l	8,6	8,7	1,3	2,5
LAS µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2
DEHP µg/l	2,5	< 0,1	13,0	2,7
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	< 0,003	0,024	< 0,003
Fluoranthen µg/l	< 0,01	< 0,01	0,052	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	0,015	0,011	< 0,01
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	< DL	0,00035	0,00071	0,00044
Sum af 22 PFAS µg/l	0,00075	0,0016	0,0035	0,0039

Prøve	Vandløb nedbør 11A	Vandløb tørvejr 11A	10A	8A
Opland	Referencepunkt – det åbne land		Rende som modtager vand fra gartnerier og muligvis mindre landbrug	Mulig udsivning fra affaldsdeponi (V2 kortlagt).
Position				
TCA µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
TFA µg/l	0,66	0,72	0,14	1,3
s-Triazol mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l	< 0,01	0,020	< 0,01	< 0,01
p-Toluensulfonsyre µg/l	i.m.	i.m.	< 0,1	< 0,1
AMPA µg/l	0,31	0,27	0,21	< 0,01
Azoxystrobin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC µg/l	< 0,01	< 0,01	0,028	< 0,01
Glyphosat µg/l	0,15	0,096	0,15	< 0,01
MCPA µg/l	< 0,01	0,011	0,0100	< 0,01
MCPP µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	0,017	< 0,01	0,19	< 0,01
Amoxicillin µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clarithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Erythromycin µg/l	< 0,01	0,027	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1
Oxytetracyclin µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sulfadiazin µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethoprim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l	< 1	< 1	< 1	< 1
17-beta-østradiol ng/l	< 1	< 1	< 1	< 1

Prøve	Vandløb nedbør 11A	Vandløb tørvej 11A	10A	8A
Opland	Referencepunkt – det åbne land		Rende som modtager vand fra gartnerier og muligvis mindre landbrug	Mulig udsivning fra affaldsdeponi (V2 kortlagt).
Position				
Østron ng/l	< 2	< 2	< 2	< 2

7.2.2 Byområde

7.2.2.1 Vandløb

Analyseresultater for byområdet omfatter prøver fra Odense Å (1B, 3B, 13B, 19B) målt i tre perioder, hvor den første periode (september) var præget af kraftig nedbør, mens der for to perioder i oktober kun forekom begrænset nedbør. Det skal nævnes, at der inden prøvetagningen var udpræget tørvej. Der er ikke taget prøver i alle punkter i de tre perioder. Der er ikke taget prøver i 19B for første periode i oktober, mens prøven fra 13B kun er analyseret for DEHP, nonylphenoler og PFAS-stofferne for denne periode. Der er udtaget sedimentprøver fra de fire prøvetagningssteder midt oktober.

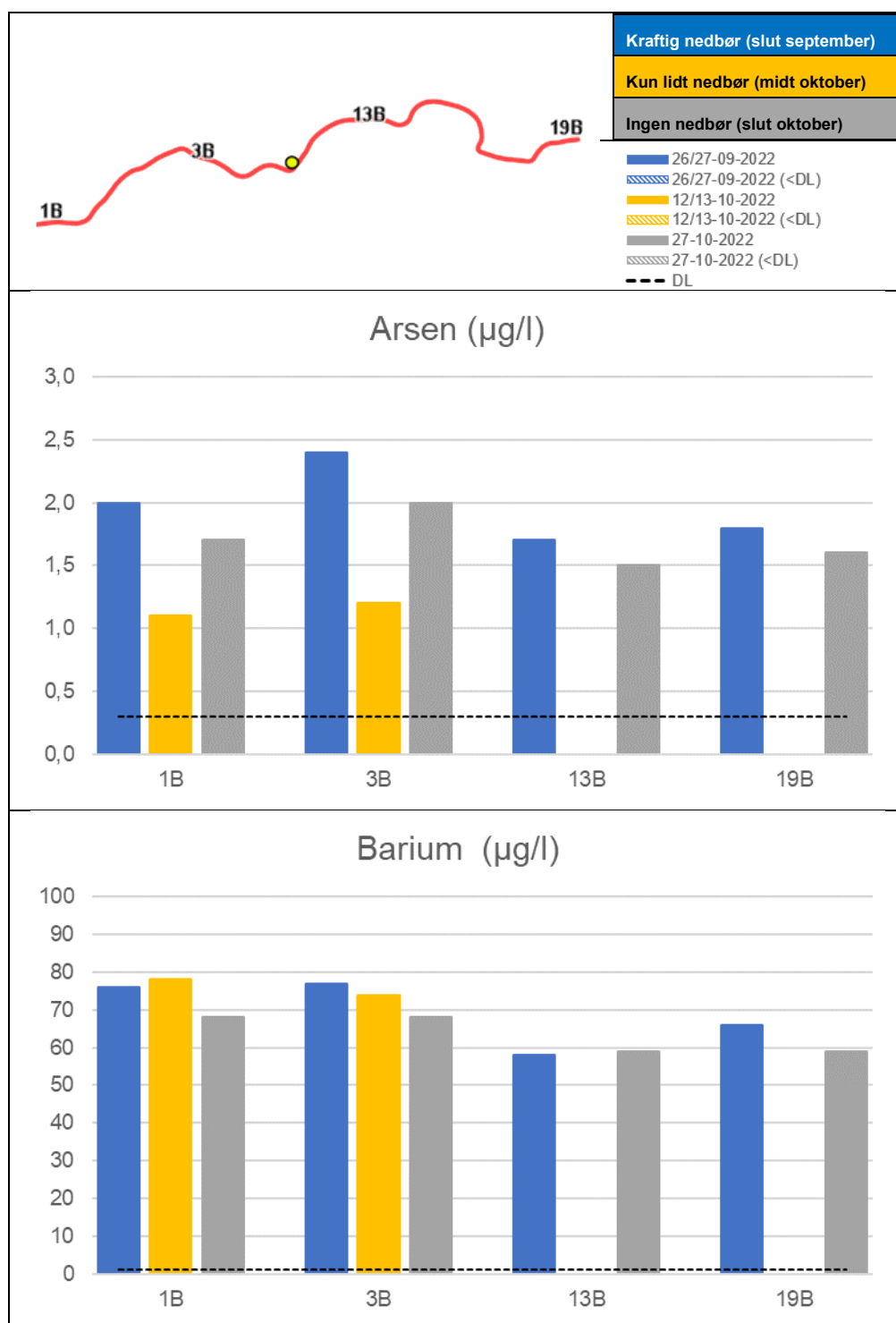
Metaller og sporstoffer

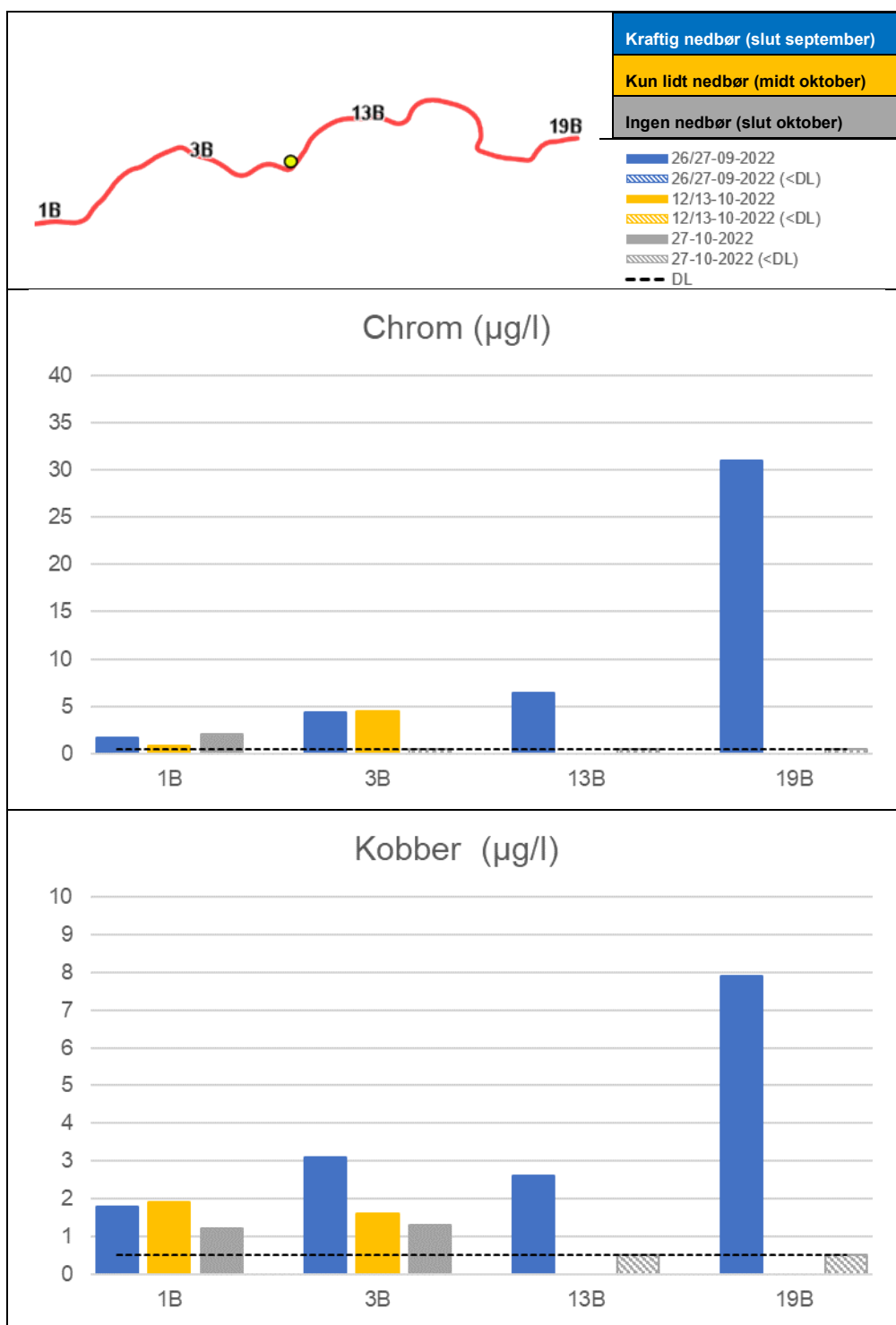
Der er ikke detekteret bly, cadmium og vanadium i vandprøverne i Odense Å i byområdet.

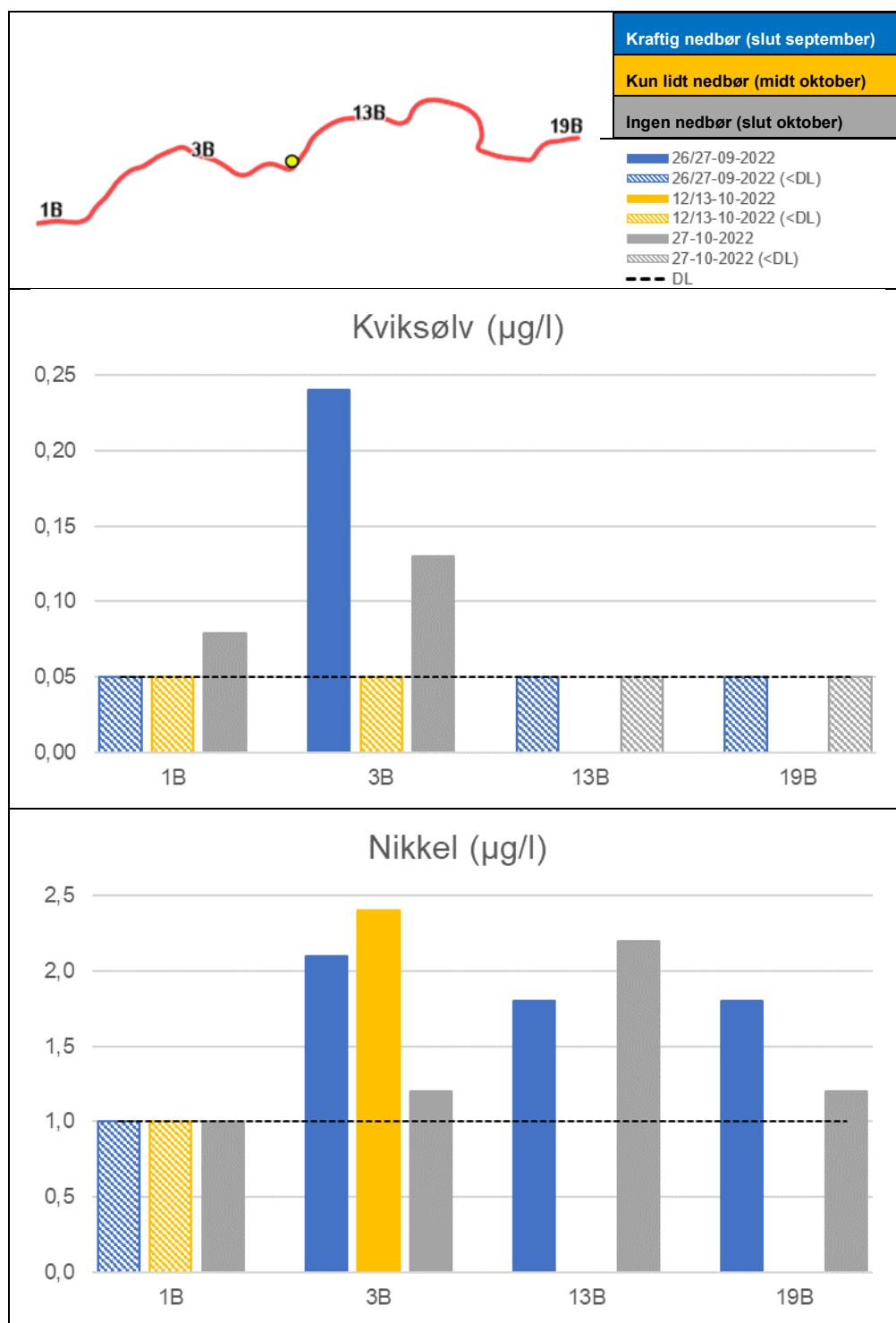
Nedenstående figur viser de målte koncentrationer af metallerne og sporstoffet i de forskellige målesteder i vandløbet i bymæssig bebyggelse (1B, 3B, 13B, 19B). Da bly, cadmium og vanadium ikke er detekteret i vandprøverne i Odense Å, er de ikke vist i figuren.

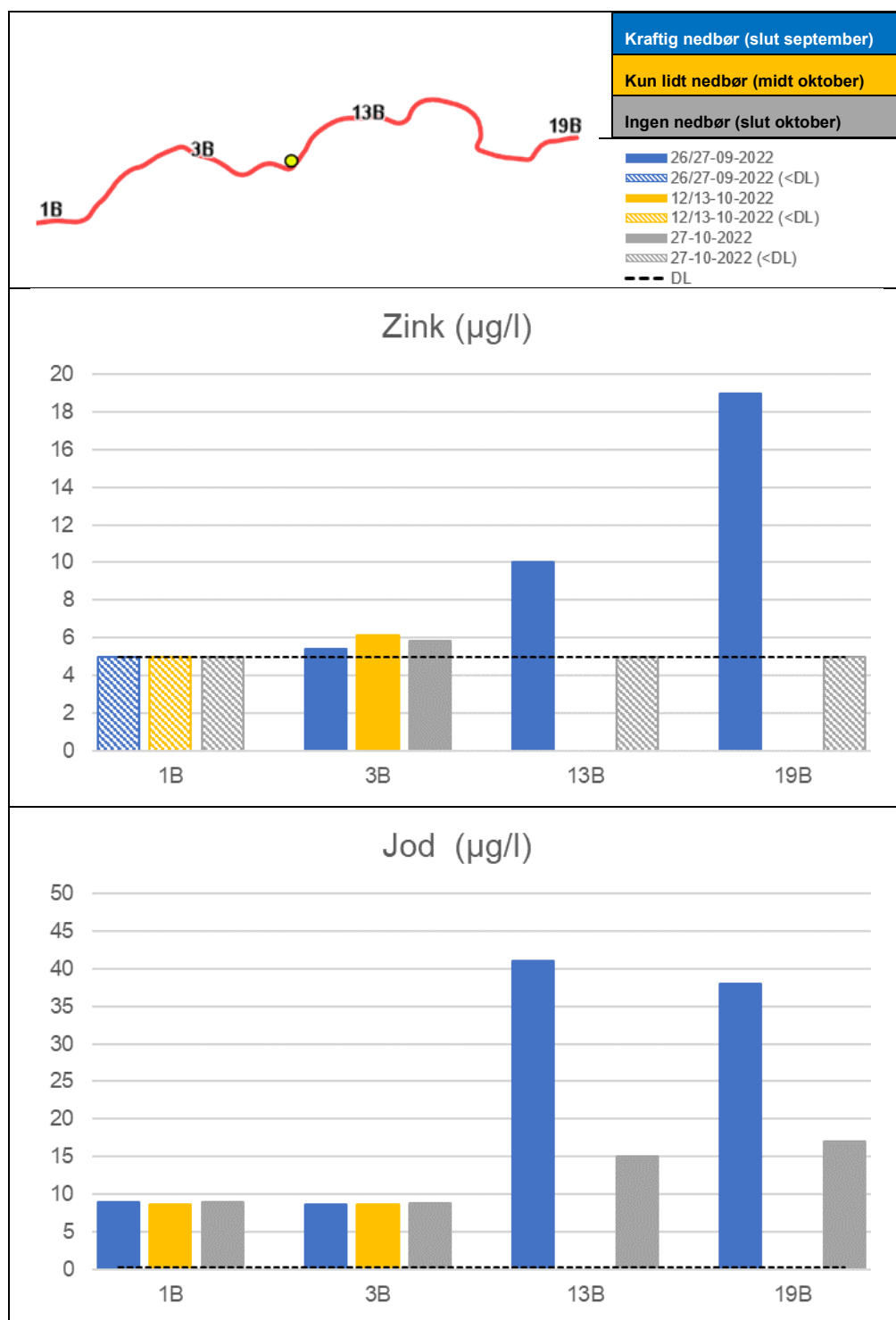
Det fremgår, at sammenhængen mellem målte koncentrationer i vandløbet og nedbørsforholdene ikke er helt så tydelig som i det åbne land, hvor der blev observeret højere koncentrationer i vandløbet under nedbør. Måleresultaterne antyder dog, at arsen-koncentrationen i vandløbet er delvist knyttet til regnhændelser. For chrom, kobber, zink og jod observeres en væsentlig forøgelse under nedbørsforhold i prøvepunkterne 13B og 19B, samtidig med at koncentrationsniveauet af chrom, kobber og zink i 19B er højere end i de øvrige målepunkter. Som for det åbne land observeres der ingen tydelig sammenhæng mellem nedbørsforhold og barium-niveauet i Odense Å. Kviksølv er kun detekteret i prøvepunktet 3B med en højere koncentration under nedbør.

Forekomsten af jod i byområdet overskrider den forventede baggrundskoncentration, som er 2 µg/L for flodvand og 27 µg/L for grundvand (Miljøstyrelsen 2005), udlukkende ved nedbør i prøvepunkterne 13B og 19B.









Figur 7.14 Målte koncentrationer af metaller i vandløb i byområdet på tre datoer: 26-27. september med kraftig nedbør, og 12-13. oktober, hhv. 27. oktober med lav eller ingen nedbør. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler, mens detektionsgrænsen er vist som en stiplede linje. Ejby Mølle Renseanlæg er angivet med ● i vandløbsskitsen.

Organiske MFS

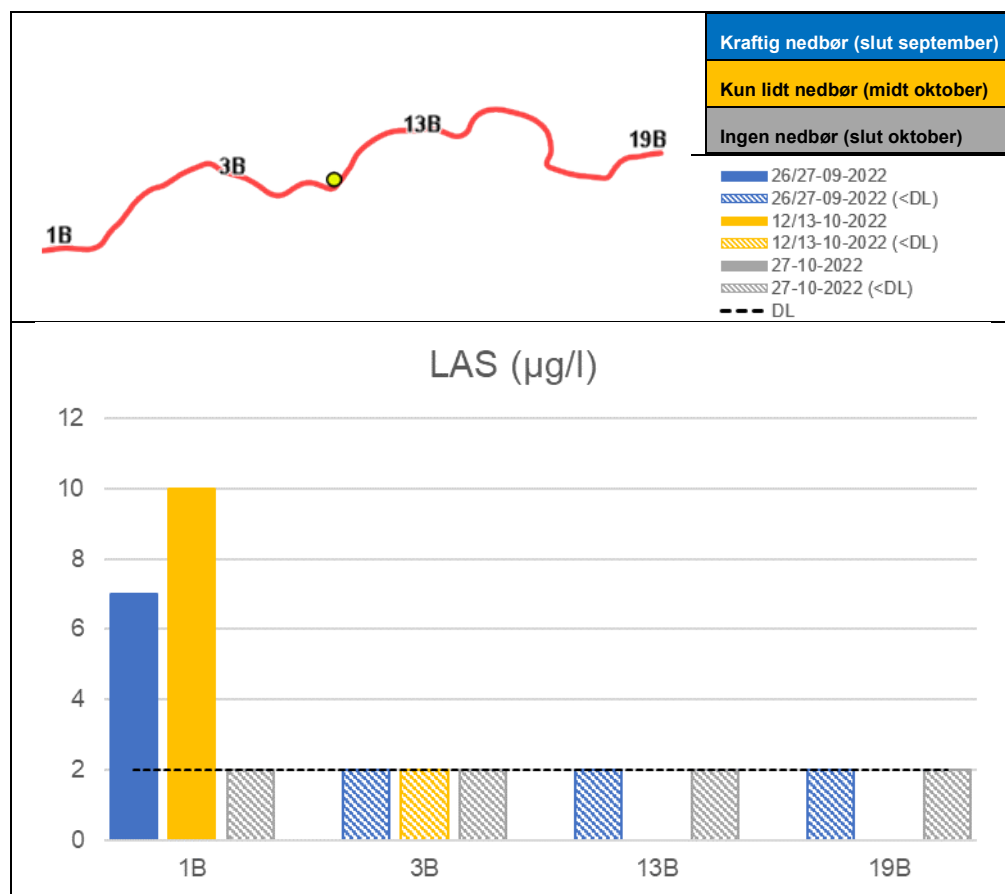
Følgende organiske MFS er ikke detekteret over DL i vandprøverne i Odense Å i byområdet: Nonylphenoler, antracen, benz(a)pyren, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener, naphthalen, PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFOSA, PFNA, PFNS, PFDA, PFDS, PFUnDA, PFUnDS, PFDoDA, PFDoDS, PFTrDA, PFTrDS, s-triazol og p-toluensulfonsyre.

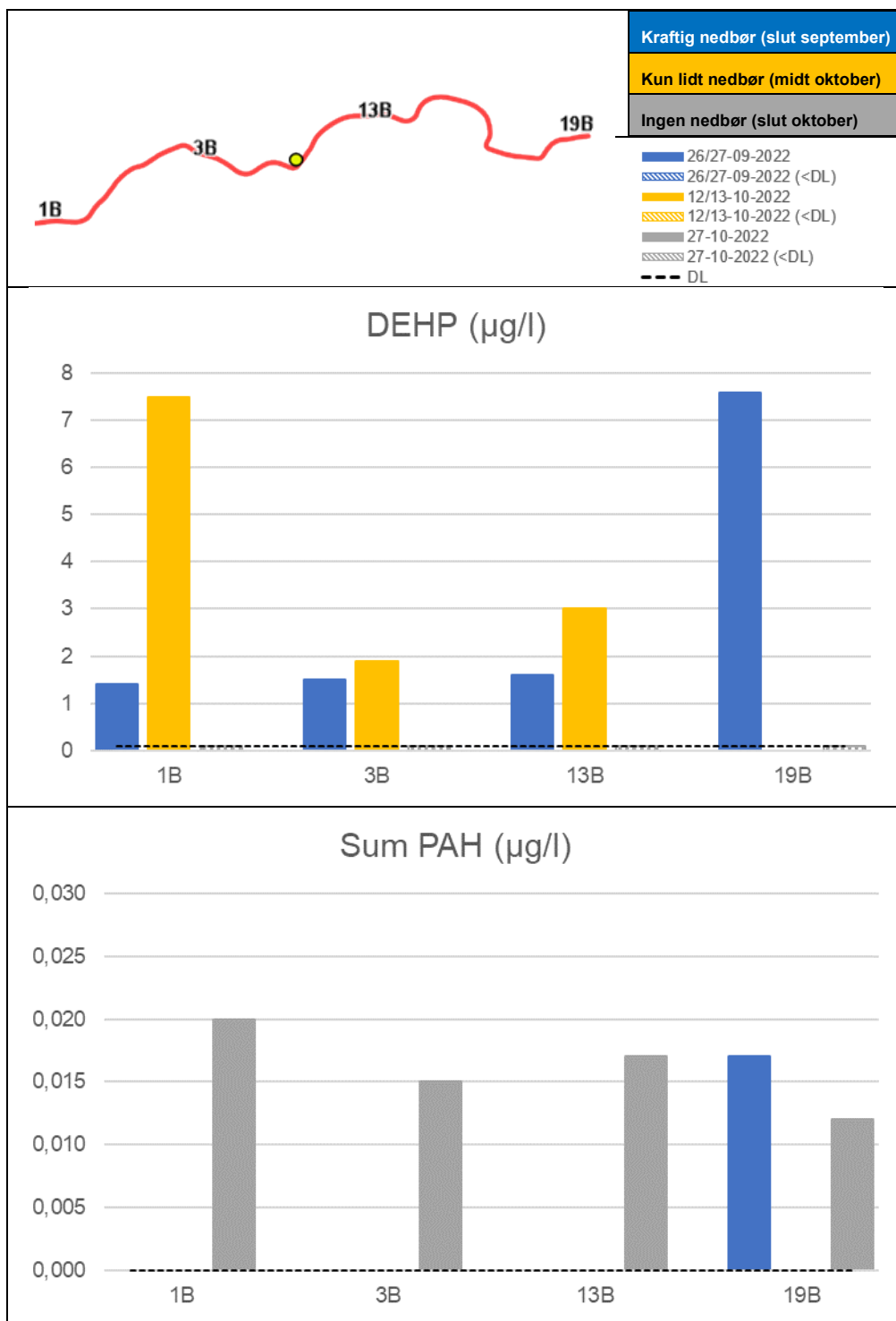
Nedenstående Figur 7.15 viser de målte koncentrationer af de organiske MFS i vandløbet i de forskellige målesteder i Odense Å (1B, 3B, 13B, 19B).

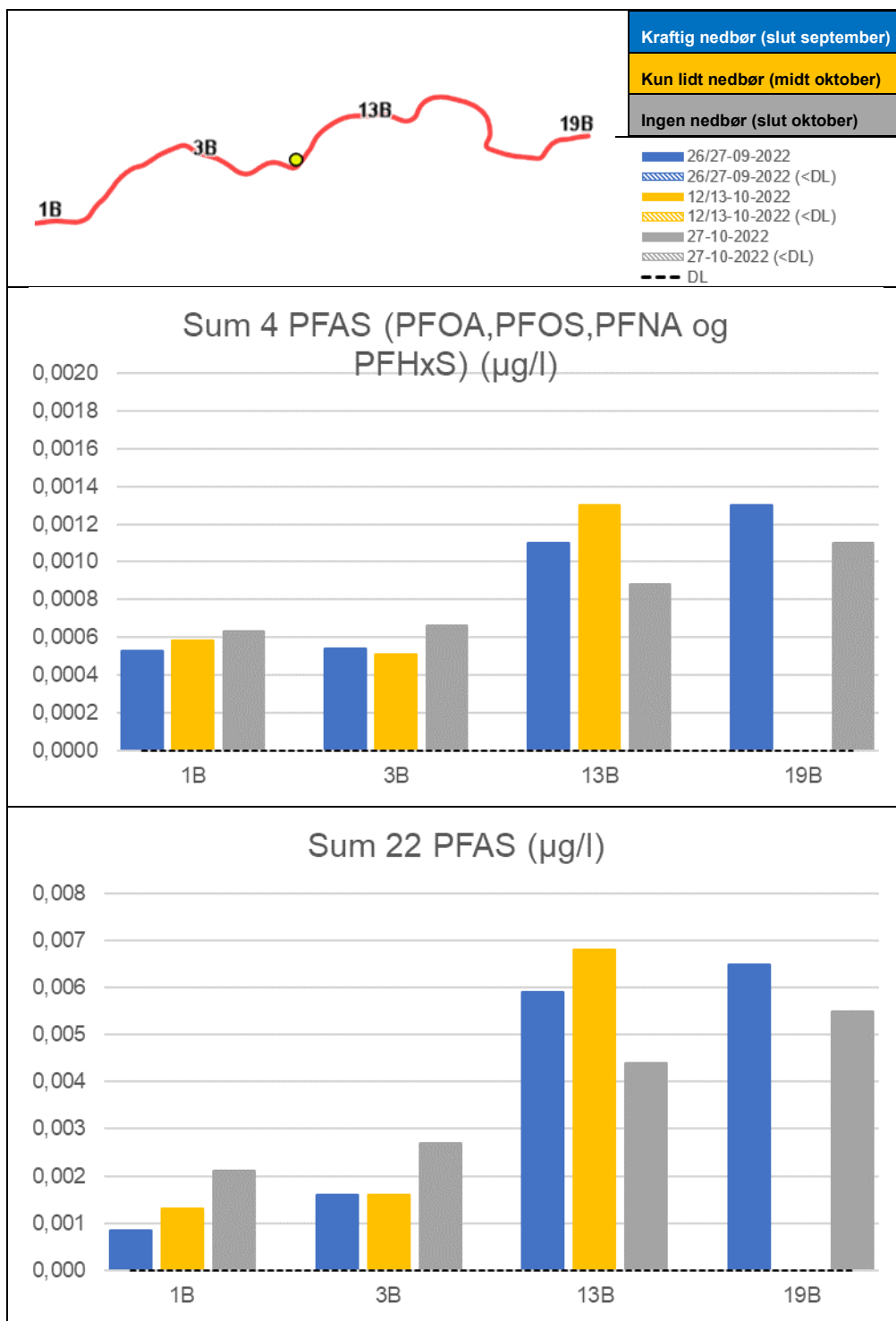
PFAS-stofferne er vist som sum af 22 PFAS og sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), mens sum af PAH udgøres af fluoranthen og dimethylnaphthalener. For sum-parametrene er der ikke en egentlig DL, og denne er derfor vist som værende lig med nul, idet det hermed bliver tydeligt, hvis ingen af stofferne i gruppen er detekteret over de respektive DL.

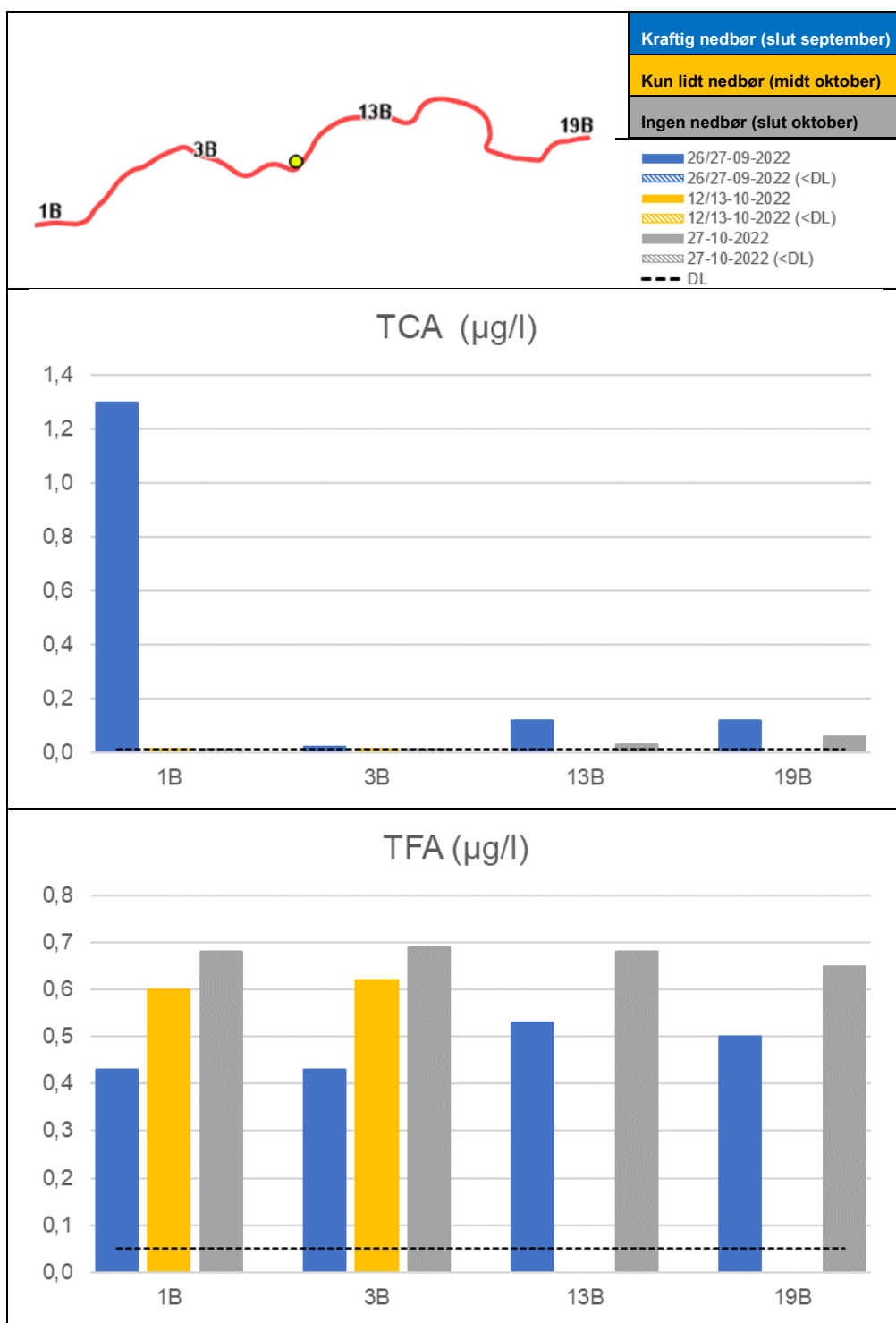
Der kan ikke ud fra analyseresultaterne ses en tendens for påvirkning af nedbør på de målte koncentrationer i prøver taget i nedbørsperioden hhv. tørvejrperioderne. For byområdet ses der således ikke den samme tendens med højere koncentrationer ved nedbør som i det åbne land.

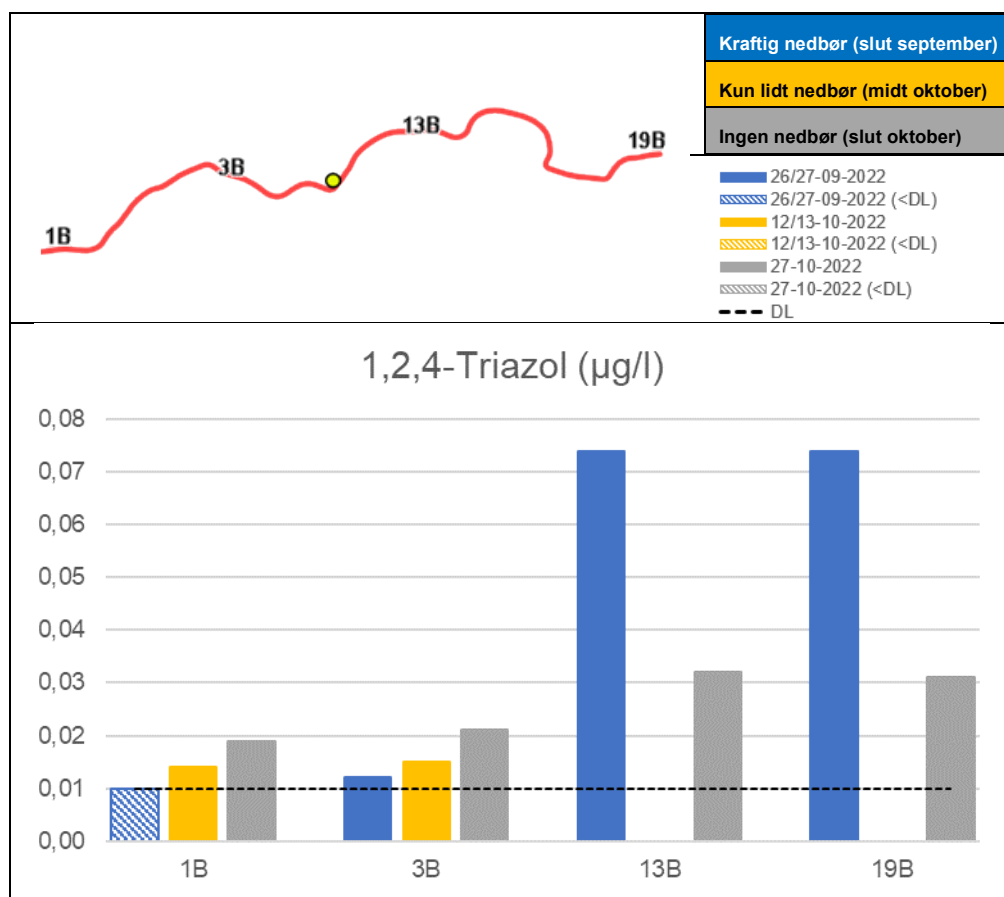
LAS er kun detekteret i 1B. DEHP er fundet i alle punkter og med højere koncentration i 1B og 19B. De målte PAH'er ligger på samme niveau i prøverne fra de fire prøvetagningspunkter og er detekteret i tørvejrsløbet sidst i oktober samt udelukkende for 19B i nedbør. Analyseresultaterne viser en stigning af PFAS-stofferne (22 PFAS og 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)) gennem vandløbet med generelt højere koncentrationer i 13B og 19B end i 1B og 3B. Samme tendens ses for TFA, dog med samme niveau gennem vandløbet for prøverne taget i tørvejr. For TCA ses en højere koncentration under nedbør ved start af vandløbsstrækningen (1B) end for resten af vandløbet. Stoffet 1,2,4-triazol er detekteret i højere koncentrationer i punkterne 13B og 19B, hvor der er målt de højeste koncentrationer under nedbør.











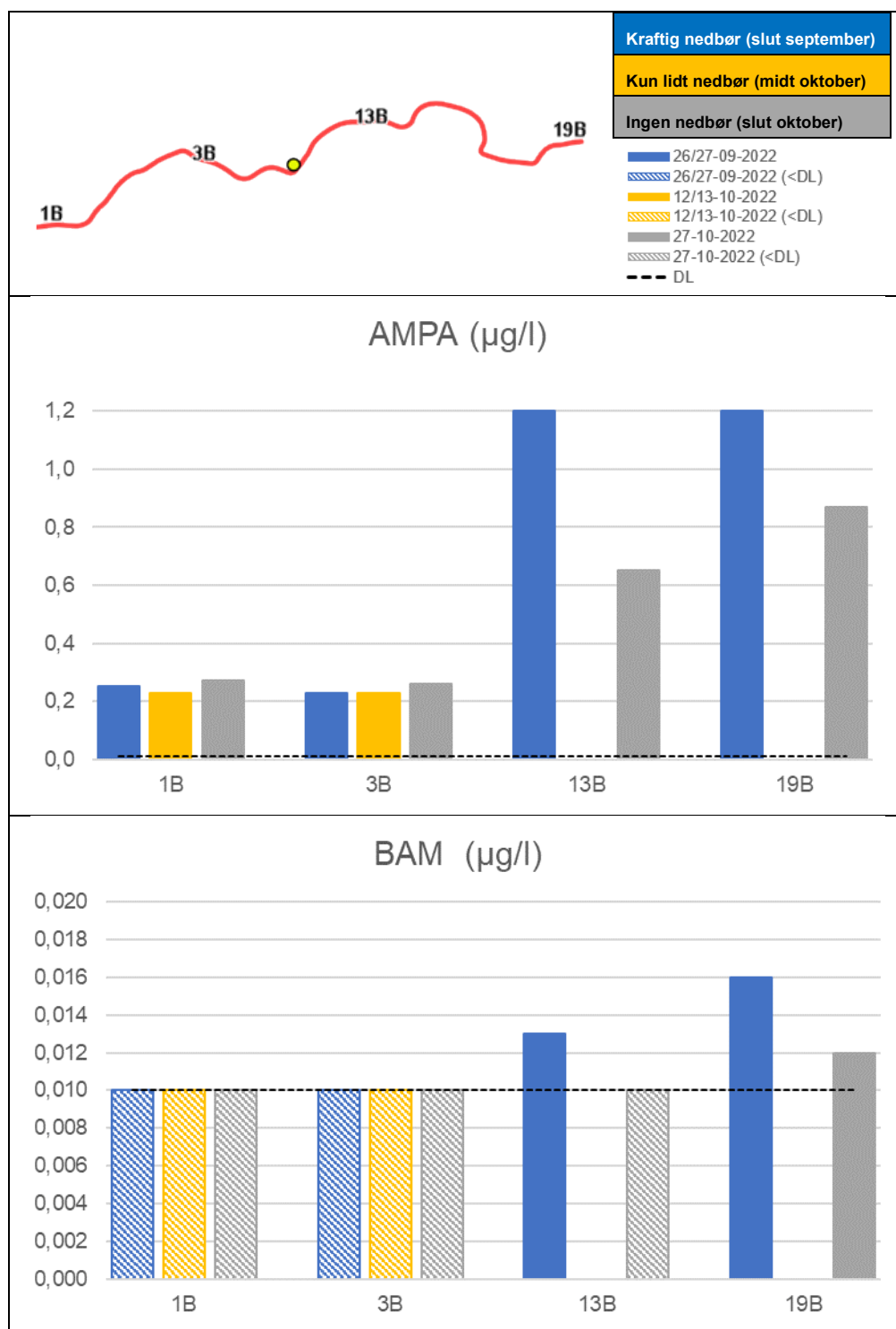
Figur 7.15 Målte koncentrationer af organiske MFS i vandløb i byområdet på tre datoer: 26-27. september med kraftig nedbør og 12-13. oktober, hhv. 27. oktober med lav eller ingen nedbør. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler, mens detektionsgrænsen er vist som en stiplede linje. Ejby Mølle Renseanlæg er angivet med ● i vandløbsskitten.

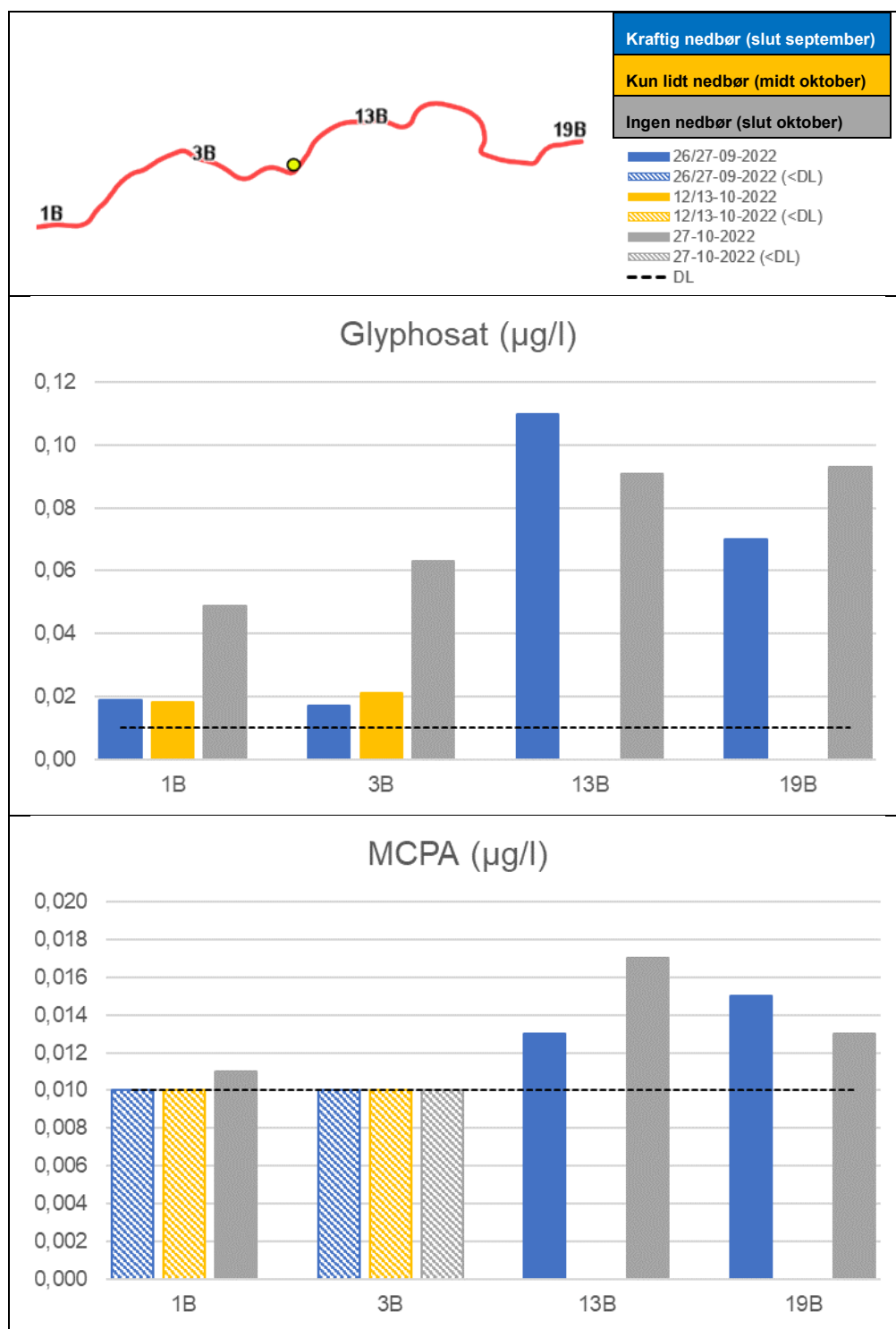
Pesticider

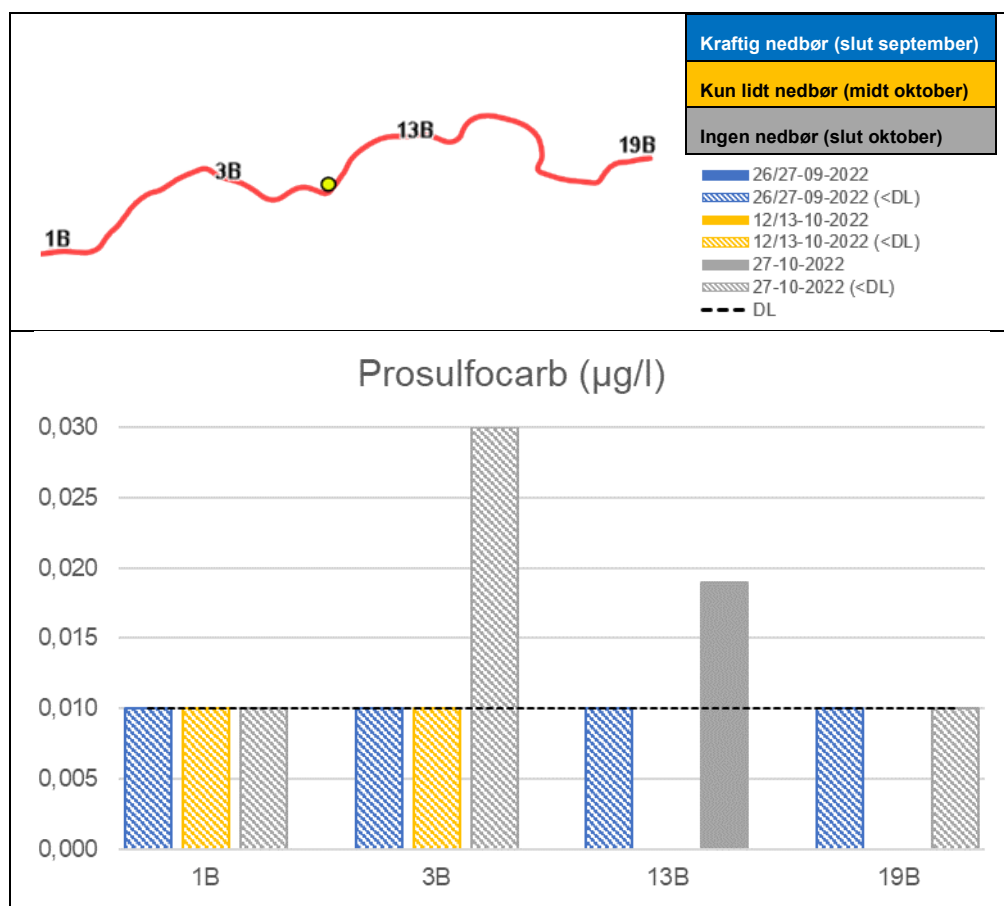
Følgende pesticider er ikke detekteret over DL i Odense Å i byområdet:
Azoxystrobin, bentazon, carbendazim, DNOC og MCPP.

Nedenstående Figur 7.16 viser de målte pesticidkoncentrationer i vandløbet i de forskellige målesteder i Odense Å i byområdet. De pesticiderne, der ikke er detekteret, er ikke vist i figuren.

Nedbrydningsproduktet AMPA er detekteret i alle prøvepunkter med generelt højere koncentrationer i 13B og 19B sammenlignet med 1B og 3B. I 1B og 3B ses et konstant niveau uafhængigt af nedbørsforholdene, mens koncentrationen af AMPA ved 13B og 19B er højere i nedbørsprøverne end i tørvejsprøverne. For nedbrydningsproduktet BAM ses samme tendens som for AMPA, dog uden at stoffet er fundet i 1B og 3B. For glyphosat er den målte koncentration også højere i 13B og 19B, men der ses ikke samme nedbørsrelation som for AMPA og BAM. Stoffet MCPA er ligeledes fundet i højere koncentrationer i 13B og 19B end i 1B og 3B. Prosulfocarb er kun detekteret i 13B i tørvejsprøven.







Figur 7.16 Målte pesticidkoncentrationer i vandløb i byområdet på tre datoer: 26-27. september med kraftig nedbør og 12-13. oktober, hhv. 27. oktober med lav eller ingen nedbør. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler, mens detektionsgrænsen er vist som en stipleet linje. Ejby Mølle Renseanlæg er angivet med ● i vandløbsskitzen.

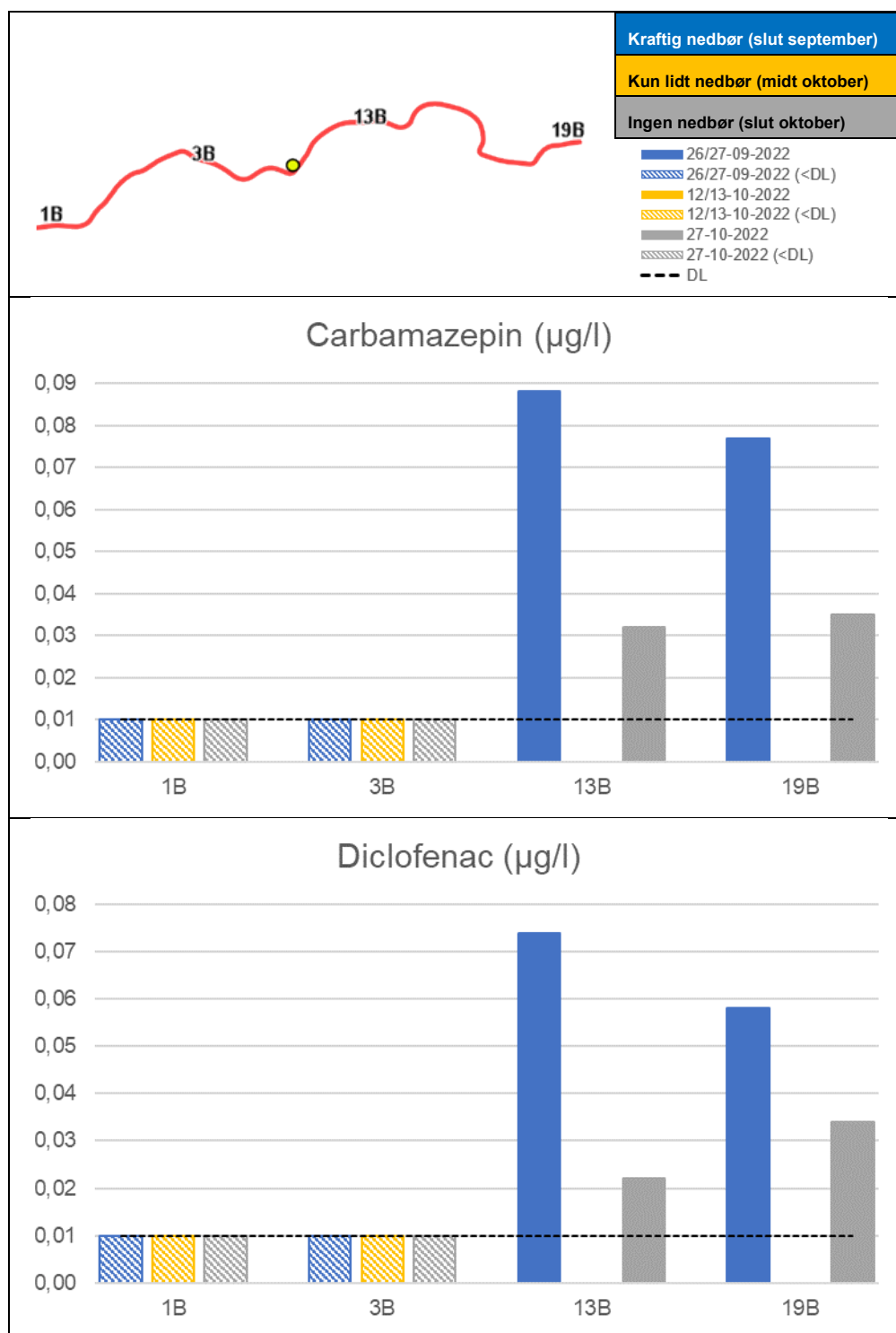
Lægemiddelstoffer

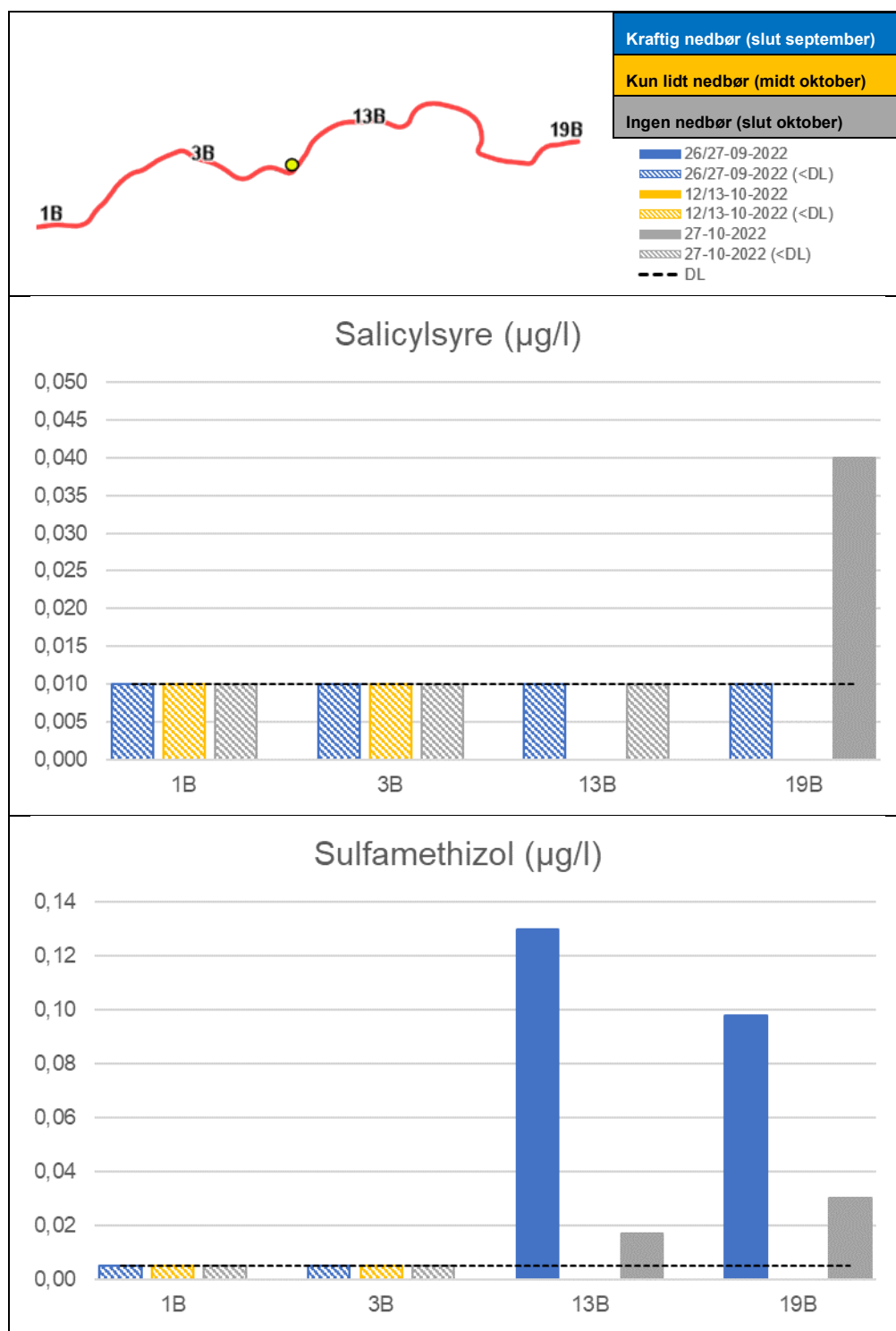
Følgende lægemiddelstoffer er ikke detekteret over DL i Odense Å i byområdet:

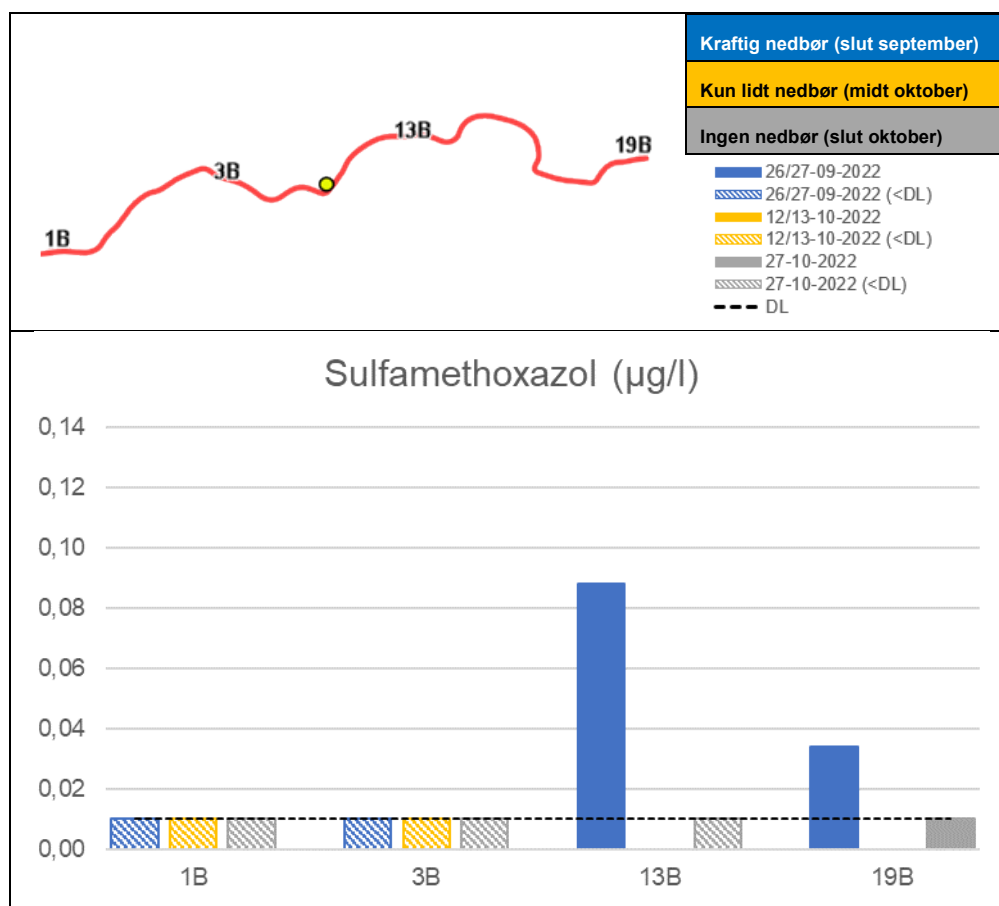
Amoxicillin, azithromycin, benzocain, clarithromycin, erythromycin, florfenicol, ibuprofen, oxolinsyre, oxytetracyclin, sulfadiazin, trimethoprim, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2) og østron (E1).

Nedenstående Figur 7.17 viser de målte koncentrationer af lægemiddelstofferne i målestederne i Odense Å i byområdet (1B, 3B, 13B, 19B). Det fremgår af figuren, at der ikke er detekteret lægemiddelstoffer i 1B og 3B, men udelukkende i 13B og 19B.

Der er observeret en højere koncentration af lægemiddelstofferne carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol i 13B og 19B ved nedbørshændelsen end i tørvejsdøgnet, mens salicylsyre kun er detekteret i tørvejsdøgnet i 19B.







Figur 7.17 Målte lægemiddelstoffer i Odense Å, bymæssig bebyggelse. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler, mens detektionsgrænsen er vist som en stiplede linje. Ejby Mølle Renseanlæg er angivet med ● i vandløbsskitsen.

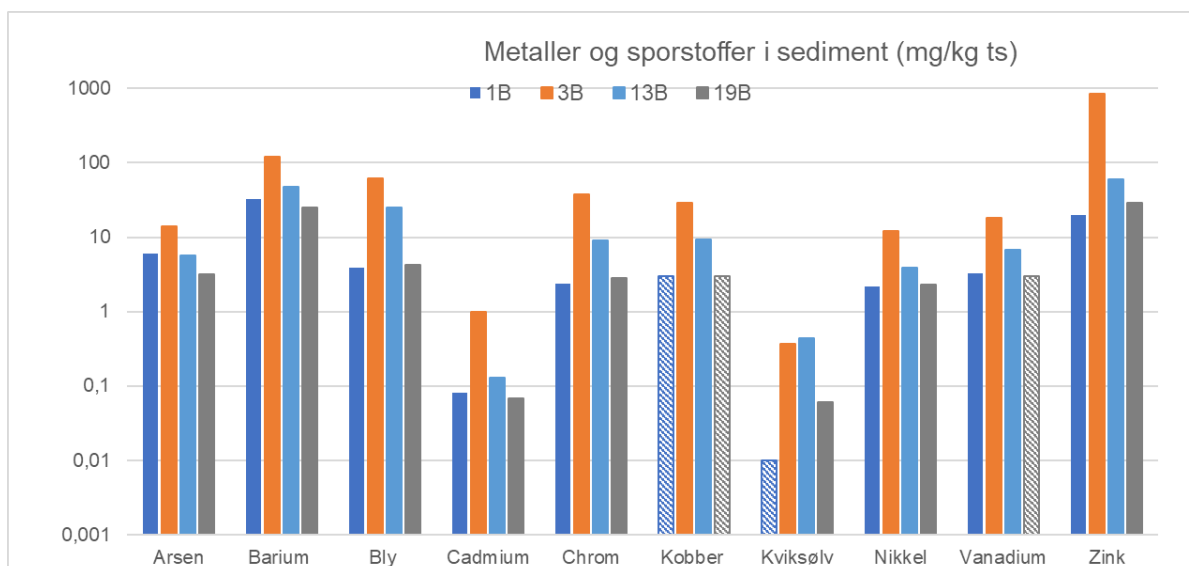
7.2.2.2 Sediment

Sedimentprøver er alle taget i tørvejrperioden midt i oktober, og alle prøver er analyseret for samme analyseprogram som vandløbsprøverne, dog med de begrænsninger der er i analysepakken (se Bilag 5).

Der blev ikke analyseret for sedimentets indhold af organisk stof, hvilket ville have muliggjort en analyse af betydningen af sedimentets karakteristika på de målte koncentrationer. For sammenligning med miljøkvalitetskrav og kvalitetskriterier for sediment, der er givet som funktion af sedimentets indhold af organisk kulstof, anvendes en værdi for fraktionen af organisk kulstof, der er konservativ og repræsentativ for Odense Å (se Kapitel 8).

Metaller og sporstoffer

Alle metaller og sporstoffer er detekteret i sediment mindst ét sted i vandløbet i byområdet. Der er ikke analyseret for jod i sedimentprøverne. Koncentrationen af metaller i sedimentet i vandløbet i byområdet fremgår af Figur 7.18. Største belastning med metaller i sedimentet findes ved prøvetagningspunkt 3B. Her er målt de højeste niveauer for alle de målte metaller med undtagelse af kviksølv, hvor analyseresultatet viser en koncentration på samme niveau som i 13B. De næsthøjeste koncentrationer findes i punkt 13B, dog med undtagelse af arsen. Specielt for zink er der målt en koncentration væsentligt højere i 3B end i de øvrige målepunkter.



Figur 7.18 Målte koncentrationer af metaller i sediment i Odense Å i byområdet. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler. Bemærk logaritmisk skala.

Organiske MFS

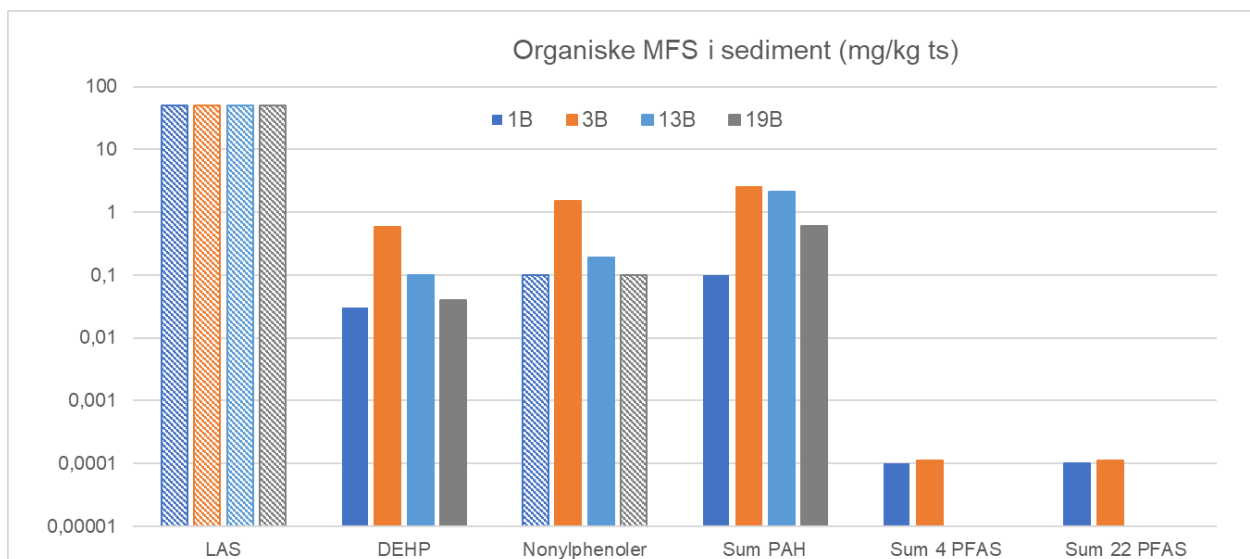
For de organiske stoffer i sedimentet er der hverken detekteret LAS eller følgende PFAS-stoffer over DL:

PFBA, PFBS, PFPeA, PFPeS, PFHxA, PFHxS, PFHpA, PFHpS, PFOA, 6:2 FTS, PFOSA, PFNA, PFNS, PFDA, PFDS, PFUnDA, PFUnDS, PFDoDA, PFDoDS, PFTTrDA og PFTTrDS.

Koncentrationen af organiske MFS i sedimentet i vandløbet i byområdet fremgår af nedenstående Figur 7.19. PFAS-stofferne er vist som sum af 22 PFAS og sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), mens stofferne antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, methylnaphthalener og naphthalen er vist som sum af PAH. PFAS-stofferne er kun fundet i sediment i prøvetagningspunkterne 1B og 3B.

For de organiske stoffer nonylphenoler, DEHP og sum af PAH ses de højeste koncentrationer i prøvetagningspunkt 3B og de næsthøjeste koncentrationer i 13B, som er det samme billede som for metallerne i sedimentet.

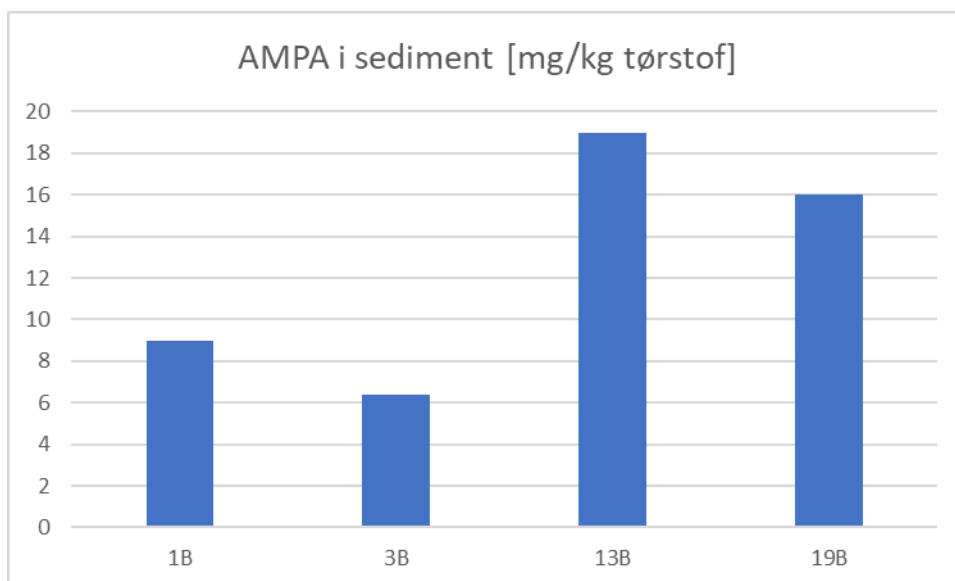
Ved sammenligning med koncentrationer for de organiske MFS i vandløbet ses der for DEHP ingen sammenhæng mellem koncentrationer i sedimentet og koncentrationer i vandløbet. For sum af PAH'er udgøres PAH'erne alene af dimethylnaphthalener i vandløbet, mens der i sedimentet er målt samtlige PAH'er i hvert prøvested med undtagelse af prøvepunktet 1B, hvor 1-methylnaphthalen er under DL. I vandløbet viser analyseresultaterne for PFAS-stofferne, at der er en tendens til en stigning af koncentrationen gennem vandløbet (fra 1B til 19B), mens der i sedimentet ikke er detekteret PFAS-stoffer i punkterne sidst på vandløbsstrækningen (13B og 19B), hvor de højeste koncentrationer af PFAS er detekteret. Nonylphenoler er ikke detekteret i vandløbet i byområdet, men er detekteret i sediment i 3B og 13B.



Figur 7.19 Målte koncentrationer af organiske MFS i sediment i Odense Å i byområdet. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler. Bemærk logaritmisk skala.

Pesticider

Blandt pesticiderne er det kun AMPA, der er detekteret over DL i sedimentet. Figur 7.20 viser den målte koncentration i de fire punkter, hvor AMPA er detekteret i byområdet. Det ses, at der er højere koncentrationer af AMPA i sedimentet ved 13B og 19B, hvilket er det samme billede som for de tilsvarende vandprøver fra Odense Å (Figur 7.16).



Figur 7.20 Målte koncentrationer af AMPA i sediment i Odense Å i byområdet

Lægemiddelstoffer

Analysen af lægemiddelstoffer i sedimentprøver fra vandløbet i byområdet viser, at der ikke er detekteret stoffer over DL på nær i en prøve (3B), hvor der er målt et lavt indhold af oxytetracyclin på 0,002 mg/kg tørstof.

7.2.2.3 RBU Separat og RBU Fælles

I dette afsnit gives der en oversigt over resultaterne for målingerne i RBU Separat og RBU Fælles.

For at kunne vurdere kildens relative betydning i forhold til koncentrationerne i vandløbet sammenlignes den målte koncentration i RBU'en med de målte koncentrationer i referencepunktet (1B) (slut september, medio oktober og slut oktober, som repræsenterer de tre målinger i dette punkt (slut september med heftig nedbør, midt og slut oktober med hhv. lidt og lav nedbør). For resultater, som er under detektionsgrænsen, anvendes en værdi sat til 0,5·DL. Videre er koncentrationerne sammenlignet med typetallene for hhv. RBU Separat og RBU Fælles såfremt at der er tilgængelige typetal.

Sammenligningen af den målte koncentration i RBU'en med den målte koncentration i vandløbet giver mulighed for en vurdering af RBU'ens relative betydning, idet der skelnes mellem følgende situationer beskrevet nedenfor. Hvis den målte koncentration i RBU'en er:

- større end koncentrationen i vandløbet (for alle tre målinger i 1B), er RBU'en en betydende kilde
- lig med eller på niveau med koncentrationen i vandløbet (større end en eller to af målingerne i 1B), er RBU'en en mindre betydende kilde
- mindre end koncentrationen i vandløbet (alle tre målinger i 1B), er RBU'en en ikke-betydende kilde.

Sammenligning med typetal er foretaget for gennemsnitskoncentrationer i afsnit 7.2.3.2 for RBU Separat og i afsnit 7.2.3.3 for RBU Fælles.

7.2.2.4 RBU fra separatkloakerede områder

For byområdet er der målt i separatkloakerede regnvandsudledninger fra områder, der repræsenterer:

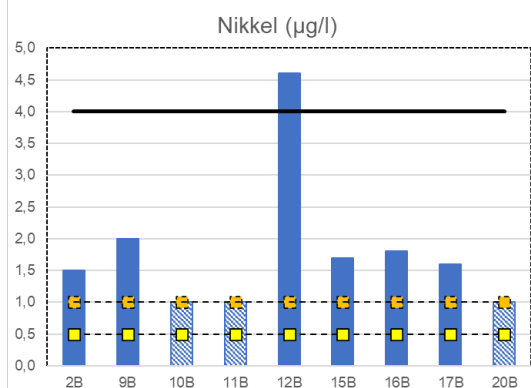
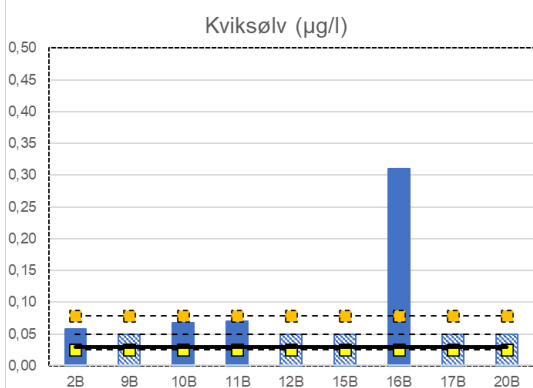
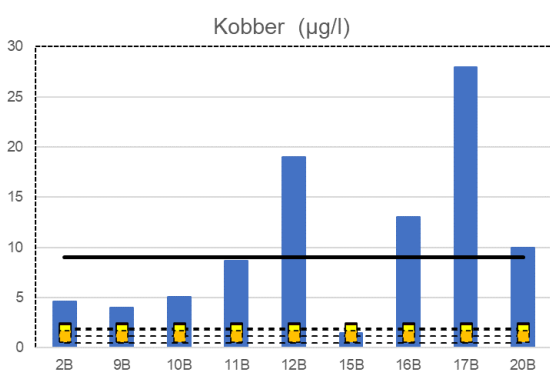
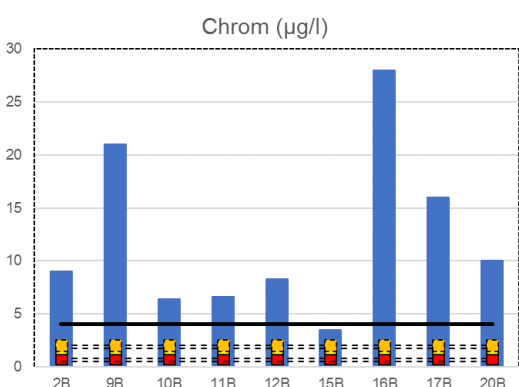
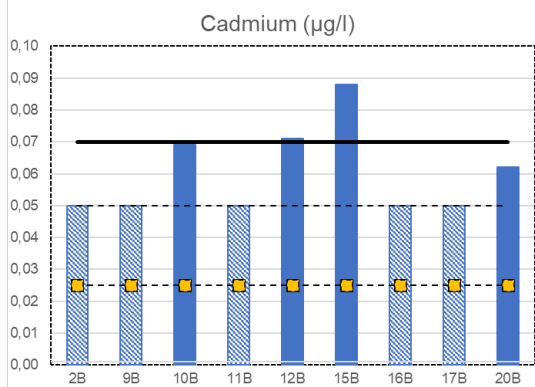
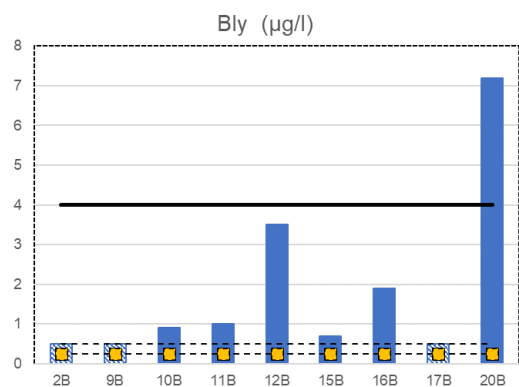
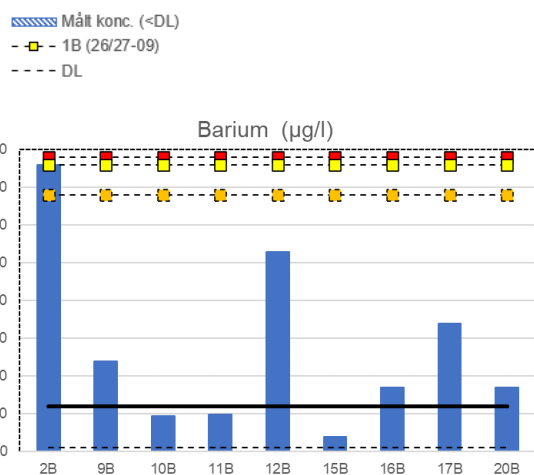
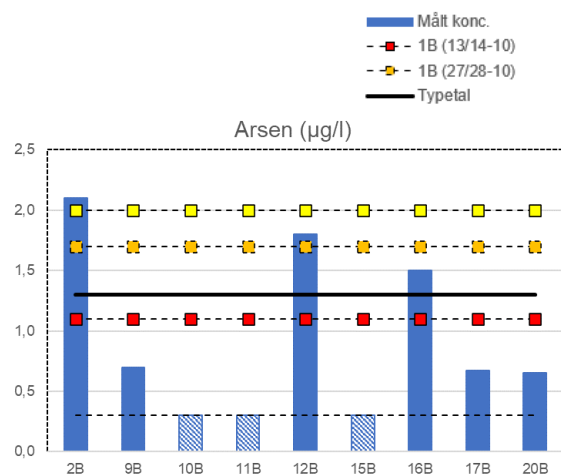
- forurenede grunde (2B)
- parcelhuskvarter med lav trafikintensitet fra 1970'erne bygget oven på et ældre affaldsdeponi (20B)
- boligområde med hhv. lejlighedskompleks fra 1968 (15B) og parcelhuse fra 1970'erne med ældre bebyggelse (16B)
- erhvervsområder (9B, 10B, 11B, 17B); det skal bemærkes, at prøverne 10B og 11B er taget i to forskellige indløb til samme regnvandsbassin, og 9B er en prøve taget i udløbet fra samme regnvandsbassin
- udløb fra brandstation (12B).

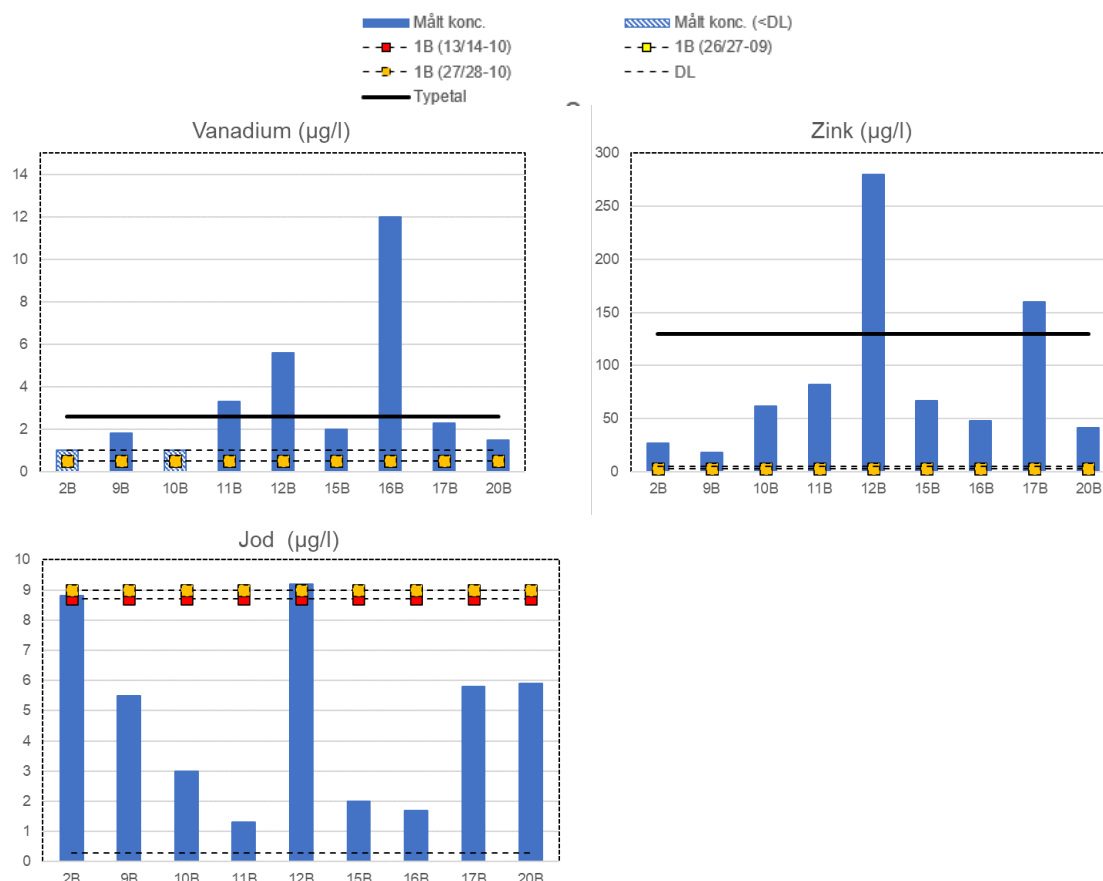
Placering af prøvetagningsstederne for RBU'erne er vist i Figur 6.2 og på skitse af vandløbet i Tabel 7.11. Tabellen viser en oversigt over de målte koncentrationer i vandfasen samt typetallet for stoffet (hvis det eksisterer) i separatkloakeret regnvandsudledning. Endvidere er de målte koncentrationer i vandløbet i starten af den betragtede vandløbsstrækning i byområdet (1B) vist for de tre prøvedatoer (slutning af september (kraftig nedbør), medio oktober (med nedbør) og slutoktober (lav nedbør)).

Den målte koncentration i referencepunktet (1B) er angivet grafisk ved en gul (slut september), rød (medio oktober) og en orange (slut oktober) farve, som repræsenterer de tre målinger i dette punkt. For resultater, som er under detektionsgrænsen, anvendes en værdi sat til 0,5·DL.

Metaller og sporstoffer

Figur 7.21 viser de målte koncentrationer af metaller og sporstoffer i de separatkloakerede regnvandsudledninger samt typetallet for RBU Separat.





Figur 7.21 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat, typetal for RBU Separat samt målte koncentrationer i referencepunktet 1B for prøver taget i de tre nedbørsperioder. Måle-resultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Der er gjort følgende observationer:

Arsen: Der er observeret én betydende kilde til arsen (2B - forurennet grund) og to mindre betydende kilder (12B - afløb fra brandstation - og 16B - parcelhuskvarter med lav trafikintensitet).

Barium: Der er observeret en mindre betydende kilder til barium (2B - forurennet grund).

Bly: Der observeret fire betydende kilder til bly (12B, 15B, 16B, 20B), hvor der især er observeret en markant forhøjet koncentration ved prøvestationen 20B (overfladeafstrømning fra et parcelhuskvarter (1970'erne) med lav trafikintensitet bygget oven på et ældre affaldsdeponi) og 12B (afløb fra brandstation).

Cadmium: Der observeret tre betydende kilder til cadmium (12B, 15B, 20B). Den højeste koncentration er målt i 15B (overfladeafstrømning fra lejlighedskompleks i 4 etager bygget i 1968 i mursten og tagpap samt tilhørende parkeringsplads).

Chrom: Der observeret syv betydende kilder til chrom (2B, 9B, 12B, 15B, 16B, 17B, 20B). Den markant højeste koncentration er målt ved 16B (overfladeafstrømning fra parcelhuskvarter fra 1970'erne med lav trafikintensitet).

Kobber: Alle undersøgte separatkloakerede regnvandsudledninger undtagen 15B er betydende kilder til kobber. 15B er en mindre betydende kobberkilde. Den markant højeste koncentration er observeret i 17B (overfladeafstrømning fra erhvervsområde - prøve udtaget efter regnvandsbassin med forsinkelsesvolumen) og 12B (afløb fra brandstation).

Kviksølv: Der observeret én betydende kilde til kviksølv (16B) og en mindre betydende kilde (2B). Den højeste koncentration er målt i 16B (overfladeafstrømning fra parcelhuskvarter (1970'erne) med lav trafikintensitet).

Nikkel: Der observeret seks betydende kilder til nikkel (2B, 9B, 12B, 15B, 16B, 17B). Den markant højeste koncentration er målt i 12B (afløb fra brandstation).

Vanadium: Der observeret seks betydende kilder til vanadium (9B, 12B, 15B, 16B, 17B, 20B). Den markant højeste koncentration er målt i 16B (overfladeafstrømning fra parcelhuskvarter (1970'erne) med lav trafikintensitet).

Zink: Alle undersøgte separatkloakerede regnvandsudledninger er betydende kilder til zink. Den markant højeste koncentration er observeret i 12B (afløb fra brandstation).

Jod: Der er observeret to mindre betydende kilder til jod (2B - afløb fra foruenet grund og 12B - afløb fra brandstation).

En anden interessant observation er, at der for metallerne arsen, barium, chrom, nikkel og sporstoffet jod observeres en højere koncentration i afløbet fra regnvandsbassinet ved Åsumvej (9B) end i indløbene til samme bassin (10B, 11B).

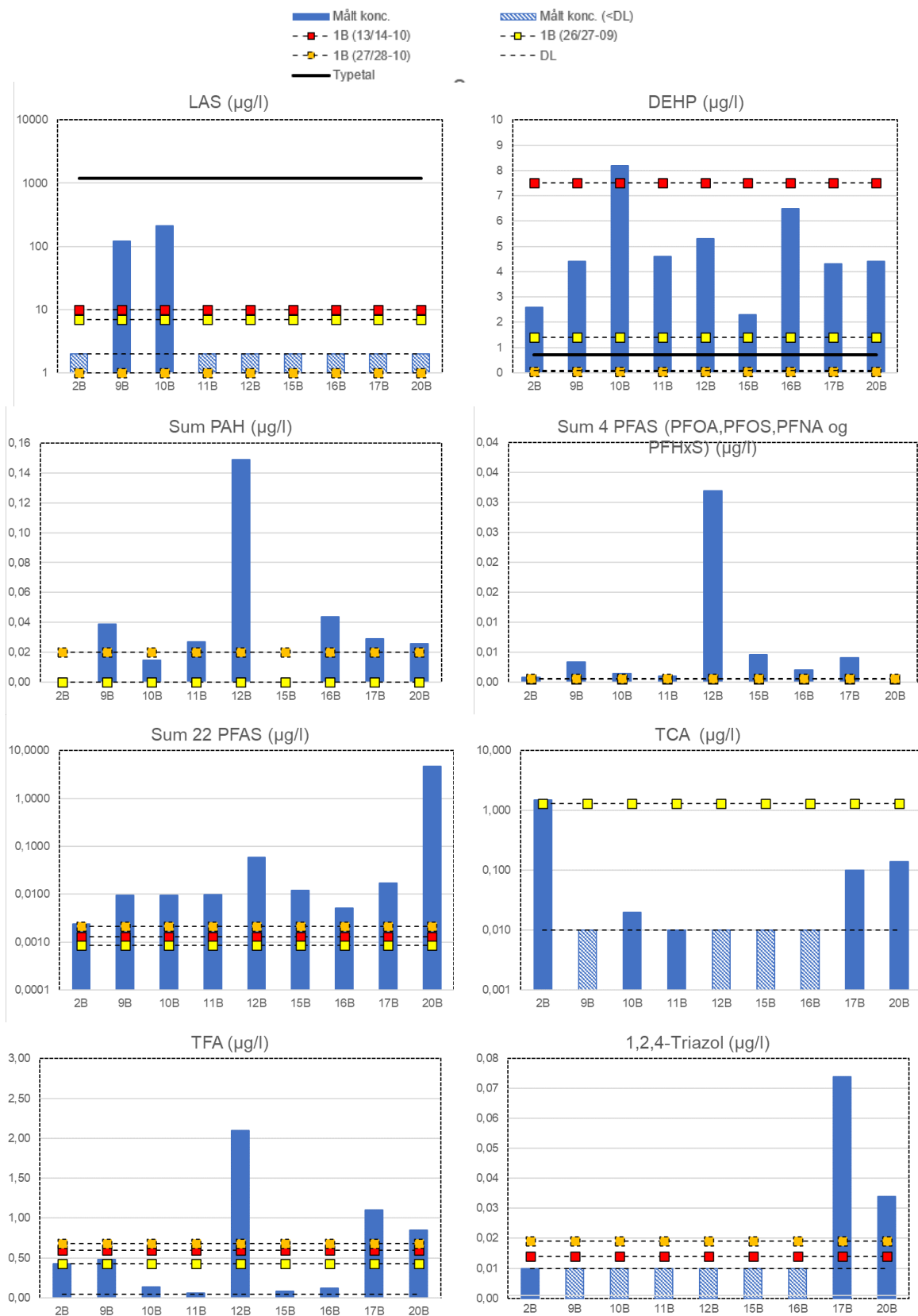
Nedenstående Tabel 7.7 giver en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne og koncentrationerne i starten af vandløbsstrækningen i byområdet (1B). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning for metaller og sporstoffer i vandløbet med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange eller gule og ikke-betydende kilder som grønne.

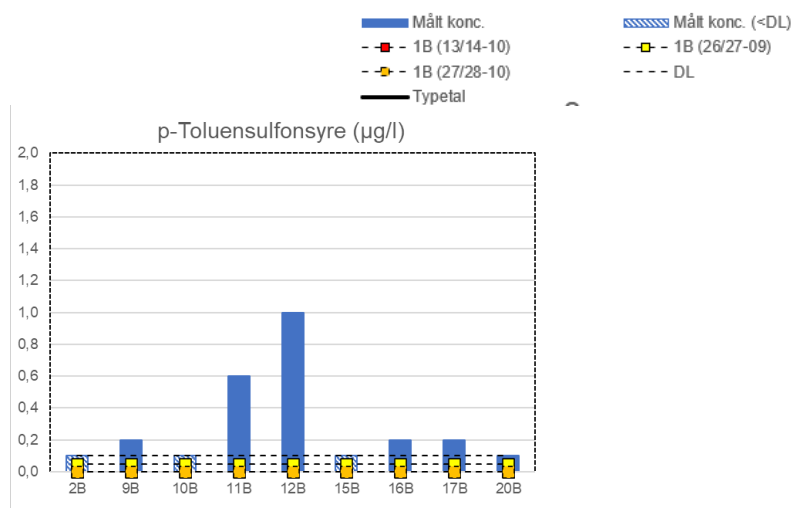
Tabel 7.7 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra separatkloakerede regnvandsudledninger. Rød: konc. i RBU er over alle målte konc. i vandløbet ved 1B; orange: konc. i RBU er over to af de målte konc. i vandløbet ved 1B; gul: konc. i RBU er over én af de målte konc. i vandløbet ved 1B; grøn: stoffet er detekteret i RBU-prøven, men konc. er under alle tre målte konc. i vandløbet ved 1B; grå: stoffet er ikke detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

		Udløb	Indløb	Indløb					
	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
Arsen									
Barium									
Bly									
Cadmium									
Chrom									
Kobber									
Kviksølv									
Nikkel									
Vanadium									
Zink									
Jod									

Organiske MFS

Figur 7.22 viser de målte koncentrationer af organiske MFS i de separatkloakerede regnvandsudledninger samt typetallet for RBU Separat. Nonylphenoler og s-triazol blev ikke detekteret i prøverne og er derfor ikke medtaget i figuren.





Figur 7.22 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat, typetal for RBU Separat samt målte koncentrationer i referencepunktet 1B for prøver taget i de tre nedbørsperioder. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Der er gjort følgende observationer:

LAS: Der er observeret én betydende kilde til LAS (9B - udløb fra regnvandsbassin i industri-område), hvor især indløbet 10B bidrager med LAS til regnvandsbassinet.

DEHP: Samtlige undersøgte separatkloakerede regnvandsudledninger er mindre betydende kilder til DEHP. Det højeste bidrag er observeret i 16B (overfladeafstrømning fra lejligheds-kompleks i 4 etager bygget i 1968 i mursten og tagpap samt tilhørende parkeringsplads)

Sum af PAH: Der er observeret betydende kilder til PAH (9B, 11B, 12B, 16B, 17B og 20B). Især 12B (afløb fra brandstation) bidrager med højere koncentrationer end de øvrige RBU'er. Her er der tale om naphthalen og metylnaphthalener.

Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS): Der er observeret betydende kilder til sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) i byområdet (2B, 9B, 12B, 15B, 16B, 17B). Især 12B (afløb fra brandstation) bidrager med højere koncentrationer af sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) end de øvrige RBU'er.

Sum af 22 PFA: Samtlige undersøgte separatkloakerede regnvandsudledninger bidrager med sum af 22 PFA, hvor især 20B (overfladeafstrømning fra et parcelhuskvarter (1970'erne) med lav trafikintensitet bygget oven på et ældre affaldsdeponi) bidrager med en koncentration over niveauet målt i vandløbene.

TCA: Der er observeret en betydende kilde til TCA (2B) og to mindre betydende kilder (17B, 20B). Især 2B (afløb fra forurennet grund) bidrager med en koncentration over niveauet målt i vandløbene.

TFA: Der er observeret fire betydende kilder til TFA (12B, 17B, 20B) og én mindre betydende kilde (9B). Især 12B (afløb fra brandstation) bidrager med en koncentration over niveauet målt i vandløbene

1,2,4 triazol: Der er observeret to betydende kilder til 1, 2, 4-triazol (17B og 20B), hvor især 17B (afløb fra brandstation) bidrager med en koncentration over niveauet målt i vandløbene.

p-toluensulfonsyre (nedbrydningsprodukt fra kloramin-T): Der er observeret fem betydende kilder til p-toluensulfonsyre (9B, 12B, 16B, 17B, 20B). Det skal bemærkes, at der kun er analyseret for p-toluensulfonsyre i én vandløbsprøve i 1B. Især 12B (afløb fra brandstation) bidrager med en koncentration over niveauet målt i vandløbene.

Nedenstående Tabel 7.8 giver en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne og koncentrationerne i starten af vandløbsstrækningen (1B). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning for de udvalgte organiske MFS i vandløbet med

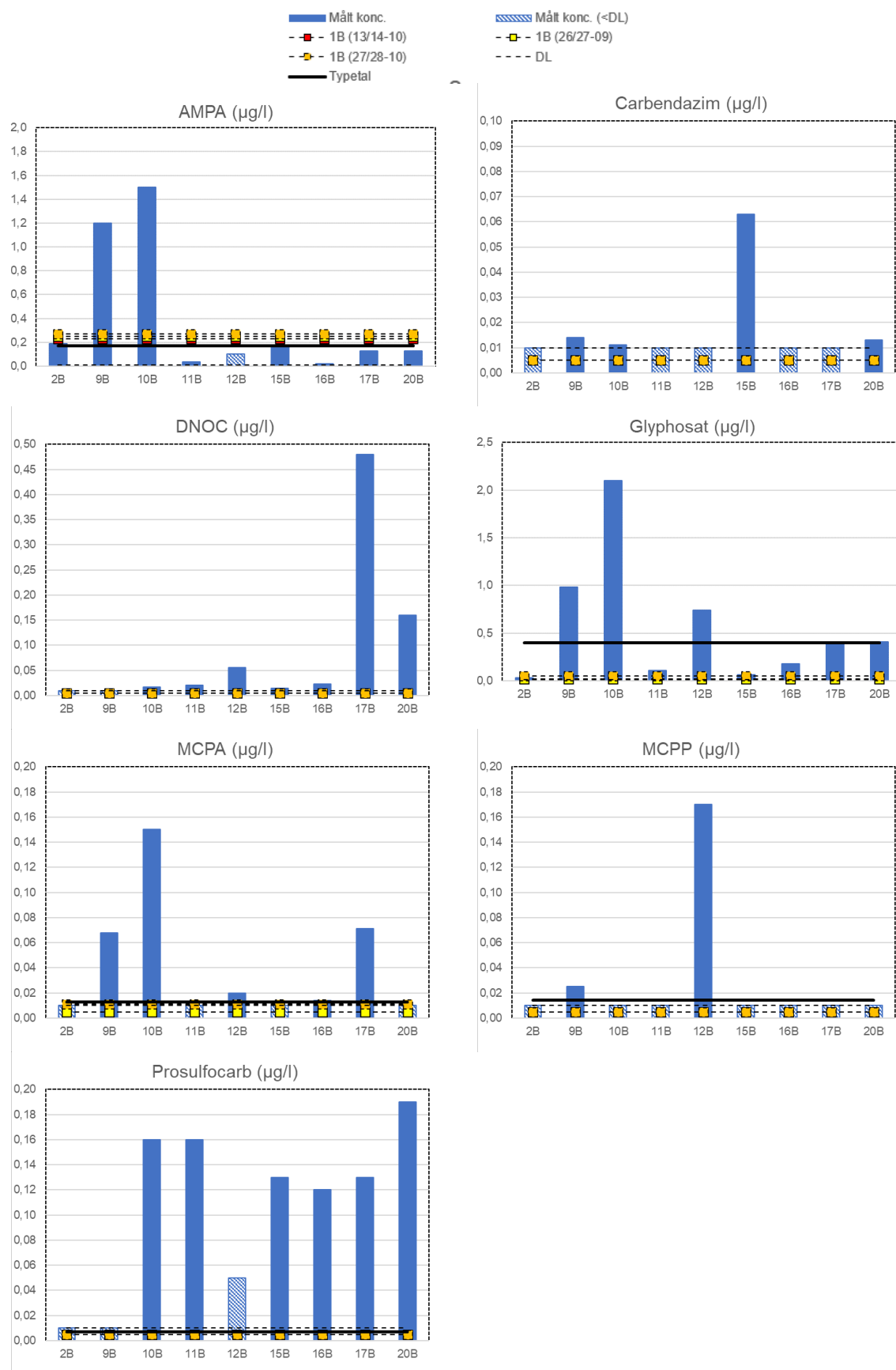
angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange eller gule og ikke-betydende kilder som grønne.

Tabel 7.8 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra separatkloakerede regnvandsudledninger. Rød: konc. i RBU er over alle målte konc. i vandløbet ved 1B; orange: konc. i RBU er over to af de målte konc. i vandløbet ved 1B; gul; konc. i RBU er over én af de målte konc. i vandløbet ved 1B; grøn: stoffet er detekteret i RBU-prøven, men konc. er under alle tre målte konc. i vandløbet ved 1B; grå: stoffet er ikke detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

		Udløb	Indløb	Indløb					
	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
LAS									
DEHP									
Nonylphenoler									
Sum PAH									
Sum 4 PFAS									
Sum 22 PFAS									
TCA									
TFA									
s-Triazol									
1,2,4-Triazol									
p-Toluensulfonsyre									

Pesticider

Figur 7.23 viser de målte koncentrationer af pesticider i de separatkloakerede regnvandsudledninger samt typetallet for RBU Separat. Azoxystrobin, BAM, bentazon blev ikke detekteret i RBU'erne og er derfor ikke medtaget i figuren.



Figur 7.23 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat, typetal for RBU Separat samt målte koncentrationer i referencepunktet 1B for prøver taget i de tre nedbørsperioder. Måle-resultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Der er gjort følgende observationer:

AMPA: Der er observeret én betydende kilde til AMPA (9B - udløb fra regnvandsbassin i industriområde), hvor der især er målt høje koncentrationer i indløbet 10B til regnvandsbassinet.

Carbendazim: Der er observeret tre betydende kilder til carbendazim (9B, 15B, 20B), hvor den højeste koncentration er målt i 15B (overfladeafstrømning fra lejlighedskompleks i 4 etager bygget i 1968 i mursten og tagpap samt tilhørende parkeringsplads).

DNOC: Der er observeret tre betydende kilder til carbendazim (9B, 15B, 20B), hvor den højeste koncentration er målt i 17B (overfladeafstrømning fra erhvervsområde).

Glyphosat: Samtlige undersøgte separatkloakerede regnvandsudledninger er betydende kilder til glyphosat. Det højeste bidrag er observeret i 9B (afløb fra regnvandsbassin i industriområde) (som for nedbrydningsproduktet AMPA).

MCPA: Der er observeret fire betydende kilder til MCPA (9B, 12B, 16B og 17B). Den højeste koncentration er målt i 17B (overfladeafstrømning fra erhvervsområde) og tildels 9B (afløb fra regnvandsbassin i industriområde).

MCPP: Der er observeret to betydende kilder til MCPP (9B og 12B). Den højeste koncentration er målt i 12B (afløb fra brandstation).

Prosulfocarb: Der er observeret fire betydende kilder til prosulfocarb (15B, 16B, 17B og 18B). Den højeste koncentration er målt i 20B (overfladeafstrømning fra et parcelhuskvarter (1970'erne) med lav trafikintensitet bygget oven på et ældre affaldsdeponi).

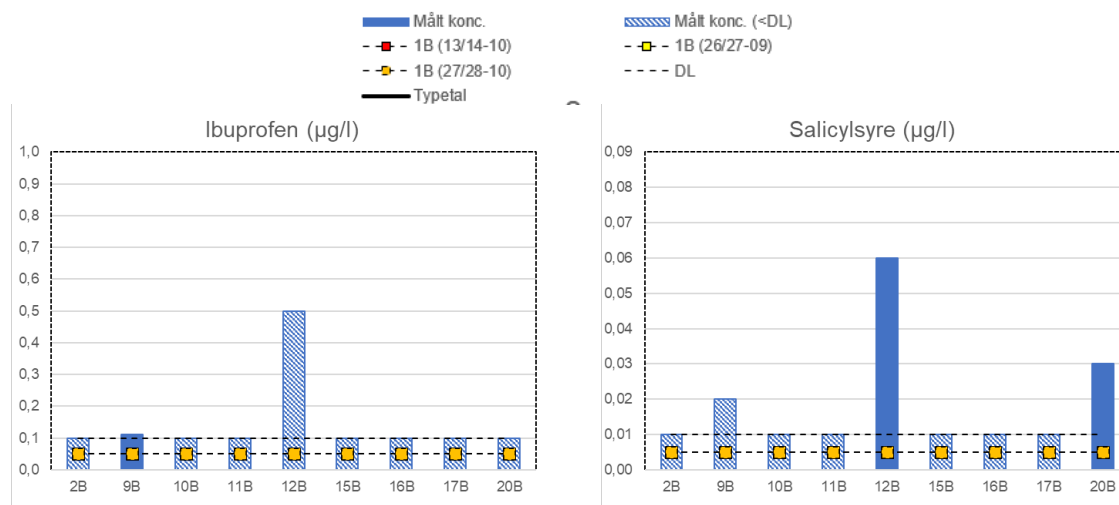
Nedenstående Tabel 7.9 giver en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne og koncentrationerne i starten af vandløbsstrækningen (1B). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning for de udvalgte pesticider og deres nedbrydningsprodukter i vandløbet med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange eller gule og ikke-betydende kilder som grønne.

Tabel 7.9 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra separatkloakerede regnvandsudledninger. Rød: konc. i RBU er over alle målte konc. i vandløbet ved 1B; orange: konc. i RBU er over to af de målte konc. i vandløbet ved 1B; gul: konc. i RBU er over én af de målte konc. i vandløbet ved 1B; grøn: stoffet er detekteret i RBU-prøven, men konc. er under alle tre målte konc. i vandløbet ved 1B; grå: stoffet er ikke detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

		Udløb	Indløb	Indløb					
	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
AMPA									
Azoxystrobin									
BAM									
Bentazon									
Carbendazim									
DNOC									
Glyphosat									
MCPA									
MCPP									
Prosulfocarb									

Lægemiddelstoffer

Figur 7.24 viser de målte koncentrationer af lægemiddelstoffer i de separatkloakerede regnvandsudledninger. Kun to lægemiddelstoffer er detekteret i RBU'erne, nemlig ibuprofen og salicylsyre.



Figur 7.24 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat, typetal for RBU Separat samt målte koncentrationer i referencepunktet 1B for prøver taget i de tre nedbørsperioder. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler.

Man ville ikke forvente lægemiddelstoffer i separatkloakerede regnvandsudledninger, hvorfor det er overraskende, at der er detekteret lægemiddelstof i enkelte analyser af prøver fra RBU Separat.

Ibuprofen: Er observeret i 9B (der modtager overfladeafstrømning fra et større erhvervsområde til regnvandsbassin, udløb fra regnvandsbassin), hvorimod der ikke er målt ibuprofen i de to indløb til samme regnvandsbassin. Dette antyder en direkte tilførsel af stoffet til regnvandsbassin, hvilket umiddelbart ikke kan forklares.

Salicylsyre: Udelukkende observeret i udløbene 12B (udløb fra brandstation) og 20B (overfladeafstrømning fra et parcelhuskvarter (1970'erne) med lav trafikintensitet, parcelhuskvarteret er bygget oven på et ældre affaldsdeponi).

Nedenstående Tabel 7.10 giver en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne og koncentrationerne i starten af vandløbsstrækningen (1B) for de udvalgte lægemiddelstoffer.

Tabel 7.10 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra separatkloakerede regnvandsudledninger. Rød: konc. i RBU er over alle målte konc. i vandløbet ved 1B; orange: konc. i RBU er over to af de målte konc. i vandløbet ved 1B; gul; konc. i RBU er over én af de målte konc. i vandløbet ved 1B; grøn: stoffet er detekteret i RBU-prøven, men konc. er under alle tre målte konc. i vandløbet ved 1B; grå: stoffet er ikke detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

		Udløb	Indløb	Indløb					
	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
Amoxicillin									
Azithromycin									
Benzocain									
Carbamazepin									
Clarithromycin									
Diclofenac									
Erythromycin									
Florfenicol									
Ibuprofen									
Oxolinsyre									
Oxytetracyklin									
Salicylsyre									
Sulfadiazin									
Sulfamethizol									
Sulfamethoxazol									
Trimethoprim									
17-alfa-Ethinyløstradiol									
17-beta-Østradiol									
Østron									

Tabel 7.11 viser måleresultaterne for de forskellige separatkloakerede regnvandsudledninger i byområdet. Til sammenligning er typetal vist for RBU Separat (DHI, 2022) samt de målte koncentrationer i vandløbet i referencepunktet 1B, som er starten af vandløbsstrækningen i byområdet.

Tabel 7.11 Målinger i separatkloakerede regnvandsudledninger i byområdet. Vandløbsdata er interval af analyseresultater af prøver i referencepunkt 1B (26/9, 13/10, 27/10).

Prøve	Typetal RBU Se- parat	Vandløb 1B	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
											
		Referencepunkt - byområde	Forurenede grunde, andre kilder	Større er- hvervsom- råde Åsumvej sø - Udløb	Tilløb fra et større erhvervs- område		Ved brand- stationen	Lærkepar- ken	Lomme-par- ken	Erhvervs- område	Villaområde/ losseplads
Prøvedato		26/9, 13/10, 27/10	26/9	26/9	27/9	27/9	26/9	27/9	27/9	26/9	26/9
Metode			Stikprøve								
Parameter											
Arsen µg/l	1,3	1,1-2,0	2,1	0,70	< 0,3	< 0,3	1,8	< 0,3	1,5	0,67	0,65
Barium µg/l	12	68-78	76,0	24,0	9,5	9,8	53,0	4,0	17,0	34,0	17,0
Bly µg/l	4	< 0,5	< 0,5	< 0,5	0,90	1,00	3,5	0,70	1,9	< 0,5	7,2
Cadmium µg/l	0,07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,069	< 0,05	0,071	0,088	< 0,05	< 0,05	0,062
Chrom µg/l	4	0,8-2,0	9,0	21,0	6,4	6,6	8,3	3,5	28,0	16,0	10,0
Kobber µg/l	9	1,2-1,9	4,6	4,0	5,1	8,7	19,0	1,5	13,0	28,0	10,0
Kviksølv µg/l	0,03	0,025-0,079	0,058	< 0,05	0,068	0,070	< 0,05	< 0,05	0,31	< 0,05	< 0,05

Prøve	Typetal RBU Se- parat	Vandløb 1B	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
											
		Referencepunkt - byområde	Forurenede grunde, andre kilder	Større er- hvervsom- råde Åsumvej sø - Udløb	Tilløb fra et større erhvervs- område		Ved brand- stationen	Lærkepar- ken	Lommepar- ken	Erhvervs- område	Villaområde/ losseplads
Nikkel µg/l	4	0,5-1	1,5	2,0	< 1	< 1	4,6	1,7	1,8	1,6	< 1
Vanadium µg/l	2,6	< 1	< 1	1,8	< 1	3,3	5,6	2,0	12,0	2,3	1,5
Zink µg/l	130	< 5	27,0	18,0	62,0	82,0	280,0	67,0	48,0	160,0	41,0
Jod µg/l		8,7-9,0	8,8	5,5	3,0	1,3	9,2	2,0	1,7	5,8	5,9
LAS µg/l	1,2	1,0-10	< 2	120,0	210,0	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
DEHP µg/l	0,7	0,05-7,5	2,6	4,4	8,2	4,6	5,3	2,3	6,5	4,3	4,4
Nonylphenoler µg/l	0,04	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	0,005	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	0,004	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Fluoranthen µg/l	0,013	< 0,01	< 0,01	0,012	< 0,01	0,012	< 0,01	< 0,01	0,013	0,015	0,011
2-Methylnaphtha- len µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,024	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthale- ner, sum µg/l		0,005-0,02	< 0,01	0,013	0,015	0,015	0,070	< 0,01	0,014	0,014	0,015

Prøve	Typetal RBU Se- parat	Vandløb 1B	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
											
		Referencepunkt - byområde	Forurenede grunde, andre kilder	Større er- hvervsom- råde Åsumvej sø - Udløb	Tilløb fra et større erhvervs- område		Ved brand- stationen	Lærkepar- ken	Lommepar- ken	Erhvervs- område	Villaområde/ losseplads
Trimethylnaphtha- lener, sum µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,032	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	0,007	< 0,01	< 0,01	0,014	< 0,01	< 0,01	0,023	< 0,01	0,017	< 0,01	< 0,01
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l		0,00053-0,00063	0,00084	0,0034	0,0015	0,0011	0,032	0,0046	0,0021	0,0041	#
Sum af 22 PFAS µg/l		0,00085-0,0021	0,0024	0,0095	0,0096	0,0098	0,058	0,012	0,0052	0,017	4,7
TCA µg/l		0,005-1,3	1,5	< 0,01	0,020	0,0100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,100	0,14
TFA µg/l		0,43-0,68	0,43	,48	0,14	0,062	2,1	0,087	0,12	1,1	0,85
s-Triazol mg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l		0,005-0,019	0,0100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,074	0,034
p-Toluensulfonsyre µg/l	1,3	< 0,1	< 0,1	0,20	< 0,1	0,60	1,00	< 0,1	0,20	0,20	0,100

Prøve	Typetal RBU Se- parat	Vandløb 1B	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
											
		Referencepunkt - byområde	Forurenede grunde, andre kilder	Større er- hvervsom- råde Åsumvej sø - Udløb	Tilløb fra et større erhvervs- område		Ved brand- stationen	Lærkepar- ken	Lommepar- ken	Erhvervs- område	Villaområde/ losseplads
AMPA µg/l	0,17	0,23-0,27	0,19	1,2	1,5	0,036	< 0,1	0,17	0,022	0,13	0,13
Azoxystrobin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l	0,0027	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bentazon µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l		< 0,01	< 0,01	0,014	0,011	< 0,01	< 0,01	0,063	< 0,01	< 0,01	0,013
DNOC µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,017	0,020	0,056	0,014	0,023	0,48	0,16
Glyphosat µg/l	0,4	0,018-0,049	0,031	0,98	2,1	0,11	0,74	0,066	0,18	0,38	0,41
MCPA µg/l	0,013	0,005-0,011	< 0,01	0,068	0,15	< 0,01	0,020	< 0,01	0,014	0,071	< 0,01
MCPP µg/l	0,014	< 0,01	< 0,01	0,025	< 0,01	< 0,01	0,17	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	0,007	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,16	0,16	< 0,05	0,13	0,12	0,13	0,19
Amoxicillin µg/l		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l		< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7

Prøve	Typetal RBU Se- parat	Vandløb 1B	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
											
		Referencepunkt - byområde	Forurenede grunde, andre kilder	Større er- hvervsom- råde Åsumvej sø - Udløb	Tilløb fra et større erhvervs- område		Ved brand- stationen	Lærkepar- ken	Lommepar- ken	Erhvervs- område	Villaområde/ losseplads
Carbamazepin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clarithromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Erythromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l		< 0,1	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Oxytetracyklin µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l		< 0,001	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	0,060	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,030
Sulfadiazin µg/l		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfamethoxazol µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Prøve	Typetal RBU Se- parat	Vandløb 1B	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
											
		Referencepunkt - byområde	Forurenede grunde, andre kilder	Større er- hvervsom- råde Åsumvej sø - Udløb	Tilløb fra et større erhvervs- område		Ved brand- stationen	Lærkepar- ken	Lommepar- ken	Erhvervs- område	Villaområde/ losseplads
Trimethoprim µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethi- nyløstradiol ng/l		<1	< 1	< 10	< 1	< 10	< 10	< 1	< 1	< 10	< 10
17-beta-østradiol ng/l		<1	< 1	< 2	< 2	< 20	< 10	< 1	< 1	< 20	< 10
Østron ng/l		<2,0	< 2	< 4	< 4	< 40	< 20	< 2	< 2	< 40	< 20

7.2.2.5 RBU fra fælleskloakerede områder

Der er taget prøver i RBU fra fælleskloakerede områder, som dækker overløb fra overløbsbygningsværk uden bassin med 44 årlige overløb (4B) og overløb fra overløbsbygningsværk med bassin med 43 årlige overløb (5B). Der er en enkelt prøve (3A) for fælleskloakerede spildevandsoverløb i det åbne land, som er rapporteret her sammen med de med de øvrige fælleskloakerede spildevandsoverløb i bymæssig bebyggelse.

Metaller og sporstoffer

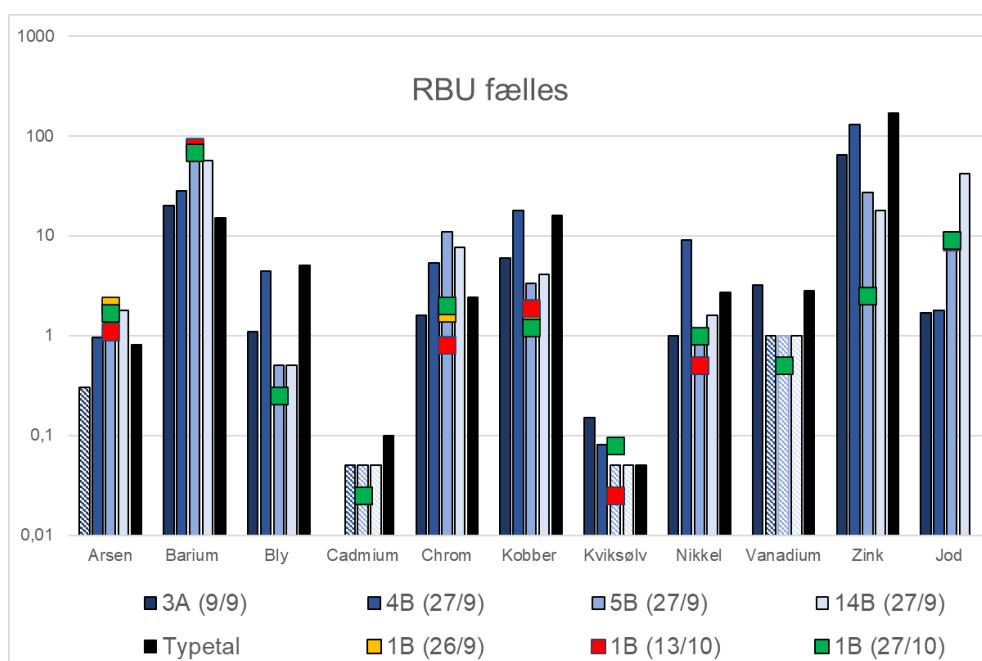
Figur 7.25 viser de målte koncentrationer af metaller i de fælleskloakerede spildevandsoverløb (RBU Fælles).

RBU Fælles repræsenteret ved 3A udgør en betydende kilde for bly, chrom, kobber, kviksølv, vandium, og zink.

RBU Fælles repræsenteret ved 4B udgør en betydende kilde for bly, chrom, kobber, kviksølv, nikkel og zink.

RBU Fælles repræsenteret ved 5B udgør en betydende kilde for chrom, kobber, nikkel, zink og jod og en mindre betydende kilde for arsen og barium.

Prøven fra 14B viser, at dette RBU Fælles udgør en betydende kilde til chrom, kobber, nikkel, zink og jod og mindre betydende kilde for arsen.



Figur 7.25 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Fælles, typetal for RBU Fælles samt målte koncentrationer i referencepunktet 1B for prøver taget i de tre nedbørsperioder. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler. Bemærk logaritmisk skala.

Nedenstående Tabel 7.12 giver en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne og koncentrationerne i starten af vandløbsstrækningen (1B). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange eller gule og ikke-betydende kilder som grønne.

Tabel 7.12 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra fælleskloakerede spildevandsoverløb. Rød: konc. i RBU er over alle målte konc. i vandløbet ved 1B; orange: konc. i RBU er over to af de målte konc. i vandløbet ved 1B; gul; konc. i RBU er over én af de målte konc. i vandløbet ved 1B; grøn: stoffet er detekteret i RBU-prøven, men konc. er under alle tre målte konc. i vandløbet ved 1B; grå: stoffet er ikke detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

	RBU Fælles			
	3A	4B	5B	14B
Arsen				
Barium				
Bly				
Cadmium				
Chrom				
Kobber				
Kviksølv				
Nikkel				
Vanadium				
Zink				
Jod				

Organiske MFS

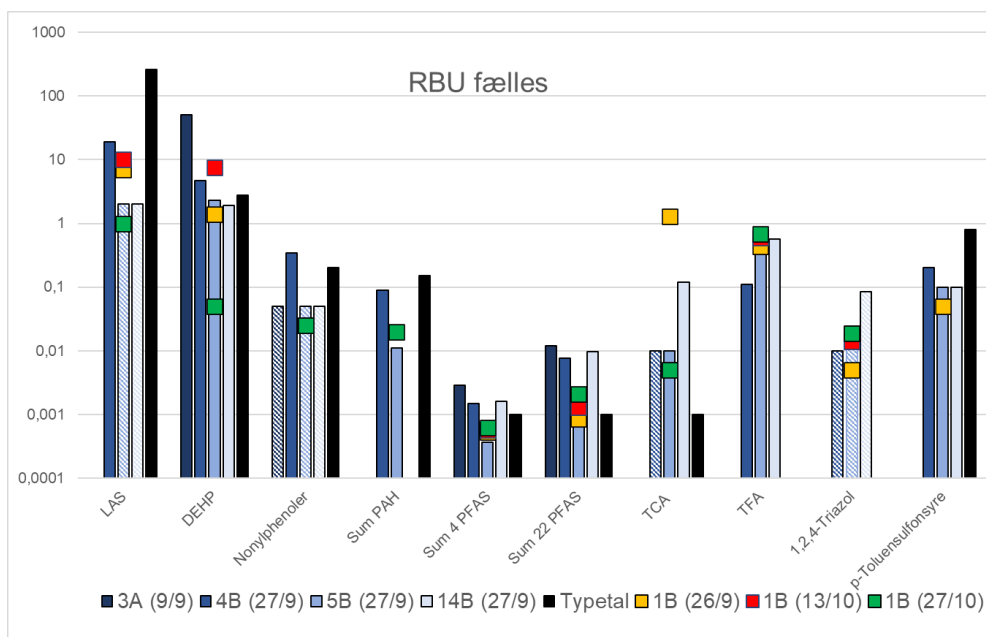
Figur 7.26 viser de målte koncentrationer af organiske stoffer i de fælleskloakerede spildevandsoverløb. Stoffet s-triazol blev ikke detekteret i RBU Fælles prøverne og er derfor ikke vist.

RBU Fælles repræsenteret ved 3A udgør en betydende kilde for DEHP og PFAS-stofferne (22 PFAS og 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)).

RBU Fælles repræsenteret ved 4B udgør en betydende kilde for LAS, PAH, nonylphenoler og PFAS-stofferne (22 PFAS og 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)) og p-toluensulfonsyre og en mindre betydende kilde for DEHP og 1,2,4-triazol.

RBU Fælles repræsenteret ved 5B udgør en mindre betydende kilde for DEHP, sum af 22 PFAS, TCA og 1,2,4-triazol.

Prøven fra 14B viser, at dette RBU Fælles udgør en betydende kilde til PFAS-stofferne (22 PFAS og 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)) og 1,2,4-triazol og en mindre betydende kilde for DEHP, TCA, TFA.



Figur 7.26 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Fælles, typetal for RBU Fælles samt målte koncentrationer i referencepunktet 1B for prøver taget i de tre nedbørsperioder. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler. Bemærk logaritmisk skala.

Nedenstående Tabel 7.13 giver en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne og koncentrationerne i starten af vandløbsstrækningen (1B). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange eller gule og ikke-betydende kilder som grønne.

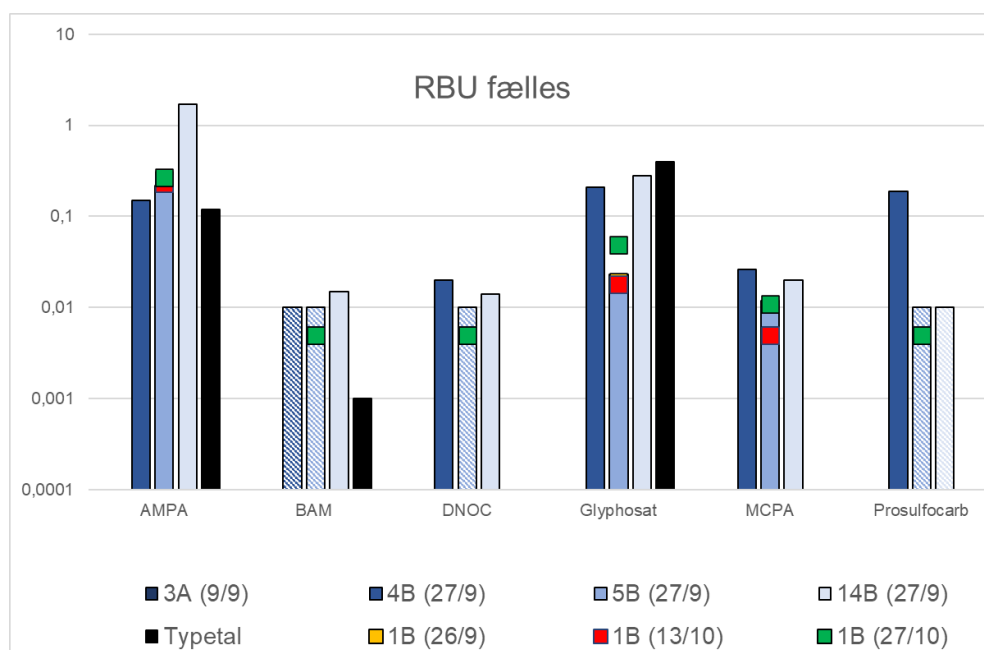
Tabel 7.13 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra fælleskloakerede spildevandsoverløb. Rød: konc. i RBU er over alle målte konc. i vandløbet ved 1B; orange: konc. i RBU er over to af de målte konc. i vandløbet ved 1B; gul; konc. i RBU er over én af de målte konc. i vandløbet ved 1B; grøn: stoffet er detekteret i RBU-prøven, men konc. er under alle tre målte konc. i vandløbet ved 1B; grå: stoffet er ikke detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

	RBU Fælles			
	3A	4B	5B	14B
LAS				
DEHP				
Nonylphenoler				
Sum PAH				
Sum 4 PFAS				
Sum 22 PFAS				
TCA				
TFA				
s-Triazol				
1,2,4-Triazol				
p-Toluensulfonsyre				

Pesticider

Figur 7.27 viser de målte koncentrationer af pesticider og nedbrydningsprodukter i de fælleskloakerede spildevandsoverløb. Pesticiderne azoxystrobin, bentazon og prosulfocarb blev ikke detekteret i RBU Fælles og er derfor ikke vist i figuren.

Af Figur 7.27 fremgår det, at de fælleskloakerede spildevandsoverløb er betydende kilder til AMPA (14B), BAM (14B), DNOC (4B og 14B), glyphosat (4B og 14B), MCPA (4B, 5B, 14B) og prosulfocarb (4B). 5B udgør en mindre betydende kilde for glyphosat.



Figur 7.27 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Fælles, typetal for RBU Fælles samt målte koncentrationer i referencepunktet 1B for prøver taget i de tre nedbørsperioder. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler. Bemærk logaritmisk skala.

Nedenstående Tabel 7.14 giver en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne og koncentrationerne i starten af vandløbsstrækningen (1B). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange eller gule og ikke-betydende kilder som grønne.

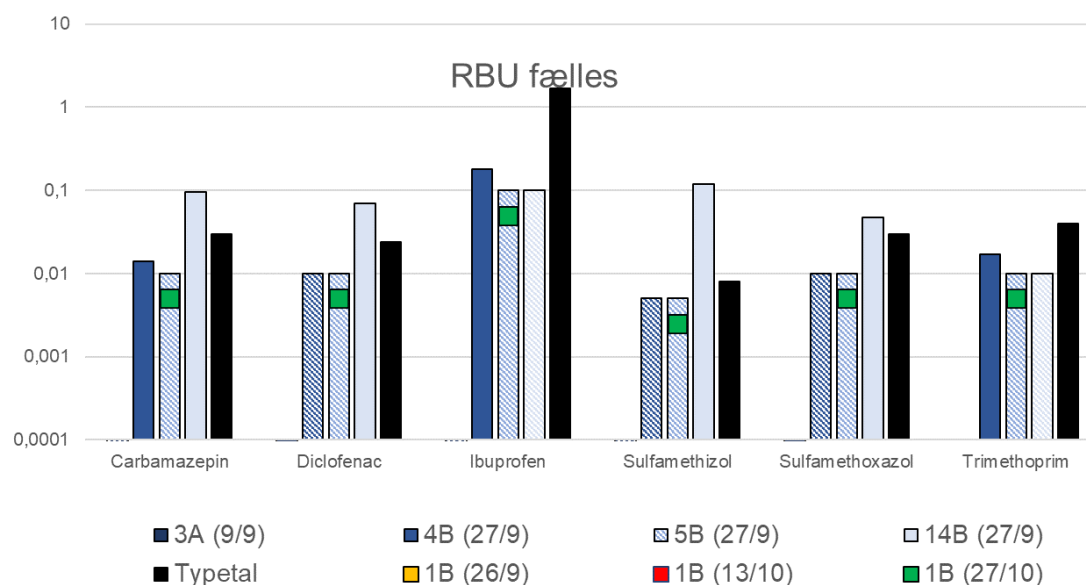
Tabel 7.14 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra fælleskloakerede spildevandsoverløb. Rød: konc. i RBU er over alle målte konc. i vandløbet ved 1B; orange: konc. i RBU er over to af de målte konc. i vandløbet ved 1B; gul; konc. i RBU er over én af de målte konc. i vandløbet ved 1B; grøn: stoffet er detekteret i RBU-prøven, men konc. er under alle tre målte konc. i vandløbet ved 1B; grå: stoffet er ikke detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

	RBU Fælles			
	3A	4B	5B	14B
AMPA				
Azoxystrobin				
BAM				
Bentazon				
Carbendazim				
DNOC				
Glyphosat				
MCPA				
MCPP				
Prosulfocarb				

Lægemiddelstoffer

Figur 7.28 viser de målte koncentrationer af lægemiddelstoffer i de fælleskloakerede spildevandsoverløb. En lang række af lægemiddelstofferne er hverken detekteret i de fælleskloakerede spildevandsoverløb eller i vandløbet og er derfor ikke inkluderet i figuren (amoxicillin, azithromycin, benzocain, clarithromycin, erythromycin, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyclin, sulfadiazin, trimethoprim, 17-alfa-ethinyløstradiol).

Af Figur 7.28 fremgår det, at RBU Fælles er betydende kilder til carbamazepin (4B og 14B), diclofenac (14B), ibuprofen (4B), sulfamethizol og sulfamethoxazol (14B) og trimethoprim (4B).



Figur 7.28 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Fælles, typetal for RBU Fælles samt målte koncentrationer i referencepunktet 1B for prøver taget i de tre nedbørsperioder. Måleresultater under detektionsgrænsen er angivet som skraverede søjler. Bemærk logaritmisk skala.

Nedenstående Tabel 7.15 giver en oversigt over sammenligningen mellem de målte koncentrationer i RBU'erne og koncentrationerne i starten af vandløbsstrækningen (1B). Tabellen giver således en oversigt over kildernes betydning med angivelse af betydende kilder som røde, mindre betydende kilder som orange eller gule og ikke-betydende kilder som grønne.

Tabel 7.15 Oversigt over resultater fra målinger i prøver fra fælleskloakerede spildevandsoverløb. Rød: konc. i RBU er over alle målte konc. i vandløbet ved 1B; orange: konc. i RBU er over to af de målte konc. i vandløbet ved 1B; gul; konc. i RBU er over én af de målte konc. i vandløbet ved 1B; grøn: stoffet er detekteret i RBU-prøven, men konc. er under alle tre målte konc. i vandløbet ved 1B; grå: stoffet er ikke detekteret i prøven fra RBU-en (< DL).

	RBU Fælles			
	3A	4B	5B	14B
Amoxicillin				
Azithromycin				
Benzocain				
Carbamazepin				
Clarithromycin				
Diclofenac				
Erythromycin				
Florfenicol				
Ibuprofen				
Oxolinsyre				
Oxytetracyklin				
Salicylsyre				
Sulfadiazin				
Sulfamethizol				
Sulfamethoxazol				
Trimethoprim				
17-alfa-Ethinyløstradiol				
17-beta-Østradiol				
Østron				

Tabel 7.16 Fælleskloakerede spildevandsoverløb i byområdet. Vandløbsdata er interval af analyseresultater af prøver i referencepunkt 1B (26/9, 13/10, 27/10). i.m.: ikke målt.

Prøve	Typetal	Vandløb 1B	3A	4B	5B	14B
Position						
Oplandsbeskrivelse		Reference-punkt, byområdet	Det åbne land, ældre boligområde	Byområdet	Byområdet	Ejbygade bro
Prøvedato		26/9, 13/10, 27/10	9/9	27/9	26/9	26/9

Prøve	Typetal	Vandløb 1B	3A	4B	5B	14B
Position						
Oplandsbeskrivelse		Reference-punkt, byområde	Det åbne land, ældre boligområde	Byområde	Byområde	Ejbygade bro
Metode			-	Stikprøve		
Parameter						
Arsen µg/l	0,8	1,1-2,0	< 0,3	0,95	1,8	1,8
Barium µg/l	15	68-78	20,0	28,0	75,0	57,0
Bly µg/l	5	< 0,5	1,1	4,4	< 0,5	< 0,5
Cadmium µg/l	0,1	< 0,05	i.m.	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrom µg/l	2,4	0,8-2,0	1,6	5,3	11,0	7,6
Kobber µg/l	16	1,2-1,9	6,0	18,0	3,3	4,1
Kviksølv µg/l	0,05	0,025-0,079	0,15	0,081	< 0,05	< 0,05
Nikkel µg/l	2,7	0,5-1	< 1	9,1	1,1	1,6
Vanadium µg/l	2,8	< 1	3,2	< 1	< 1	< 1
Zink µg/l	170	< 5	64,0	130,0	27,0	18,0
Jod µg/l		8,7-9,0	1,7	1,8	9,8	42,0
LAS µg/l	260	1,0-10	i.m.	19,0	< 2	< 2
DEHP µg/l	2,8	0,05-7,5	51,0	4,7	2,3	1,9
Nonylphenoler µg/l	0,2	< 0,05	< 0,05	0,34	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	0,012	< 0,003	< 0,003	0,016	< 0,003	< 0,003
Fluoranten µg/l	0,03	< 0,01	< 0,01	0,045	0,011	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	0,022	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	0,04	0,005-0,02	< 0,01	0,015	< 0,01	< 0,01
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	0,019	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01	< 0,01
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l		0,00053-0,00063	0,0029	0,0015	0,00037	0,0016
Sum af 22 PFAS µg/l		0,00085-0,0021	0,012	0,0076	0,0017	0,0096
TCA µg/l		0,005-1,3	i.m.	< 0,01	0,0100	0,12
TFA µg/l		0,43-0,68	i.m.	0,11	0,42	0,56
s-Triazol mg/l		< 0,2	i.m.	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l		0,005-0,019	i.m.	0,0100	0,014	0,084
p-Toluensulfonsyre µg/l	0,8	< 0,1	i.m.	0,2	< 0,1	< 0,1

Prøve	Typetal	Vandløb 1B	3A	4B	5B	14B
Position						
Oplandsbeskrivelse		Reference-punkt, byområde	Det åbne land, ældre boligområde	Byområde	Byområde	Ejbygade bro
AMPA µg/l	0,12	0,23-0,27	i.m.	0,15	0,22	1,7
Azoxystrobin µg/l		< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l		< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	0,015
Bentazon µg/l		< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l		< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC µg/l		< 0,01	i.m.	0,020	< 0,01	0,014
Glyphosat µg/l	0,4	0,018-0,049	i.m.	0,21	0,023	0,28
MCPA µg/l		0,005-0,011	i.m.	0,026	0,012	0,020
MCPP µg/l	0,03	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l		< 0,01	i.m.	0,19	< 0,01	< 0,01
Amoxicillin µg/l		< 1	i.m.	< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l		< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l		< 0,7	i.m.	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l	0,03	< 0,01	i.m.	0,014	< 0,01	0,095
Clarithromycin µg/l		< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l	0,024	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	0,069
Erythromycin µg/l		< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l		< 0,007	i.m.	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l	1,7	< 0,1	i.m.	0,18	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l		< 1	i.m.	< 1	< 1	< 1
Oxytetracyclin µg/l		< 0,05	i.m.	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l	0,8	< 0,001	i.m.	< 0,04	< 0,01	< 0,01
Sulfadiazin µg/l		< 0,007	i.m.	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l	0,008	< 0,005	i.m.	< 0,005	< 0,005	0,12
Sulfamethoxazol µg/l	0,03	< 0,01	i.m.	< 0,01	< 0,01	0,047
Trimethoprim µg/l	0,04	< 0,01	i.m.	0,017	< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l		<1	i.m.	< 10	< 1	< 1
17-beta-østradiol ng/l	1,4	<1	i.m.	< 10	< 1	< 1
Østron ng/l	17	<2,0	i.m.	< 20	< 2	< 2

7.2.2.6 Renseanlæg

Bilag 6.9 viser alle målte koncentrationer i både indløbet og udløbet fra renseanlægget fordelt på følgende prøver:

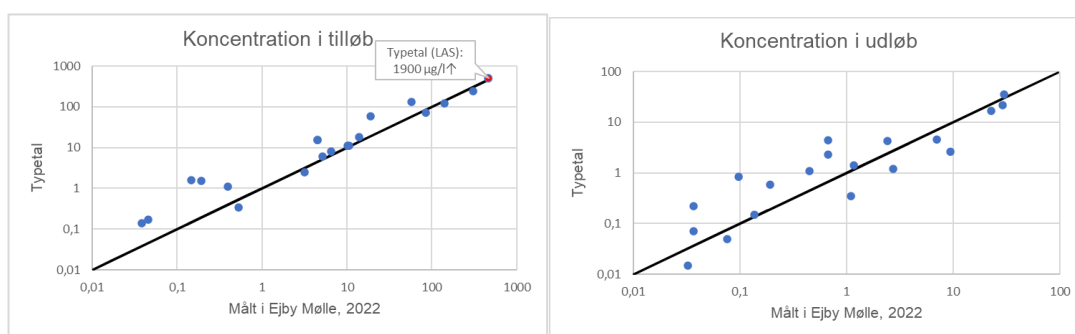
- 6B indløb tørvejr (hverdag)

- 6B indløb nedbør (hverdag)
- 6B indløb weekend nedbør
- 7B udløb tørvejr (hverdag)
- 7B udløb nedbør (hverdag)
- 7B udløb weekend nedbør.

Derudover er typetal for MFS i indløb og udløb på danske MBNDK-renseanlæg (COWI, 2021) samt koncentrationer i referencepunktet i Odense Å i byområdet (1B) vist i bilaget.

Følgende stoffer er ikke målt over detektionsgrænsen i hverken indløb eller udløb fra Ejby Mølle Renseanlæg: Antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, s-triazol, azoxystrobin, bentazon, DNOC, prosulfocarb, amoxicillin, benzocain, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyklin, sulfadiazin og 17-alpha-ethinyløstradiol.

Figur 7.29 viser en sammenligning mellem gennemsnitskoncentrationen i henholdsvis indløb og udløb på Ejby Mølle Renseanlæg med typetallene.



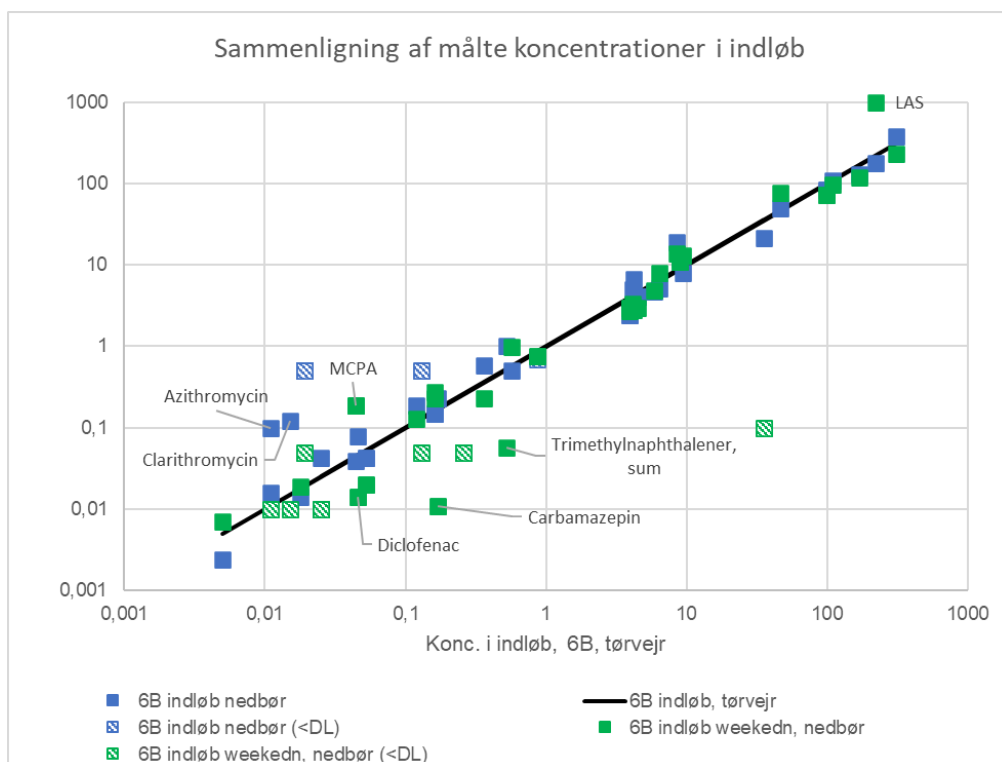
Figur 7.29 Sammenligning mellem målte koncentrationer i indløb til og udløb fra Ejby Mølle Renseanlæg og tilsvarende typetal for ind- og udløb.

Generelt ligger de målte koncentrationer i indløb- og udløb på Ejby Mølle Renseanlæg under de tilsvarende typetal. Dette kan betyde, at Ejby Mølle Renseanlæg generelt har været mindre belastet med de målte MFS i prøvetagningsperioden i forhold til en gennemsnitlig belastning af de danske MBNDK-anlæg.

For indløbet ligger gennemsnitskoncentrationen for følgende stoffer over typetallet i indløb: Arsen, barium, kobber, zink og trimethylnaphthalener. Mens gennemsnitskoncentrationen i udløbet for følgende stoffer ligger over typetallet: Barium, kobber, LAS, di- og trimethylnaphthalener, ibuprofen, 17-beta-østradiol og østron.

Der er ikke en signifikant forskel mellem de målte koncentrationsniveauer i indløbet til Ejby Mølle Renseanlæg afhængigt af, om det er hverdag, weekend, tørvejr eller nedbør. Jo lavere målte koncentrationer for stofferne, jo større relativ variation er der også mellem de målte koncentrationer, jf. Figur 7.30.

Kviksølv er kun målt over detektionsgrænsen i indløbet til renseanlægget i blandprøven udtaget under tørvejr (6B indløb tørvejr).



Figur 7.30 Sammenligning mellem koncentrationer målt i tre prøver fra indløbet til Ejby Mølle Renseanlæg.

Der er foretaget en sammenligning af koncentrationerne målt i udløbet fra renseanlægget og koncentrationerne af de enkelte stoffer i Odense Å, målepunkt 1B (referencepunkt for vandløbsstrækningen i byområdet). I Tabel 7.17 er vist de stoffer, hvor koncentrationen i udløbet fra Ejby Mølle Renseanlæg i en eller flere prøver er målt til at ligge over koncentrationen i vandløbet (1B). For de øvrige stoffer henvises til Bilag 6.9.

Tabel 7.17 Stoffer, hvor koncentrationer i udløb fra Ejby Mølle Renseanlæg er højere (angivet med fed) end koncentrationen i referencepunkt 1B i vandløbet (interval af koncentrationer målt d. 26/9, 13/10, 27/10). Typetal for MBNDK-anlæg er angivet til sammenligning samt den beregnede gennemsnitlige reduktion i Ejby Mølle Renseanlæg i prøvetagningsperioden.

Prøve	Vandløb 1B	7B udløb tørvejr	7B udløb nedbør	7B udløb weekend nedbør	Typetal MBNDK-anlæg udløb	Gennemsnitlig reduktion (%)
Bly µg/l	< 0,5	1,5	< 0,5	< 0,5	4,4	93
Chrom µg/l	0,8-2,0	3	< 0,5	< 0,5	1,4	77
Kobber µg/l	1,2-1,9	26	0,9	1,5	2,6	89
Nikkel µg/l	0,5-1	4,5	1,3	1,4	4,3	63
Zink µg/l	< 5	71	< 5	17	35	90
Jod µg/l	8,7-9,0	92	110	87		9,1
LAS µg/l	1,0-10	85	< 2	< 2	22	94
DEHP µg/l	<0,1-7,5	1,9	< 0,1	< 0,1	2,3	85
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	0,06	< 0,05	< 0,05	0,22	75
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,024	-
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	0,042	< 0,01	< 0,01		87
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	0,005-0,02	0,22	< 0,01	< 0,01	0,050	81

Prøve	Vandløb 1B	7B udløb tørvejr	7B udløb nedbør	7B udløb weekend nedbør	Typetal MBNDK-anlæg udløb	Gennemsnitlig reduktion (%)
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	0,087	< 0,01	< 0,01	0,015	94
Naphthalen µg/l	< 0,01	0,027	< 0,01	< 0,01	0,040	-
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,00053-0,00063	0,0045	0,0052	0,0046		1,4
Sum af 22 PFAS µg/l	0,00085-0,0021	0,019	0,025	0,021		-28
TCA µg/l	0,005-1,3	3,4	0,56	0,41		62
TFA µg/l	0,43-0,68	1,8	0,83	0,74		-72
1,2,4-Triazol µg/l	0,005-0,019	0,13	0,17	0,16		-14
p-Toluensulfonsyre µg/l	< 0,1	1,8	0,19	0,15		83
AMPA µg/l	0,23-0,27	3,0	5,5	3,1		-25
BAM µg/l	< 0,01	0,018	0,016	0,015		83
Glyphosat µg/l	0,018-0,049	0,45	0,23	0,18		58
MCPA µg/l	0,005-0,011	0,08	0,037	0,09		24
MCPP µg/l	< 0,01	< 0,01	0,013	0,011		9,4
Carbamazepin µg/l	< 0,01	0,18	0,19	0,18		-34
Diclofenac µg/l	< 0,01	0,082	0,22	0,11	0,15	-199
Erythromycin µg/l	< 0,01	0,014	< 0,01	< 0,01		67
Ibuprofen µg/l	< 0,1	3,2	< 0,1	< 0,1	0,35	90
Salicylsyre µg/l	< 0,001	0,28	< 0,01	< 0,01	0,84	100
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	0,2	0,26	0,12	0,58	0
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	0,031	0,05	0,029	0,071	4,3
17-beta-østradiol ng/l	<1	7,2	< 1	< 1	1,2	80
Østron ng/l	<2,0	19	< 2	< 2	4,5	88

Koncentrationen af nedenstående stoffer ligger i alle tre prøver fra udløbet på Ejby Mølle Ren-seanlæg over koncentrationen i referencepunktet.

Metaller og sporstoffer

- Nikkel
- Jod.

Organiske MFS

- Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)
- Sum af 22 PFAS
- 1,2,4-triazol
- p-toluensulfonsyre.

Pesticider

- AMPA
- BAM
- Glyphosat
- MCPA.

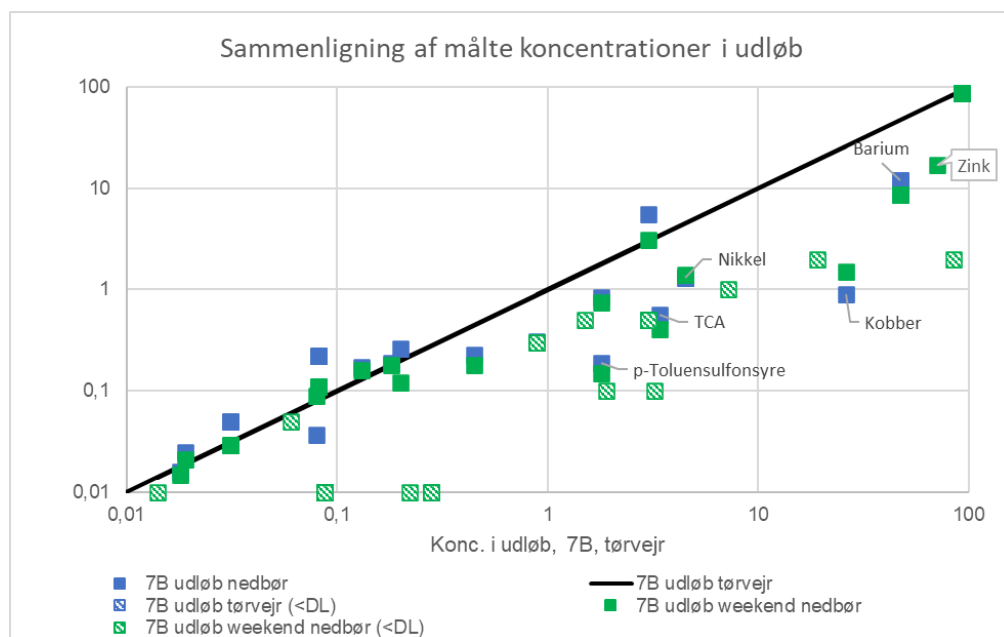
Lægemiddelstoffer

- Carbamazepin
- Diclofenac

- Sulfamethizol
- Sulfamethoxazol.

For benzo(a)pyren er detektionsgrænsen på grund af interferens højere i udløbet fra renseanlægget end i vandløbet, hvorfor det ikke er muligt at vurdere, om koncentrationerne i udløbet ligger over koncentrationen i vandløbet.

I Figur 7.31 er der foretaget en sammenligning mellem koncentrationerne målt i blandprøven fra Ejby Mølle Renseanlæg under tørvejr (7B udløb tørvejr) med koncentrationer målt i udløbet under nedbør (7B udløb nedbør og 7B udløb weekend nedbør).



Figur 7.31 Sammenligning mellem koncentrationer målt i tre prøver fra udløbet til Ejby Mølle Renseanlæg.

De højeste koncentrationer for langt de fleste stoffer er observeret i blandprøven udtaget i tørvejrshverdagsdøgn (7B udløb tørvejr) - undtagen for jod, PFAS, 1,2,4-triazol, AMPA, MCP, carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol, hvor de højeste koncentrationer blev målt i de nedbørspåvirkede prøver. For disse stoffer observeres generelt en lav reduktion i renseanlægget, som yderligere påvirkes af nedbørsbelastningen.

Generelt blev der observeret en høj reduktion af de analyserede stoffer i Ejby Mølle Renseanlæg på >75% i prøvetagningsperioden.

For følgende stoffer er der i prøvetagningsperioden beregnet en gennemsnitlig reduktion på 10-75%:

- Nikkel (63%)
- Vanadium (29%)
- TCA (62%)
- BAM (83%)
- Glyphosat (58%)
- MCPA (24%)
- MCP (28%).

For følgende stoffer er der i prøvetagningsperioden beregnet en gennemsnitlig reduktion på <10%, hvoraf der for en række stoffer er observeret højere koncentrationer i udløbet end i indløbet:

- Jod (9%)
- 4 PFAS (1%)
- 22 PFAS (-27%)
- TFA (-72%)
- 1,2,4-triazol (-14%)
- AMPA (-25%)
- Carbamazepin (-34%)
- Diclofenac (-199%)
- Sulfamethizol (0%)
- Sulfamethoxazol (4%).

For nikkel, vanadium, PFAS, carbamazepin, diclofenac og sulfamethoxazol ses samme mønster i øvrige danske MBNDK-renseanlæg med en lav reduktion, mens der for sulfamethizol observeres en gennemsnitlig reduktion på 62% på danske MBNDK-renseanlæg (COWI, 2021).

Der eksisterer ikke data for de øvrige stoffer på danske MBNDK-anlæg.

7.2.2.7 Spildevand – opland til rensesanlæg

Tabel 7.19 viser de målte koncentrationer i de valgte målepunkter i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg. Koncentrationer i husspildevand er repræsenteret ved målepunkt 17A og 22B, mens industrispildevand er repræsenteret ved målepunkterne 18B-26B, og hospitalsspildevand er repræsenteret ved målepunkterne 27B-29B. Tabel 7.18 beskriver oplandet til målepunkterne, jf. også Afsnit 6.1.1. Tilsammen udgør de valgte tilløb omkring 13% af den samlede mængde tilledt spildevand.

Spildevandsprøverne er som udgangspunkt udtaget i tørvejr for at kunne sammenligne med tørvejrbelastningen på rensesanlægget (6B indløb tørvejr). Prøverne i 18B, 21B og 24B er dog nedbørspåvirket og udtaget som stikprøver.

Tabel 7.18 Kort beskrivelse af målepunkter i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg.

Måle-punkt	Stednavn	Opland
17A	Trykstokken	Husspildevand fra nyt parcelhuskvarter (2018-2022)
18B	Slamfyldeplads (Teglværksvej)	Spildevand og overfladeafstrømning fra et mindre erhvervsområde med overfladebehandlingsvirksomheder, oplag af jern/metal og andre affaldsfraktioner
21B	Teglværksvej	
22B	Åsumvej naturlegeplads	Husspildevand fra et ældre parcelhuskvarter (1970'erne)
23B	Havnegade	Spildevand fra erhvervsområde med fjernvarmeanlæg, autoophug, genbrugsstation, affaldssortering, metalforarbejdning m.m.
24B	Petersmindevej	Spildevand fra erhvervsområde med sæbeproducent, autoreparation, asfaltproducent, smedefirma, covid-test m.m.
25B	Olfert Fischersvej	Spildevand fra erhvervsområde med mindre erhverv: Auto- og dækcentre, farvehandlere, rengøring, fødevarer, metalforarbejdning m.m.
26B	Højme Erhvervsområde	Spildevand fra erhvervsområde med robot- og maskinproduktion, autoreparation, transport, genbrugsstation m.m.
27B	OUH P-pladsen	Spildevand fra Odense Universitetshospital samt Voksen- og Børne- og Ungdomspsykiatrien i Odense
28B	OUH Børnehuset	Spildevand fra Odense Universitetshospital
29B	OUH Centralbrønden	Spildevand fra Odense Universitetshospital

Jf. Afsnit 7.2.2.6 blev 15 stoffer ikke målt over detektionsgrænsen i hverken indløb eller udløb fra Ejby Mølle Renseanlæg: Antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, s-Triazol, azoxystrobin, bentazon, DNOC, prosulfocarb, amoxicillin, benzocain, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyklin, sulfadiazin og 17-alpha-ethinyløstradiol.

Ud af de 15 stoffer blev ni stoffer heller ikke målt over detektionsgrænsen i nogen af de valgte målepunkter i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg: s-triazol, azoxystrobin, amoxicillin, benzocaine, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyklin, sulfadiazin og 17-alpha-ethinyløstradiol.

Alle øvrige stoffer blev målt over detektionsgrænsen i én eller flere prøver fra målepunkterne i oplandet.

En række stoffer blev målt over detektionsgrænsen i alle spildevandsprøverne i oplandet. Det indikerer, at kilderne til disse stoffer er mange og både dækker husholdninger, industri og hospital. For en række stoffer er der målt særligt høje koncentrationer i nogle målepunkter (mere end en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i renseanlægget). Nedenfor er knyttet kommentarer til de målte koncentrationer i forhold til de fire stofgrupper: Metaller og sporstoffer, organiske MFS, pesticider og lægemiddelstoffer. Afsnit 9.2.3 diskuterer tilløbene til renseanlæg i større detaljer, omfattende en diskussion og sammenligning af spildevandet fra husholdninger, industri og hospital.

Metaller og sporstoffer

- Arsen, barium, chrom, kobber, nikkel, zink og jod blev målt over detektionsgrænsen i alle spildevandsprøver i oplandet
- Bly, cadmium og kviksølv blev målt over detektionsgrænsen i alle typer spildevand (husspildevand, industrispildevand og hospitalsspildevand), men ikke i alle prøver
- Vanadium blev kun målt over detektionsgrænsen i få prøver og kun i industrispildevand (18B, 23B, 26B)
- Koncentrationen af kviksølv i 26B (industri) lå knap en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i renseanlægget
- Koncentrationen af jod i 23B (industri) og 28B (hospital) lå mere end en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i renseanlægget.

Organiske MFS

- LAS, DEHP, PFAS og p-toluensulfonsyre er målt over detektionsgrænsen i alle prøver (undtagen i 24B, hvor detektionsgrænsen er forhøjet for DEHP og PFAS)
- Koncentrationen af LAS i 22B (husholdning) lå mere end en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i renseanlægget, mens koncentration i 24B (industri) lå mere end en faktor 13.000 over tilløbskoncentrationen
- Koncentrationen af DEHP var generelt mere end en faktor 10 over renseanlæggets tilløbskoncentration i husspildevand (17A og 22B) og hospitalsspildevand (28B og 29B) med de højeste koncentrationer i spildevand fra et nyere boligområde (17A) samt i hospitalsspildevand. Koncentrationen af DEHP i industrispildevand varierede mellem 0,7 og 3.200 µg/l, hvor den højeste koncentration blev målt i 23B til mere end en faktor 760 over renseanlæggets tilløbskoncentration
- Nonylphenoler blev målt over detektionsgrænsen i alle typer spildevand (husspildevand, industrispildevand og hospitalsspildevand), men ikke i alle prøver. Koncentrationen af nonylphenoler i 18B (industri) lå ca. en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i renseanlægget
- Koncentrationen af antracen i 18B, 21B og 23B (industrispildevand) lå mere end en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i renseanlægget
- De højeste koncentrationer af summen af 4 PFAS blev målt i industrispildevand (18B, 21B og 23B) til knap en faktor 10 større end tilløbskoncentrationen, mens summen af 22 PFAS i 23B var knap en faktor 10 over tilløbskoncentrationen.

Pesticider

- BAM, bentazon, carbendazim, DNOC, MCPP og prosulfocarb er kun fundet over detektionsgrænsen i få (1-3) prøver i oplandet til renseanlægget
- I målepunkt 23B (industri) blev carbendazim, MCPA og MCPP målt til mere end en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i Ejby Mølle Renseanlæg
- Prosulfocarb blev kun målt over detektionsgrænsen i 21B (industri). Koncentrationen lå mere end en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i renseanlægget.

Lægemiddelstoffer

- Antibiotikaene azithromycin, clarithromycin og erythromycin er kun målt i spildevand fra hospitalet (27B-29B). Koncentrationen af erythromycin i 27B lå mere end en faktor 10 over tilløbskoncentrationen i renseanlægget
- De antiinflammatoriske midler ibuprofen og salicylsyre er fundet i hovedparten af prøverne i alle typer af spildevand (husholdning, industri og hospital). Koncentrationen af salicylsyre i 27B (hospital) lå mere end en faktor 10 over renseanlæggets tilløbskoncentration
- Antiepileptikummet carbamazepin, det antiinflammatoriske middel diclofenac og antibiotikummet trimethoprim blev fundet over detektionsgrænsen i alle spildevandstyper (husholdning, industri og hospital), men ikke i alle prøver
- De naturlige kvindelige kønshormoner 17-beta-østradiol og østron er fundet over detektionsgrænsen i alle prøver med undtagelse af punkt 25B (industri), hvor koncentrationen af østron er den lavest målte i oplandet til renseanlægget, og koncentrationen af 17-beta-østradiol er under detektionsgrænsen. I 18B (industri) lå koncentrationen af 17-beta-østradiol og østron mere end en faktor 10 over tilløbskoncentrationen.

I Tabel 7.19 er de målte koncentrationer i oplandet til renseanlægget sammenholdt med indløbskoncentrationen i Ejby Mølle Renseanlæg (6B indløb tørvejr). Koncentrationer, som er højere end indløbskoncentrationen, er markeret med fed.

Tabel 7.19 Kilder til Ejby Mølle Renseanlæg. Ejby Mølle indløb er analyseresultat af prøve 6B indløb tørvejr. Koncentrationer, som er højere end indløbskoncentrationen på Ejby Mølle Renseanlæg, er markeret med fed.

Prøve	Ejby Mølle indløb	17A	17A	22B	22B	18B	21B	23B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B
Spildevandstype	Rense-anlæg	Husspildevand				Industrispildevand							Hospitalsspildevand		
Prøvedato		11/10	12/10	11/10	12/10	13/10	27/10	13/10	12/10	27/10	11-12/10	11-12/10	11-12/10	11-12/10	11-12/10
Metode		Tids-prop.	Tids-prop.	-	Tidsprop.	Stik-prøve	Stik-prøve	Tids-prop.	Tids-prop.	Stikprøve	Tidsprop.	Tids-prop.	Tids-prop.	Tids-prop.	Tids-prop.
Flow (m ³ /d)				42	42	11	11	966	966	54	35	136	Σ423		
Arsen µg/l	3,9	3,7	3,5		2,1	13	1,4	2,8	2,1	1,8	1,2	8,2	1,8	3,4	1,1
Barium µg/l	170	91	100		140	450	150	360	250	150	48	120	73	56	170
Bly µg/l	9,4	1,8	1,6		3,6	4,5	1,3	30	12	3,7	< 0,5	4,1	4,4	1,5	0,90
Cadmium µg/l	0,16	0,11	0,21		0,18	0,23	< 0,05	0,77	0,50	0,086	< 0,05	0,066	0,13	0,055	0,16
Chrom µg/l	5,9	3,8	1,9		5,0	21	0,80	12	3,0	4,5	1,6	7,1	3,9	5,4	8,4
Kobber µg/l	99	93	100		210	45	9,6	69	30	30	5,5	68	52	56	30
Kviksølv µg/l	0,26	< 0,05	< 0,05		0,096	0,11	< 0,05	0,28	0,36	0,10	< 0,05	2,4	0,28	< 0,05	< 0,05
Nikkel µg/l	6,4	5,5	5,4		4,8	17	2,9	12	6,0	4,2	2,9	6,5	3,4	1,7	6,7
Vanadium µg/l	< 1	< 1	< 1		< 1	2,7	< 1	< 1	2,5	< 1	< 1	1,6	< 1	< 1	< 1
Zink µg/l	310	170	300		230	1.400	63	510	250	170	67	190	370	110	74
Jod µg/l	110	64	67		74	20	15	1.900	910	18	9,5	39	730	2.300	150
LAS µg/l	220	700	620		2.600	740	140	120	160	2.900.000	34	100	51	39	50

Prøve	Ejby Mølle indløb	17A	17A	22B	22B	18B	21B	23B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B
DEHP µg/l	4,2	200	140	70	45	16	0,70	3.200	40	< 14	1,7	22	19	260	100
Nonylphenoler µg/l	0,12	0,27	0,17	0,19	0,21	1,2	0,37	0,15	< 0,05	< 2,5	< 0,05	0,23	0,13	0,12	0,37
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,03	< 0,08		< 0,03	0,12	0,13	0,15	< 0,03	< 0,1	< 0,01	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	< 0,02	< 0,003	< 0,03		< 0,007	< 0,1	0,022	< 0,3	< 0,02	< 0,08	< 0,01	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranthen µg/l	< 0,2	< 0,03	< 0,06		< 0,05	< 0,8	0,84	< 0,09	< 0,4	< 0,1	< 0,01	< 1	< 0,030	< 0,02	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,3	0,01	0,017		< 0,01	0,022	0,017	0,24	0,013	< 0,8	< 0,01	< 1	< 0,02	0,020	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	0,36	0,29	1,2		0,77	0,64	0,12	< 6	0,14	< 6	< 0,02	0,41	< 0,2	< 0,2	< 0,09
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	0,52	< 0,05	< 0,08		< 0,1	0,099	0,082	< 3	0,054	< 21	< 0,01	0,059	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Naphthalen µg/l	< 0,05	< 0,02	0,01		0,022	0,036	< 0,03	< 0,2	0,035	< 0,6	< 0,01	< 1	< 0,02	< 0,04	< 0,02
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,005	0,0015	0,0016	0,0043	0,0014	0,036	0,028	0,036	0,043	#	0,0026	0,0083	0,0014	0,0012	0,0013
Sum af 22 PFAS µg/l	0,018	0,0053	0,0016	0,015	0,0077	0,046	0,038	0,12	0,13	#	0,013	0,017	0,032	0,0032	0,0041
TCA µg/l	4,5	0,44	< 0,01		5,3	21	< 0,01	9,4	5,1	3,1	1,6	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,36
TFA µg/l	0,86	1,2	< 0,5		0,86	0,50	1,1	2,5	1,1	< 0,5	0,60	0,93	1,6	2,1	1,0
s-Triazol mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l	0,13	0,21	< 0,2		0,26	< 0,3	0,16	< 0,5	< 0,01	< 1	0,013	< 0,2	< 0,1	0,091	< 0,2
p-Toluensulfonsyre µg/l	4,1	9,7	1,3		12	29			8,3		4,7	5,8	6,2	1,0	5,5
AMPA µg/l	3,9	0,56	< 0,3		< 0,6	0,73	0,34	3,6	0,68	13	0,40	2,4	< 0,5	0,76	0,57
Azoxystrobin µg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
BAM µg/l	0,019	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,030	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05

Prøve	Ejby Mølle indløb	17A	17A	22B	22B	18B	21B	23B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,1	0,030	< 0,01	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,05		< 0,01	0,038	< 0,01	0,12	0,10	< 0,05	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DNOC µg/l	< 0,01	0,054	< 0,01		0,029	< 0,05	< 0,1	< 0,01	< 0,01	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02
Glyphosat µg/l	0,57	< 0,5	< 0,3		< 0,3	0,24	0,13	0,46	0,32	< 1	0,44	0,62	< 0,5	0,068	0,14
MCPA µg/l	0,044	0,035	0,012		< 0,01	0,023	< 0,1	0,62	0,97	< 1	< 0,01	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPP µg/l	0,011	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,014	< 0,1	0,18	0,19	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	0,36	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05
Amoxicillin µg/l	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l	0,011	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,015	< 0,01
Benzocain µg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7		< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l	0,17	< 0,01	0,012		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,16	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11	< 0,01	0,040	0,022
Clarithromycin µg/l	0,015	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,018	< 0,01
Diclofenac µg/l	0,046	< 0,01	< 0,01		0,019	0,13	0,024	0,031	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,037	< 0,01	0,029	0,12
Erythromycin µg/l	0,025	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,38	< 0,01	0,15
Florfenicol µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l	8,9	19	23		23	44	27	5,7	3,6	7,4	< 0,1	9,0	61	38	11
Oxolinsyre µg/l	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Oxytetracyclin µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,10	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,10
Salicylsyre µg/l	35,7	< 0,01	177		21,2	0,030	< 0,1	< 0,01	4,1	303	0,030	0,10	654	37,5	1,9
Sulfadiazin µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007

Prøve	Ejby Mølle indløb	17A	17A	22B	22B	18B	21B	23B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B
Sulfamethizol µg/l	0,16	< 0,005	< 0,005		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfamethoxazol µg/l	0,052	< 0,01	< 0,01		0,023	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethoprim µg/l	0,025	< 0,01	< 0,01		0,11	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,01	0,11	0,20	< 0,01
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l	< 10	< 240	< 240		< 20	< 20	i.m.	< 10	< 5	i.m.	< 1	< 10	< 10	< 10	< 4,0
17-beta-østradiol ng/l	8,5	66	75		15	310	i.m.	23	4,9	i.m.	< 1	11	22	29	14
Østron ng/l	46	390	340		120	760	i.m.	61	35	i.m.	3,0	92	100	200	68

7.2.3 Sammenligning af analyseresultater med andre målinger

7.2.3.1 Vandløb

Til vurdering af, hvorvidt de målte koncentrationer i Odense Å afviger fra tidligere målinger i vandløb i Danmark, er koncentrationerne rapporterede fra NOVANA-programmet (OdaForAlle, 2023) dækkende alle vandløbsdata for Danmark fra årene 2010-2022 sammenlignet med de målte koncentrationer i denne undersøgelse, idet der er skelnet mellem måleresultater for det åbne land og byområdet.

Gennemsnitskoncentrationen af måleresultaterne er sammenlignet med gennemsnitskoncentrationer fra NOVANA-programmet i Figur 7.32 for de enkelte stoffer. Videre er de laveste og højeste koncentrationer angivet mens der for data fra NOVANA-programmet er vist 10% og 90% percentilen i stedet for højeste og laveste værdi. Bemærk, at for enkelte af stofferne er 90% percentilen under gennemsnitskoncentrationen for stoffet. Grunden til dette er, at der kan være enkelte målinger, hvor den målte koncentration er markant højere end det generelle koncentrationsniveau og derfor påvirker gennemsnitskoncentrationen i høj grad.

En række stoffer er hverken detekteret i vandløbet i denne undersøgelse eller rapporteret detekteret i NOVANA-programmet for vandløbene:

- amoxicillin
- benzocain
- oxolinsyre
- oxytetracyclin
- 17-alfa-ethinyløstradiol.

Det skal nævnes, at samtlige måleresultater af kloramin-T rapporteret i NOVANA alle er under detektionsgrænsen. I denne undersøgelse blev det, som tidligere nævnt, besluttet at analysere for nedbrydningsproduktet, p-toluensulfonsyre, da kloramin-T ikke er stabilt.

Følgende stoffer er ikke detekteret i vandløbet i denne undersøgelse, men detekteret i en eller flere af de rapporterede data fra NOVANA (tallene i parentes angiver, i hvor mange prøver stoffet er detekteret ud af det samlede antal målinger i NOVANA for stoffet):

- nonylphenoler (82 ud af 957)
- antracen (82 ud af 100)
- PFHxS (124 ud af 464)
- PFNA (100 ud af 464)
- PFDA (23 ud af 464)
- PFUnDA (4 ud af 464)
- florfenicol (11 ud af 60 målinger)
- sulfadiazin (24 ud af 588 målinger)
- trimethoprim (19 ud af 689 målinger)
- 17-beta-østradiol (15 ud af 281 målinger (koncentrationsniveau op til 0,035 µg/l))
- østron (6 ud af 18 målinger (koncentrationsniveau op til 0,0066 µg/l)).

Der er gjort følgende observationer:

Metaller og sporstoffer:

De målte koncentrationer for

- arsen, barium bly, cadmium, chrom, kviksølv og vanadium er over det generelle niveau rapporteret i NOVANA-programmet (jod indgår ikke i NOVANA-programmet)

Herudover er det observeret i denne undersøgelse at koncentrationerne for det åbne land generelt er højere end for byområdet for metallerne bly, chrom, kobber, nikkel, og zink. Dog er koncentrationen af kviksølv i byområdet generelt højere end for det åbne land.

Organiske MFS

De målte koncentrationer for

- LAS og DEHP, både for det åbne land og byområde, er over det generelle niveau rapporteret i NOVANA-programmet
- PFAS (PFOA, PFOS, PFOSA) er generelt lavere end det generelle niveau rapporteret i NOVANA-programmet
- TCA i byområdet er højere end for det åbne land og over det generelle niveau målt i NOVANA-programmet
- byområdet er generelt højere end for det åbne land for LAS, DEHP og TCA
- der er ingen synlige forskelle i koncentrationsniveauet af PAH målt i denne undersøgelse og det generelle niveau målt i NOVANA-programmet.

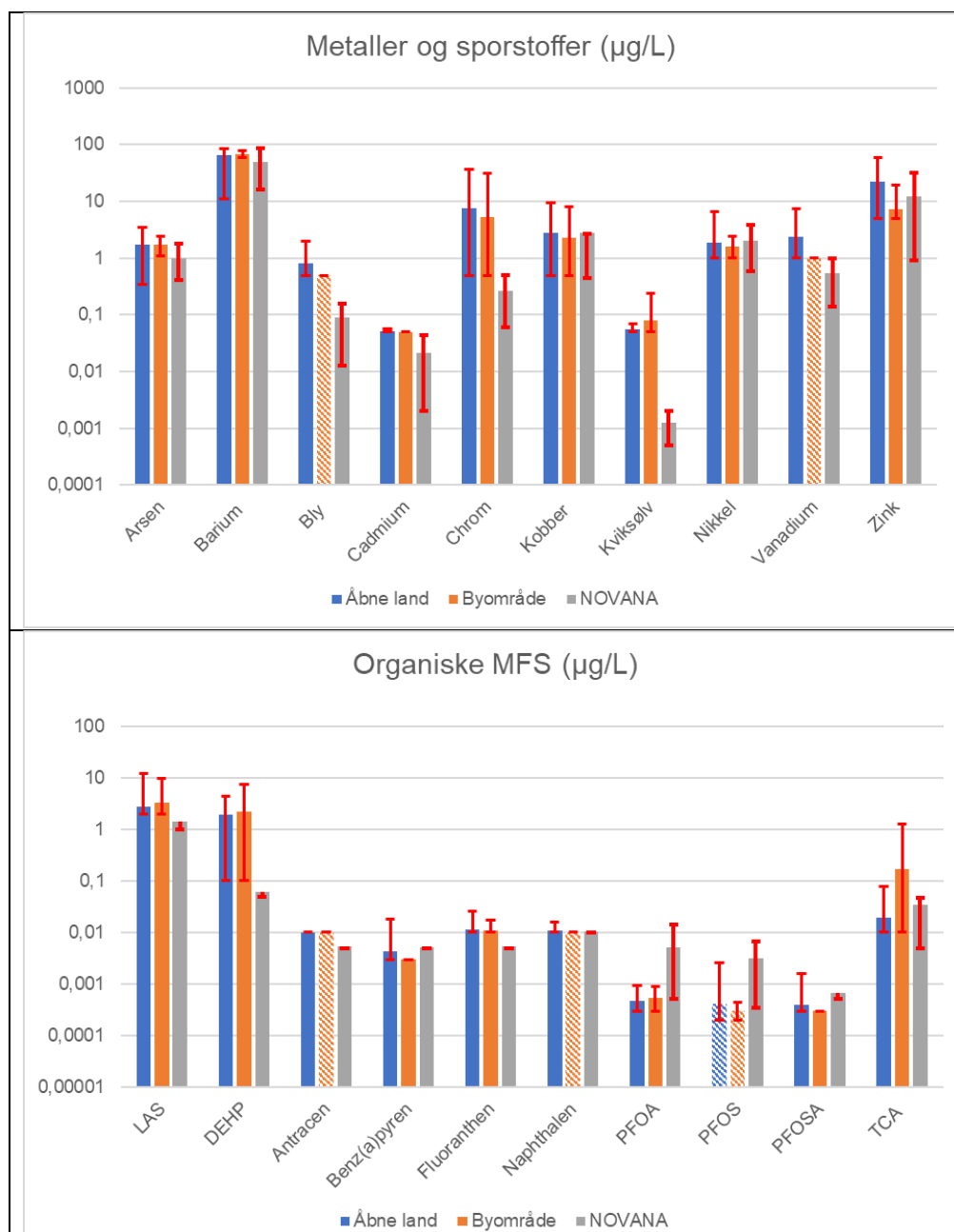
Pesticider

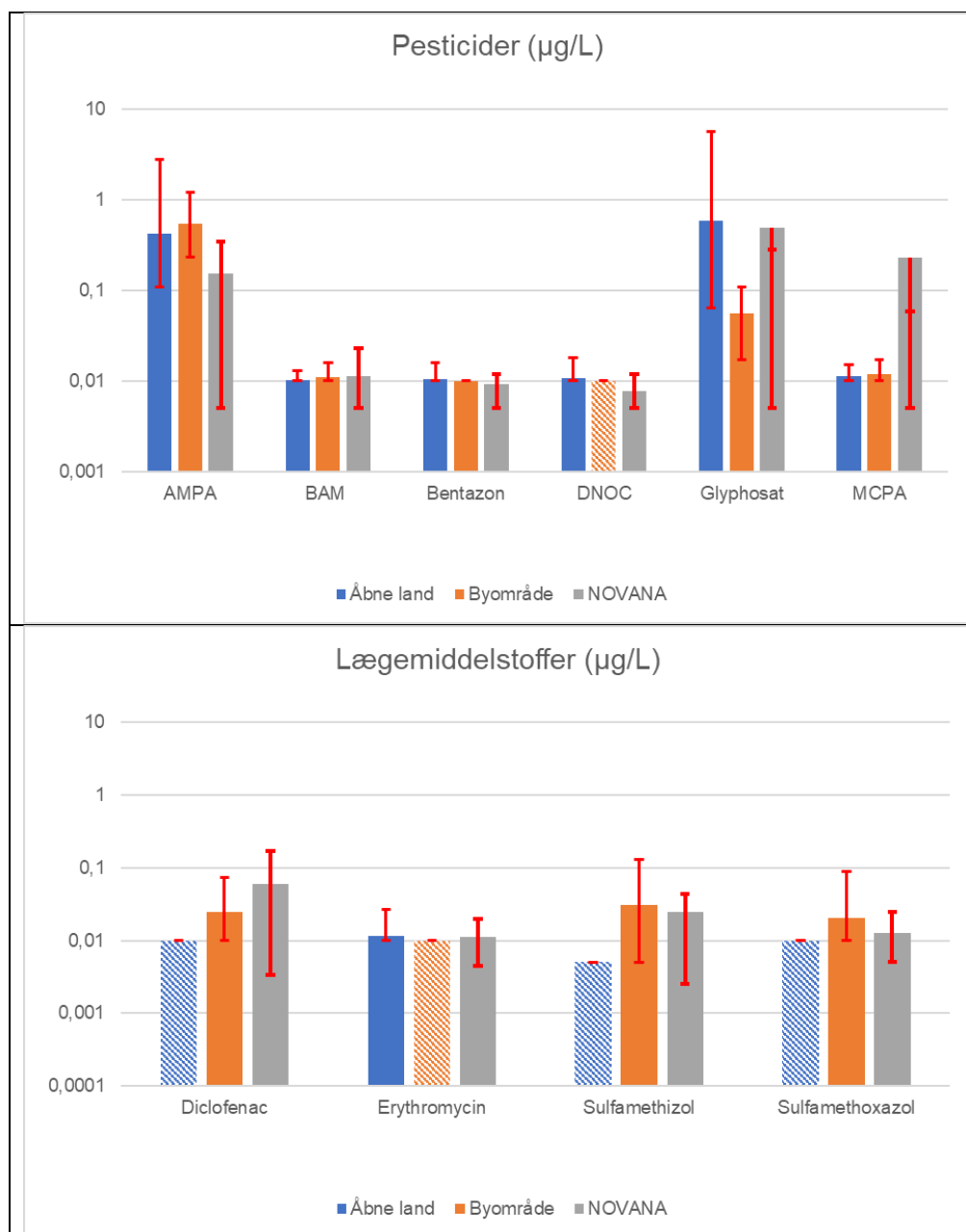
De målte koncentrationer for

- glyphosat for det åbne land er på niveau med koncentrationsniveauet målt i NOVANA-programmet, hvor koncentrationsniveauet i byområdet er lavere. Det er forventeligt, at der er et højere pesticidforbrug i det åbne land end i byområder, hvorfor denne observation er forventelig
- AMPA er højere både for det åbne land og byområdet end koncentrationsniveauet angivet i NOVANA-programmet. Desuden er der målt et højere niveau for AMPA i byområdet end for det åbne land
- MCPA er lavere både for det åbne land og byområde end koncentrationsniveauet angivet i NOVANA-programmet
- DNOC er kun detekteret i det åbne land; koncentrationen er her lidt over det koncentrationsniveau, der er målt i NOVANA-programmet.

Lægemiddelstoffer

Der er kun få lægemiddelstoffer, der er detekteret i vandløbet i denne undersøgelse: diclofenac, erythromycin, sulfamethizol og sulfamethoxazol. Lægemiddelstofferne vil forventeligt findes i spildevand, hvorfor man vil forvente, at stoffet kun kommer ud med overløb (RBU Fælles) eller med spildevandet. Der afledes ikke spildevand til det åbne land, hvorfor RBU Fælles er de eneste forventelige kilder til lægemiddelstoffer i det åbne land. Det bemærkes at, ibuprofen indgår ikke i NOVANA-programmet.





Figur 7.32 Sammenligning mellem målte koncentrationsniveauer i vandløbet og data rapporteret i NOVANA (2010-2022). Skraverede søjler viser, at stoffet ikke er detekteret i denne undersøgelse. Videre er den højeste og laveste koncentration vist og for NOVANA-data er vist 10% og 90% percentilen.

7.2.3.2 RBU Separat

Der er, som beskrevet tidligere, formuleret typetal for RBU Separat på basis af en række analyser af koncentrationen i tilløbet til regnvandsbassiner eller målinger i koncentrationer i separatkloakerede regnvandsudledninger (uden bassin). Der er i formuleringen af disse typetal lagt vægt på at inkludere oplande, der primært repræsenterer bidrag fra husholdninger og boligområder – og dermed oplande, som er forholdsvis ens i oplandskarakteristikken. Det betyder, at typetallene repræsenterer en typisk udledning af MFS fra separatkloakerede regnvandsudledninger fra boligområder. Typetallene dækker samtidig udelukkende udledninger uden forudgående rensning i form af f.eks. filtrering eller sedimentation i regnvandsbassiner el.lign. Dette reducerer variationen og usikkerheden ved typetallene i forhold til udledningen fra almindeligt belastede regnbetingede udledninger uden rensning, men sætter samtidig en begrænsning i

forhold til vurderingen af udledningen af MFS fra regnbetingede udledninger, hvor der forekommer rensning, eller fra mere belastede områder såsom industriområder og meget trafikerede veje.

Da de separatkloakerede regnvandsudledninger, som er inkluderet i denne undersøgelse, således også har omfattet separatkloakerede regnvandsudledninger fra et opland, hvor der forventes særlige bidrag af MFS (f.eks. brandstationen (12B), boligeområde delvist bygget på gammel losseplads (20B)), vil det ikke være så overraskende, hvis der måles højere niveauer i nogle af disse separatkloakerede regnvandsudledninger i sammenligning med typetallene for RBU Separat.

Figur 7.33 sammenligner de målte koncentrationer i separatkloakerede regnvandsudledninger både for det åbne land og for byområdet samt med typetallet for RBU Separat.

Metaller og sporstoffer

Det er i denne undersøgelse fundet, at de målte koncentrationer for metallerne arsen, bly, cadmium, nikkel og zink ligger på niveau eller lidt under typetallene og for samme metaller, at koncentrationsniveauet i målingerne for byområdet er lidt højere end for det åbne land.

Det er endvidere fundet, at for metallerne barium, chrom, kviksølv og vanadium er de målte koncentrationer på niveau eller højere end typetallene.

Organiske MFS

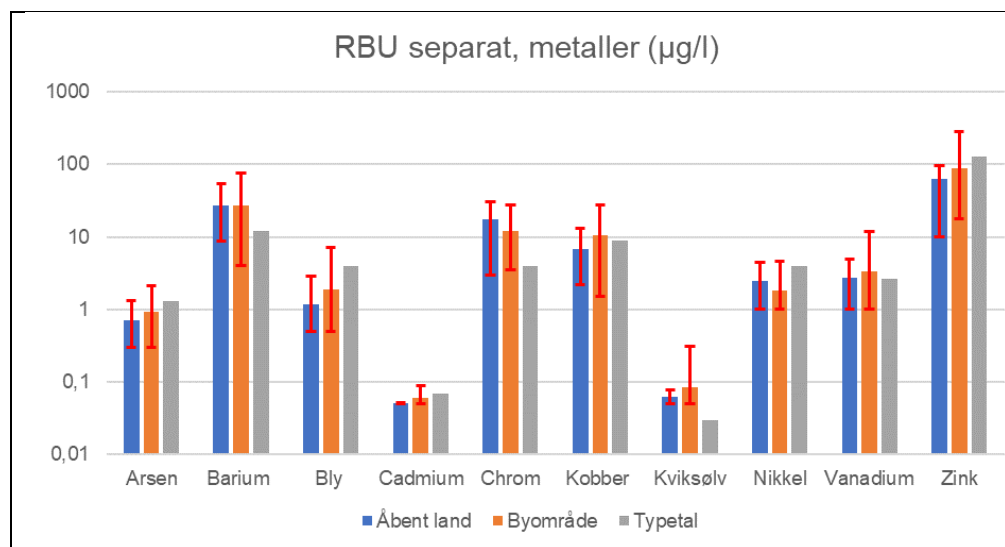
Typetallet for LAS er væsentligt højere end koncentrationsniveauerne observeret i de separatkloakerede regnvandsudledninger i denne undersøgelse, hvor koncentrationen af DEHP er over det formulerede typetal for DEHP i RBU Separat. For de øvrige organiske MFS er der ingen væsentlige forskelle mellem typetallet og de observerede koncentrationsniveauer.

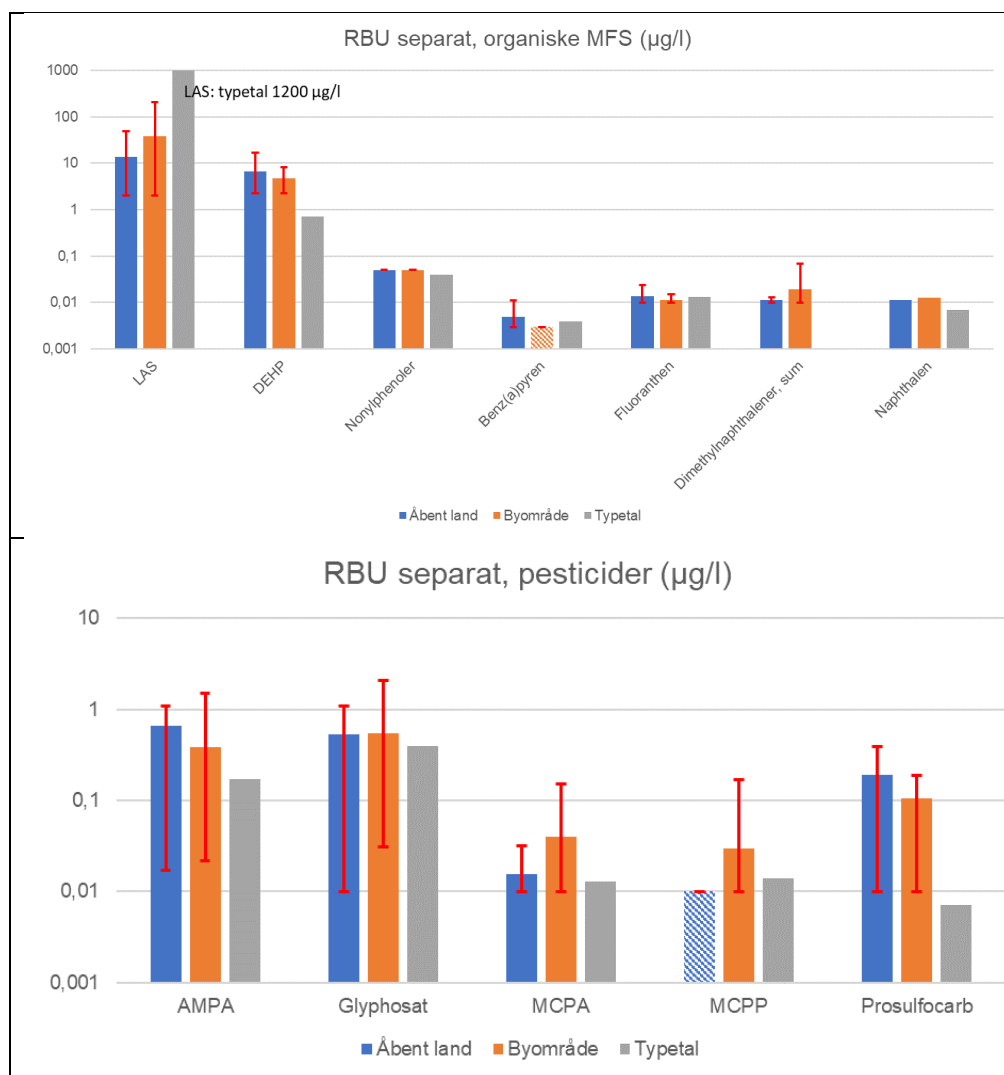
Pesticider

De målte pesticidkoncentrationer i separatkloakerede regnvandsudledninger i denne undersøgelse er generelt over typetallene for RBU Separat.

Lægemiddelstoffer

Der er ikke formuleret typetal for RBU Separat for lægemiddelstoffer, da man generelt ikke forventer at finde lægemiddelstoffer i separatkloakerede regnvandsudledninger. Der er således heller ikke fundet lægemiddelstoffer i de undersøgte separatkloakerede regnvandsudledninger, bortset fra en enkelt måling, hvor ibuprofen blev detekteret (9B).





Figur 7.33 Sammenligning mellem målte koncentrationer i RBU Separat og typetal for RBU Separat. Skraverede søjler viser, at stoffet ikke er detekteret i denne undersøgelse.

7.2.3.3 RBU Fælles

Der er, som beskrevet tidligere, formuleret typetal for RBU Fælles på basis af en række analyser af koncentrationen i overløb. Disse typetal repræsenterer primært bidrag fra husholdninger og boligområder, hvilket betyder, at typetallene repræsenterer en typisk udledning af MFS fra fælleskloakerede spildevandsoverløb.

Figur 7.34 sammenligner de målte koncentrationer i fælleskloakerede spildevandsoverløb både for det åbne land og for byområdet samt med typetallet for RBU Fælles.

Metaller

Der er for arsen, barium, chrom, kviksølv og nikkel målt en højere koncentration i RBU Fælles i byområdet end for det åbne land og højere end metallens typetal. For bly, kobber, vanadium, og zink er koncentrationen dog generelt under typetallet. Kun for kviksølv og tildels zink er der målt en højere koncentration i RBU Fælles i det åbne land end i byområdet.

Organiske MFS

Typetallet for LAS, nonylphenoler og PAH'erne er generelt højere end de tilsvarende koncentrationer målt i fælleskloakerede spildevandsoverløb i denne undersøgelse. Det bemærkes

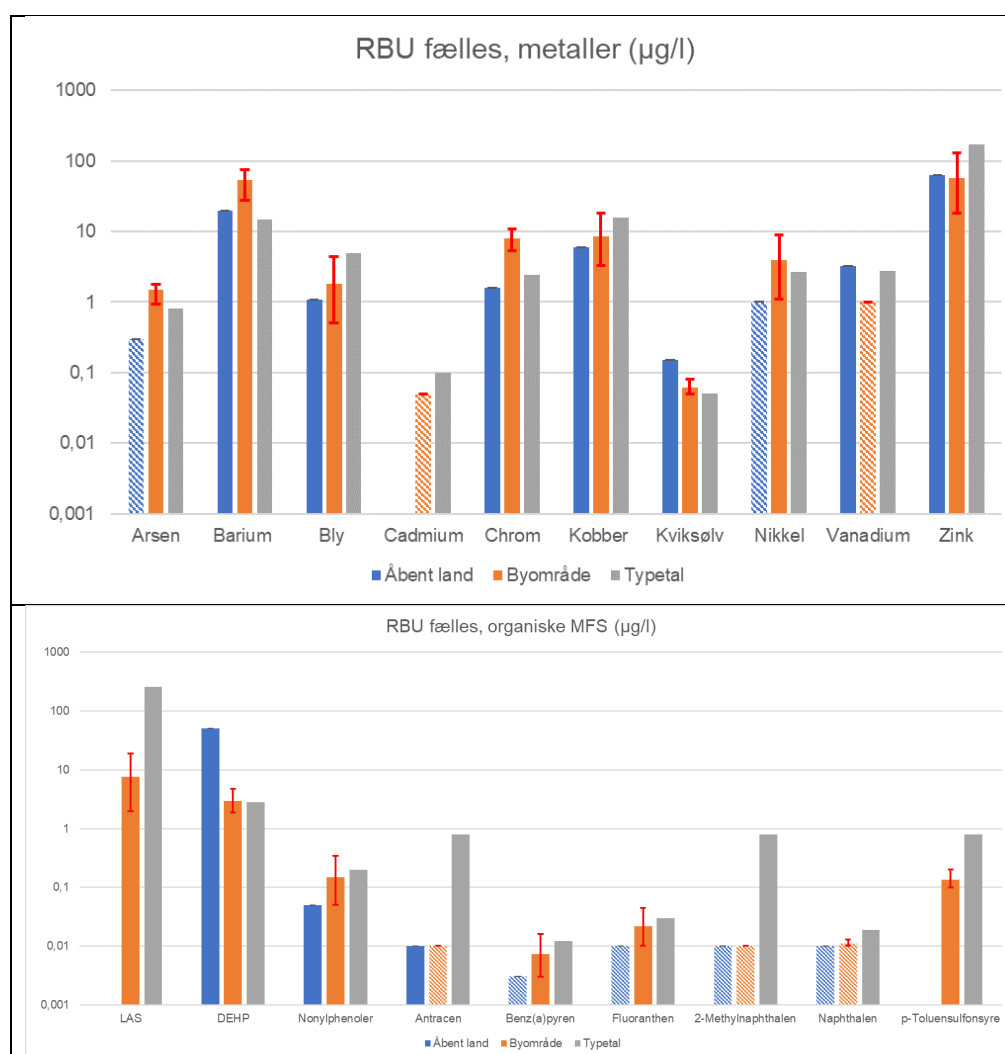
dog, at der for DEHP er målt en væsentligt højere koncentration i fælleskloakeret spildevands-overløb for det åbne land sammenlignet med både typetallet og koncentrationsniveauet i de fælleskloakerede spildevands-overløb for byområdet.

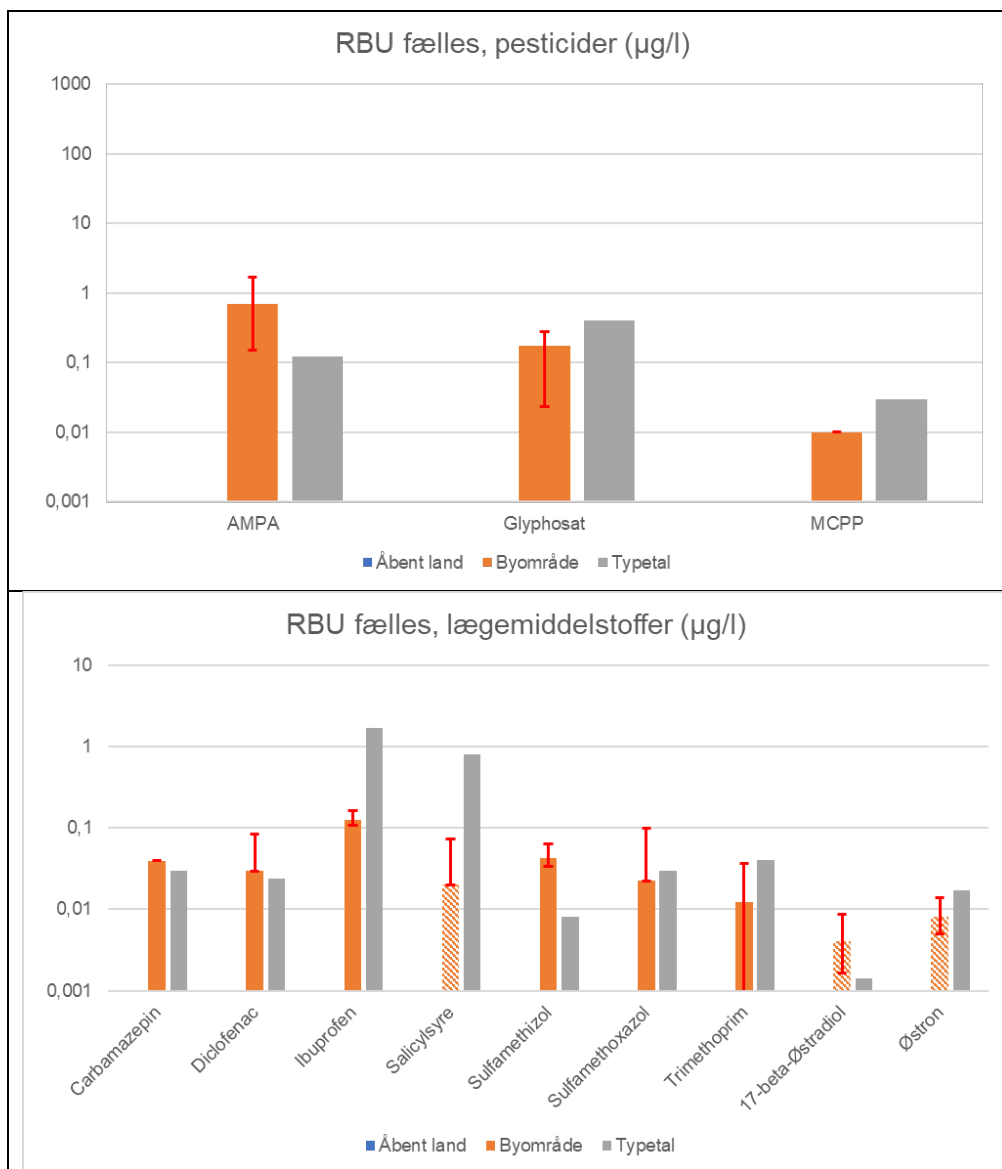
Pesticider

Der blev ikke analyseret for pesticider i fælleskloakeret spildevands-overløb for det åbne land. Det er fundet, at koncentrationen af AMPA er lidt over det tilsvarende typetal, hvor det for glyphosat og MCPP er fundet, at typetallet er lidt over de målte koncentrationer i de fælleskloakerede spildevands-overløb for byområdet.

Lægemiddelstoffer

Der blev ikke analyseret for lægemiddelstoffer i fælleskloakeret spildevands-overløb for det åbne land. For byområdet er det generelt fundet, at de målte koncentrationer af lægemiddelstofferne er under de tilsvarende typetal – med carbamazepin og diclofenac som de eneste undtagelser.





Figur 7.34 Sammenligning mellem målte koncentrationsniveauer i RBU Fælles og typetal for RBU Fælles. Skraverede søjler viser, at stoffet ikke er detekteret i denne undersøgelse. Det bemærkes, at der ikke blev analyseret for pesticider og lægemiddelstoffer i RBU Fælles i det åbne land (3A).

7.2.3.4 Renseanlæg

Det er fundet, at de målte koncentrationer i indløb- og udløb på Ejby Mølle Renseanlæg generelt ligger under de tilsvarende typetal (se Afsnit 7.2.2.6). Dette kan betyde, at Ejby Mølle Renseanlæg generelt har været mindre belastet med de målte MFS i prøvetagningsperioden i forhold til en gennemsnitlig belastning af de danske MBNDK-anlæg.

Det er dog fundet, at for indløbet ligger gennemsnitskoncentrationen for følgende stoffer over typetallet: arsen, barium, kobber, zink og trimethylnaphthalener, mens gennemsnitskoncentrationen i udløbet ligger over typetallet for følgende stoffer: barium, kobber, LAS, di- og trimethylnaphthalener, ibuprofen, 17-beta-østradiol og østron.

8. Potentielle overskridelser af miljøkvalitetskrav og -kriterier

8.1 Fremgangsmåde

Miljøkvalitetskrav (MKK) for overfladevand og sediment er nationalt eller EU-fastsætte værdier og er listet i bekendtgørelse nr. 1625 af 19/12/2017. Herudover indgår forslag til miljøkvalitetskriterier fra EU⁹ samt ikke publicerede forslag fra Miljøstyrelsen i projektets undersøgelse. Der henvises til Bilag 8.1 for gennemgang af de anvendte miljøkvalitetskrav og kriterier.

De målte koncentrationer i vandløbet sammenholdes med miljøkvalitetskrav og miljøkvalitetskriterier for alle vandløbsprøver samt sedimentprøver, dog uden at konkludere, at miljøkvalitetskravene og miljøkvalitetskriterierne er overskredet, men for at vurdere niveauet af MFS i vandløbet i forhold til fastsatte krav og kriterier. Baggrundskoncentrationer for ferskvand er sammenholdt med de målte værdier og, hvor det er relevant, taget i betragtning ved sammenligningen af målte værdier og MKK. Der er foretaget en sammenligning med både det generelle kvalitetskrav og maksimumkoncentrationen for overfladevand. Anvendelse af de generelle kvalitetskrav kræver, at det aritmetiske gennemsnit af koncentrationer målt på forskellige tidspunkter af året ikke overstiges i hvert repræsentativt målepunkt. Idet der i nærværende projekt udelukkende er målt over en kortere periode, og der højst er målt tre gange samme sted, er der ikke beregnet et årsgennemsnit. Ligeledes er der ikke taget højde for måleresultaternes kvantifikationsgrænse jf. Miljøstyrelsens retningslinjer til vurdering og klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand (Miljøstyrelsen 2021), og sammenligningen af målte koncentrationer med de generelle krav er derfor kvalitativ. Maksimumkoncentrationen kan anvendes på de enkelte målepunkter, idet koncentrationen i repræsentative målepunkter ikke må være højere end kravværdien.

Miljøkvalitetskravene i Bekendtgørelse nr. 1625 er for metaller og sporstoffer angivet i opløst form eller som den biotilgængelige fraktion. De aktuelle målinger i dette projekt er for den totale metalkoncentration i vand og ikke den opløste eller biotilgængelige fraktion. Idet den opløste og den biotilgængelige fraktion er lig med eller mindre end den totale koncentration i overfladevand, er vurderingen mellem miljøkvalitetskrav og de målte totale koncentrationer af metallerne i vandløbene konservativ.

For sediment er der kun få fastsatte miljøkvalitetskrav og forslag til kriterier, og derfor er det kun resultater for de pågældende stoffer, der indgår i undersøgelsen, selvom der er målt for alle parametre i sediment. For miljøkvalitetskrav og kvalitetskriterier for sediment, der er givet som funktion af sedimentets indhold af organisk kulstof, anvendes en værdi for fraktionen af organisk kulstof (f_{oc}) på 0,0036 baseret på et indhold på 3,6 g/kg tørstof svarende til 0,36 % OC. Indhold af organisk kulstof i sediment varierer, og for at sikre anvendelse af den mest konservative værdi af sedimentkvalitetskravet er det valgt at anvende den laveste værdi (0,36% OC) af målinger for Odense Å (ODENSE Å, Kratholm (22.35)) for august – oktober tilgængelig for 2015 og 2020 (OdaForAlle, 2023).

⁹ https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/9d7ec4aa-1011-4cb2-ae4-4b9224540dd2?p=1&n=10&sort=modified_DESC

8.2 Resultat af prøver fra Odense Å og Lettebækken

Analyseresultaterne fra vand- og sedimentprøver taget i de udvalgte vandløbsstrækninger i Odense Å og Lettebækken sammenholdt med fastsatte miljøkvalitetskrav, kvalitetskriterier samt udkast til kvalitetskriterier er vist i Bilag 8.

Prøvepunkterne, der indgår, er følgende:

- det åbne land: 1A, 4A, 5A, 6A, 11A, 13A, 14A
- byområdet: 1B, 3B, 13B, 19B.

8.2.1 Det åbne land

For det åbne land tyder målingerne i vandløbet på, at metallerne barium, bly, chrom, kobber, nikkel, vanadium og zink samt DEHP, benz(a)pyren og fluoranthen er på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. For en række stoffer er der i det åbne land ikke detekteret koncentrationer over DL (< DL). For stofferne benz(a)pyren, fluoranthen, amoxicillin, ibuprofen, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2) og østron (E1) er DL højere end MKK, og det er derfor ikke muligt at vurdere om de målte koncentrationer er på niveau med MKK. Ved sammenligning med målinger i NOVANA-programmet (2010-2022) (OdaForAlle, 2023) kan nævnes, at mens der ikke er målinger for amoxicillin, ibuprofen og 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), er stofferne benz(a)pyren og fluoranthen kun detekteret to hhv. én gang ud af i alt 132 målinger i NOVANA-programmet. 17-beta-østradiol er detekteret 15 gange ud af 281 målinger, og østron er detekteret 6 gange ud af 18 målinger. For målingerne i NOVANA-programmet er koncentrationsniveauet for 17-beta-østradiol op til 0,035 µg/l og for østron op til 0,0066 µg/L, hvilket for begge stoffer indikerer en potentiel overskridelse af det generelle MKK for overfladevand.

Der er fastsat MKK for et enkelt stof, PFOS, af de 22 PFAS-stoffer, men for gruppen af 22 PFAS-stoffer samt for stofferne DNOC, MCPA og erythromycin, som alle er detekteret, er der ikke fastsat MKK.

For sedimentprøver taget i det åbne land er der målt koncentrationer på et niveau, hvor der kan forekomme overskridelse af MKK for stofferne antracen, summen af methylnaphthalener og nonylphenol. Metallerne bly, cadmium og vanadium samt stoffet naphthalen er detekteret i sedimentet på et niveau under MKK, mens der ikke er detekteret glyphosat, prosulfocarb og 17-alpha-ethinyløstradiol over DL. MKK for prosulfocarb (0,00554 mg/kg tørstof) er dog lavere end DL for prosulfocarb (0,03 mg/kg tørstof), og det er derfor ikke muligt at vurdere, om prosulfocarb er til stede i sedimentet i koncentrationer på niveau med MKK.

Tabel 8.1 Potentielle overskridelser af miljøkvalitetskrav/kriterier i vandløb i det åbne land. Gul markering er potentiel overskridelse af generelt MKK for overfladevand, rød markering er potentiel overskridelse af maksimum koncentration i overfladevand eller sediment MKK

Prøve	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
Position															
Prøvedato	13/10	27/10	27/9	27/10	12/10	27/9	27/9	27/9	27/10	27/9	27/10	12/10	27/9	27/10	12/10
Vandløb															
Barium															
Bly															

Prøve	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
Position															
Chrom															
Kobber															
Nikkel															
Vanadium															
Zink															
DEHP															
Benz(a)pyren															
Fluoranthen															
Sediment															
Antracen															
Sum af methylnaphthalener															
Nonylphenol															

Potentielle overskridelser - vandløb

Barium, bly, chrom, kobber, nikkel, vanadium, zink, DEHP, benz(a)pyren, fluoranthen

Ingen overskridelse - vandløb

Arsen, cadmium, kviksølv, jod, LAS, naphthalen, summen af methylnaphthalener, PFOS, TCA, TFA, 1,2,4-triazol, AMPA, BAM, bentazon, glyphosat, MCPP, prosulfocarb

< DL - vandløb

Nonylphenoler, antracen, s-triazol, p-toluensulfonsyre, azoxystrobin, carbendazim, azithromycin, benzocain, carbamazepin, clarithromycin, diclofenac, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyklin, salicylsyre, sulfadiazin, sulfamethizol, sulfamethoxazol, trimethoprim

Ikke detekteret over DL, men MKK < DL - vandløb

Amoxicillin, ibuprofen, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2), østron (E1)

Detekteret over DL, og uden MKK - vandløb

22 PFAS, DNOC, MCPA, erythromycin.

8.2.2 Byområdet

I byområdet tyder målingerne i vandløbet på, at der for metallerne barium, chrom, jod, kobber, kviksølv og zink samt for DEHP, fluoranthen, TCA og diclofenac findes koncentrationer på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides.

Der er fastsat MKK for PFOS, men for gruppen af 22 PFAS-stoffer samt for stoffet MCPA, som er detekteret, er der ikke fastsat MKK. For en række stoffer er der i byområdet - som for det åbne land - ikke detekteret koncentrationer over DL (< DL). For stofferne benz(a)pyren, fluoranthen, amoxicillin, ibuprofen, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2) og østron (E1) er DL højere end MKK, og det er derfor ikke muligt at vurdere, om de målte koncentrationer er på niveau med MKK.

For sedimentprøver taget i byområdet er der målt koncentrationer på et niveau, hvor der kan forekomme overskridelse af MKK for stofferne naphthalen, antracen, summen af methylnaphthalener og nonylphenol. Metallerne bly, cadmium og vanadium er detekteret i sedimentet uden at overskride MKK, mens der ikke er detekteret glyphosat, prosulfocarb og 17-alpha-ethinyløstradiol over DL. DL for prosulfocarb er dog højere end MKK, og det er derfor ikke muligt at vurdere, om de målte koncentrationer er på niveau med MKK.

Potentielle overskridelser - vandløb

Barium, chrom, jod, kobber, kviksølv, zink, DEHP, fluoranthen, TCA, diclofenac

Ingen overskridelse - vandløb

Arsen, nikkel, LAS, summen af methylnaphthalener, PFOS, TFA, 1,2,4-triazol, AMPA, BAM, glyphosat, prosulfocarb, carbamazepin, salicylsyre, sulfamethizol, sulfamethoxazol

< DL - vandløb

Bly, cadmium, vanadium, nonylphenoler, antracen, naphthalen, s-triazol, p-toluensulfonsyre, azoxystrobin, bentazon, carbendazim, DNOC, MCPP, azithromycin, benzocain, clarithromycin, erythromycin, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyklin, sulfadiazin, trimethoprim

Ikke detekteret over DL, men MKK < DL - vandløb

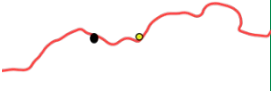
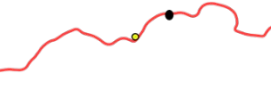
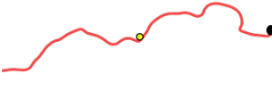
Benz(a)pyren, amoxicillin, ibuprofen, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta østradiol (E2), østron (E1)

Detekteret over DL, og uden MKK - vandløb

22 PFAS, MCPA

Tabel 8.2 Potentielle overskridelser af miljøkvalitetskrav/kriterier i Odense Å i byområdet. Gul markering er potentiel overskridelse af generelt MKK for overfladevand, rød markering er potentiel overskridelse af maksimum koncentration i overfladevand eller sediment MKK

Prøve	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position											
Prøvedato	26/9	13/10	13/10	26/9	13/10	27/10	26/9	27/10	12/10	26/9	27/10
Vandløb											
Barium											
Chrom											
Kobber											
Kviksølv											
Zink											
Jod											
DEHP											
Fluoranthen											
TCA											
Diclofenac											
Sediment											
Antracen											

Prøve	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position											
Sum af methyl-naphthalen											
Naphthalen											
Nonylphenol											

8.2.3 Konklusion

De målte koncentrationer i vandløbet sammenholdes med miljøkvalitetskrav og miljøkvalitetskriterier (MKK) for alle vandløbsprøver samt sedimentprøver, dog uden at konkludere, at miljøkvalitetskravene og miljøkvalitetskriterierne er overskredet, men for at vurdere niveauet af MFS i vandløbet i forhold til fastsatte krav og kriterier. Der er foretaget en sammenligning med både det generelle kvalitetskrav og maksimumkoncentrationen for overfladevand.

Ved sammenligningen af koncentrationer målt i vandløb og sediment i Odense Å og Lettebækken med miljøkvalitetskrav og forslag til miljøkvalitetskriterier for overfladevand og sediment ses det, at der er målt koncentrationer af metallerne barium, bly, chrom, kobber, nikkel, vanadium og zink samt af DEHP, benz(a)pyren og fluoranthen på et niveau i overfladevand, hvor MKK kan overskrides. For sedimentprøverne taget i det åbne land er der målt koncentrationer på et niveau, hvor der kan forekomme overskridelse af MKK for stofferne antracen, summen af methylnaphthalener og nonylphenol i sedimentet.

For Odense Å i byområdet er der målt koncentrationer af metallerne barium, chrom, kobber, kviksølv, zink og jod samt af DEHP, fluoranthen, TCA og diclofenac på et niveau, hvor MKK kan overskrides. For sedimentprøver taget i byområdet er der målt koncentrationer på et niveau, hvor der kan forekomme overskridelse af MKK for stofferne antracen, summen af methylnaphthalener, naphthalen og nonylphenol i sedimentet.

9. Identifikation og kvantificering af kilder

Potentielle kilder til de udvalgte MFS, som er fundet i udløb til vandløbet, og som kan give anledning til overskridelse af MKK i vandløbet, gennemgås og kvantificeres for udvalgte områder for lægemiddelstoffer, pesticider og zinkforurening fra tagrender.

9.1 Fremgangsmåde

Ud fra målinger i regnbetingede udledninger, herunder separatkloakerede regnvandsudledninger og fælleskloakerede spildevandsoverløb, udledninger af rensset spildevand og tilledninger via render til Odense Å og Lettebækken, gives et overblik over de potentielle kilder til stofferne, der findes i vandløbet. Der ses her på stoffer, som er detekteret i udløb, og som er mulige kilder til stofferne i vandløbet jf. gennemgangen i Afsnit 7.2, hvor analysedata for RBU Separat, RBU Fælles, spildevand, renseanlæg og andre kilder opdelt på det åbne land og byområdet er præsenteret.

For fremgangsmåde i forhold til kvantificering af kilder henvises der til de enkelte afsnit for beskrivelse af fremgangsmåde.

9.2 Potentielle kilder

Potentielle kilder til de udvalgte MFS, som er fundet i vandløbene, gennemgås og diskuteres opdelt på det åbne land og byområdet.

9.2.1 Det åbne land

For det åbne land er gennemgået følgende udløb:

- RBU Fælles: 3A
- RBU Separat: 7A, 15A, 16A
- diffuse kilder og udløb fra det åbne land: 8A (rende), 10A (Vibækrenden), 13A og 14A (Lettebækken).

Det bemærkes, at de nævnte udløb kun repræsenterer et udvalg af samtlige udløb til Odense Å og Lettebækken, og derfor gives der ikke et fuldstændigt billede af kilder i testområdet.

Der er målt på spildevandsudløb ved Trykstokken (nyt boligområde) (17A). Da spildevandet afledes til renseanlæg, som ikke har udløb i det åbne land, er det ikke en egentlig kilde i det åbne land. En lang række stoffer¹⁰ er ikke detekteret i analyserne for det åbne land (hverken i vandløbet eller i nogle af kilderne), og disse stoffer er derfor ikke med i vurderingen af potentielle kilder i dette afsnit.

¹⁰ PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre), PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre), PFNS (Perfluorononsulfonsyre), PFDS (Perfluordekansulfonsyre), PFUnDA (Perfluorundekansyre), PFUnDS (Perfluorundekan-sulfonsyre), PFDoDA (Perfluordodekansyre), PFDoDS (Perfluordodekansulfonsyre), PFTrDA (Perfluortridekansyre), PFTrDS (Perfluortridekansulfonsyre), azoxystrobin, MCPP, s-triazol, amoxicillin, azithromycin, benzocain, clarithromycin, diclofenac, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyklin, sulfadiazin, sulfamethizol, sulfamethoxazol og trimethoprim.

9.2.1.1 Oversigt over kilder til MFS i det åbne land

I nedenstående tabel er vist udløb, der er potentielle kilder til vandløbet i det åbne land med angivelse af, hvilke stoffer de potentielle kilder bidrager med. Stoffer, som er målt opstrøms i Lettebækken (13A, 14A), ledes til Odense Å gennem Lettebækken, og for disse tilledninger er det fundet rimeligt at medtage de stoffer, hvor vurderingen i Afsnit 8.2.1 antyder, at der kan være overskridelse af MKK.

Tabel 9.1 Oversigt over udløb til Odense Å og Lettebækken fra kilder i det åbne land. Betydende kilder og mindre betydende kilder til Odense Å er angivet.

Potentiel kilde	Nr.	Stoffer			
		Metaller	Organiske MFS	Pesticider	Lægemiddelstoffer
RBU Fælles Betydende kilde	3A	Bly Chrom Kobber Kviksølv Vanadium Zink	DEHP 22 PFAS 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS)	Ingen analyse	Ingen analyse
RBU Separat Betydende kilde	7A 15A 16A	Bly Cadmium Chrom Kobber Kviksølv Nikkel Vanadium Zink	LAS DEHP 22 PFAS 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS) TCA	AMPA BAM DNOC Glyphosat MCPA Prosulfocarb	Ibuprofen 17-alfa-ethinyløstra- diol Østron
RBU Separat Mindre betydende kilde	7A 15A 16A		PAH'er 1,2,4-triazol		
Diffuse kilder og tilløb Betydende kilde	10A 13A 14A 8A	Arsen ¹ Barium ¹ Bly ^{1,2} Cadmium ¹ Chrom ^{1,2} Kobber ^{1,2} Kviksølv ¹ Nikkel ¹ Vanadium ^{1,2} Zink ^{1,2}	DEHP ^{1,2} Benz(a)pyren ^{1,2} Fluoranthren ^{1,2} Dimethylnaphthalener ¹ 22 PFAS ¹ 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA, PFHxS) ¹ TFA ¹	DNOC ¹ Prosulfocarb ¹	Ingen detekteret
Diffuse kilder og tilløb Mindre betydende kilde	10A			Glyphosat ¹	

¹⁾ Stoffer som er målt i højere koncentration i tilløb (8A, 10A) end i vandløbet 11A

²⁾ Stoffer med potentiel overskridelse af miljøkvalitetskravet i 13A og 14A jf. Afsnit 8.2.1

Mens den ovenstående tabel konkluderer, hvilke betydende kilder - bestemt ved sammenligning af koncentrationen i kilden med koncentrationen i et referencepunkt i vandløbet (11A) -

der er til de forskellige stoffer i vandløbene, er det også her vurderet, hvilken betydning kilderne har indbyrdes, når der tages hensyn til mængden, der udledes. En lav koncentration i et udløb med højt vandflow bidrager måske lige så meget som et udløb med høj koncentration i et lavt vandflow.

For at vurdere kilderne indbyrdes er der foretaget et overslag af kildernes relative betydning baseret på vandflow (estimerede eller målte) samt målte stofkoncentrationer i kilderne. Det bemærkes, at der kun er målt på et udvalg af samtlige udløb til vandløbene, og derfor giver vurderingen her ikke et fuldstændigt billede af samtlige kilder til MFS i Odense Å og Lettebækken, og ligeledes er der kun redegjort for en del af vandflowet i Odense Å og Lettebækken. Bilag 7.4 viser resultaterne af beregningen af det relative bidrag (vandflow og stofkoncentrationer) fra de kilder, der indgik i prøveprogrammet.

Der er observeret følgende, idet bidrag på over 25 % af det samlede bidrag for hvert enkelt stof vurderes som værende betydeligt i forhold til de øvrige kilder, baseret på estimeret vandflow og den målte koncentration i den potentielle kilde:

- renden (8A) med mulig udsivning fra affaldsdeponi bidrager i betydelig grad med arsen og barium
- renden (10A) med overfladevand fra et gartneriområde og muligvis mindre landbrug bidrager ikke i betydelig grad med de målte MFS
- RBU Fælles (3A) bidrager betydeligt med kviksølv og DEHP
- separatkloakerede regnvandsudledninger, RBU Separat (7A), bidrager i betydelig grad med arsen, barium, bly, cadmium, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium, zink, jod, LAS, DEHP, PAH'er, 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), 22 PFAS, TFA, 1,2,4-triazol, BAM, DNOC, glyphosat, MCPA, ibuprofen og østron
- regnvandsbassinet ved Trykstocken (16A) bidrager betydeligt med chrom, zink, TCA, AMPA, DNOC, glyphosat og prosulfocarb. Dette bliver diskuteret Afsnit 9.2.1.3
- landbrugsarealet opstrøms Lettebækken (13A) bidrager især med chrom, vanadium, 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), 1,2,4-triazol og DNOC
- landbrugsarealet opstrøms Lettebækken (14A) bidrager især med glyphosat.

Det ses, at når der tages hensyn til mængderne, og det er valgt at betragte 25% som grænsen for, hvornår en kilde er af betydning i forhold til de øvrige kilder, vurderes RBU Fælles (3A) som værende af mindre betydning og som en betydelig kilde alene for DEHP og kviksølv, mens RBU Separat (7A og 16A) stadig er betydelige kilder til en lang række stoffer. Vibækrenden har derimod ikke betydning som kilde til vandløbene på grund af det lave vandflow i renden.

9.2.1.2 Diskussion af potentielle kilder til MFS i det åbne land

I dette afsnit er kilder til MFS gennemgået med henblik på at sandsynliggøre kilder til potentielle overskridelser af miljøkvalitetskriterier og diskutere resultaterne af målinger i det åbne land.

Naturligt forekommende stoffer: Metaller og sporstoffer findes naturligt i miljøet og forventes derfor at forekomme naturligt i Odense Å og Lettebækken. De naturlige baggrundskoncentrationer i ferskvand for metallerne arsen, barium, bly, cadmium, chrom, kobber, nikkel, vanadium, zink og jod er vist i Bilag 8.

Forekomsten af jod i det åbne land er på niveau på den forventede baggrundskoncentration, som er 2 µg/L for flodvand og 27 µg/L for grundvand (Miljøstyrelsen 2005).

Gartnerier: Hvor der ikke er fælleskloakeret, kan udledning af pesticider fra gartnerier ske enten ved direkte nedsivning til jorden eller via dræn til nærmeste vandløb.

Odense Kommune har foretaget omfattende undersøgelse af væksthusegartneriers miljøforhold og har analyseret bl.a. for pesticider og gødningsstoffer i Vibækrenden, hvor resultaterne indikerer, at der sker udledning af både pesticider og gødningsstoffer fra gartnerierne. Der er samtidig en begrundet formodning om, at stofferne i den målte periode, som er maj og august, udledes primært fra gartnerierne, mens der i nedbørsrige perioder i vinterhalvåret også forventes udvaskning fra landbruget (Odense Kommune 2017b). Blandt pesticiderne, som indgår i dette projekt, blev følgende detekteret i vandløb af Odense Kommune: Azoxystrobin, bentazon, carbendazim, DNOC, MCPA og MCPP.

Undersøgelsen lavet af Odense Kommune viser endvidere, at tagvand fra væksthuse kan indeholde pesticider, hvis vand fra kondensrender ledes til tagvandsnedløbene. Herudover kan tagvand indeholde stoffer fra skyggemidler, som anvendes på ydersiden af gartneriernes væksthuse for at afskærme for solen og derved sænke temperaturen i væksthuse på solrige dage. Efter sommersæsonen afrenses skyggemidlerne med brug af et overfladeaktivt stof, hvorefter skyggemidlerne og afrensemidlet skylles af under nedbør. Stofferne herfra kan derfor afledes sammen med regnvandet til nærmeste vandløb eller ved nedsivning på gartneriets grund, hvis der ikke er regnvandskloakeret. Ifølge rapporten fra Odense Kommune består skyggemidlerne af bl.a. cadmiun, chrom, kobber, bly, nikkel og zink, mens afrensningsmidlet er LAS (Odense Kommune 2017a). Vanadium kan ligeledes anvendes i vinduer som passiv regulering af temperaturen ved at tilbageholde IR-stråling fra solens stråling.

I dette projekt repræsenterer Vibækrenden (10A) udvaskning fra gartnerier, og den har vist sig at være en betydende kilde til vandløbet for følgende stoffer:

- bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium og zink
- DEHP, benz(a)pyren, fluoranthen, dimethylnaphthalener, PFAS
- DNOC og prosulfocarb.

Landbrug: Udledninger fra landbruget til vandløb i det åbne land sker som naturlig afstrømning fra de dyrkede arealer samt via dræn. Landbrugets potentielle kilder til MFS er pesticider, som anvendes til ukrudtsbekæmpelse, samt gødning, der anvendes på de dyrkede arealer. Det forventes også, at veterinære lægemiddelstoffer, som delvist vil kunne genfindes i husdyrgødningen, udledes til vandløbene via dræn og naturlig afstrømning fra landbruget.

Tungmetaller findes som urenheder i NKP-gødning og kan være en kilde til forurening i miljøet ved gødskning af landbrugsarealer. Urenhederne i NPK-gødning stammer primært fra råphosphaten og varierer efter dennes oprindelse. De mest hyppige urenheder i fosfat-kilden er bl.a. arsen, cadmium, chrom, bly, kviksølv og vanadium (Petersen *et al.* 2009). Yderligere kan højt indhold af kobber og zink findes i NP-gødning, hvor stofferne er tilsat tilsigtet med det formål at forbedre dyrkningsforholdene. Herudover findes kobber og zink i svinegylle som resultat af kobber- og zink-beriget foder til grise. Zink anvendes også til medicinsk brug til smågrise ved afvænningsdiarré (DCE 2015).

Landbrugets anvendelse af organisk gødning såsom termisk behandlet slam og kompost kan bidrage med en lang række forskellige miljøfremmede stoffer. En analyse baseret på målrettet interessenthøring, litteraturgennemgang og statistiske kilder peger bl.a. på muligt indhold af tungmetaller (cadmium, nikkel, bly, kobber, zink og kviksølv), phthalater (DEHP), lægemiddelstoffer, dioxiner, furaner og dioxin-lignende PCB, andre PCB'er, nonylphenoler, PAH'er og PFAS-stoffer (Corden *et al.* 2019).

I forhold til organiske stoffer anvendes der pyrazoler som nitrifikationshæmmere i gødning. En gennemgang af urenheder og stoffer i kommercielle gødninger viser, at der er en lang række forskellige pyrazoler, som er godkendt til brug i gødningsprodukter, samt at stoffet 1,2,4-triazol er registreret i EU med over 100 tons om året til brug i gødning til landbruget (Deleebeeck N. *et al.* 2021).

To punkter opstrøms i Lettebækken repræsenterer udledning fra landbruget. Punkterne er ét ved Drigstrup (13A) og ét ved Højme (14A), og de udgør hver især starten på Lettebækken. I de to punkter afledes drænvand fra et større landbrugsområde (hovedsageligt dyrkning af afgrøder) samt overfladeafstrømning fra landbrugsejendomme og spredt bebyggelse til Odense Å. Vurderingen, som er foretaget i Afsnit 8.2.1, antyder, at der kan være overskridelse af MKK i disse punkter for følgende stoffer:

- bly, chrom, kobber, vanadium, zink
- DEHP.

Herudover kan der være landbrug i oplandet til Vibækrenden (10A). Stoffer, der er vurderet som værende betydende, er:

- bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium og zink
- DEHP, benz(a)pyren, fluoranthen, dimethylnaphthalener, PFAS
- DNOC og prosulfocarb.

Private husholdninger og boligområder: Husspildevand kan ledes til vandløb via de fælleskloakerede spildevandsoverløb. Husspildevandet forventes at indeholde lægemiddelstoffer samt de naturlige kvindelige hormoner, som udskilles med urin. Herudover forventes husspildevandet at indeholde kemikalier, som anvendes i hjemmet såsom vaske- og rengøringsmidler (LAS) samt vedligeholdelseskemikalier som f.eks. rester af maling, olier, imprægnerings- og poleringsmidler med muligt indhold af DEHP, PAH'er og PFAS-stoffer. Stoffer kan også indgå i artikler og frigives ved slitage eller ælde af artiklerne, f.eks. DEHP i plastartikler og PFAS-stofferne i artikler som møbler, tekstiler og køkkenudstyr. De separatkloakerede regnvandsudledninger fra boligområder i det åbne land kan også indeholde pesticider, der er anvendt af private i forbindelse med ukrudtsbekæmpelse i f.eks. græsplaner eller på flisearealer. I dette projekt indgår pesticiderne glyphosat og MCPA, som er godkendt til brug i private haver.

Der er målt i fælleskloakeret spildevandsoverløb (3A) fra parcelhuskvarter fra 1960-1970, og her er der identificeret følgende stoffer ud fra en begrænset analyse af prøven:

- bly, chrom, kobber, kviksølv, vanadium og zink
- DEHP og PFAS.

De målte koncentrationer af metallerne barium, kviksølv og vanadium samt DEHP og PFAS-stofferne er højere end typetallene.

Yderligere indgår der separatkloakerede regnvandsudledninger fra område med nyere byggeri ved Trykstocken, hvor der er målt i både indløb (15A) og udløb (16A) fra et regnvandsbassin. Indløbet (15A) er identificeret som betydende kilde for følgende stoffer:

- bly, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium og zink
- DEHP, PFAS, TCA
- AMPA, DNOC, glyphosat og prosulfocarb
- 17-alfa-ethinyløstradiol.

Udløbet (16A) er identificeret som betydende kilde for følgende stoffer:

- bly, chrom, kobber og zink
- DEHP (mindre betydende), PFAS, TCA
- AMPA, DNOC, glyphosat og prosulfocarb.

For metallerne chrom og kviksølv samt for DEHP, PFAS og TCA er de målte koncentrationer højere end typetallene. De målte koncentrationer af AMPA, glyphosat og prosulfocarb er på niveau med eller over de tilsvarende typetal.

For regnvandsbassinet omkring Trykstocken, der repræsenterer et nybygget boligkvarter, er det umiddelbart overraskende at observere de markante koncentrationer af tungmetaller

(chrom, kobber, nikkel, vanadium og tildels zink), TCA samt pesticiderne glyphosat/AMPA, DNOC og prosulfocarb. En mulig forklaring på disse observationer kan være, at der tidligere har været landbrug og gartneri på arealet og tæt på arealet (aflæst fra Google Earth, 1985), hvorfor forekomst af de målte stoffer kan være forårsaget af de tidligere landbrugsaktiviteter på grunden og i området.

Forurenede grunde, lossepladser, affaldsdeponier: De forurenede grunde i oplandet til vandløbsstrækningerne i det åbne land udgøres helt overvejende af V1 og i mindre grad V2 kortlagte gartnerigrunde samt forurenede grunde i området omkring Bellingebro erhvervsområde.

Der er taget prøver i en RBU Separat (7A) ved Ådalsskolen, der bl.a. afleder fra et mindre erhvervsområde, hvor der er noteret en del mulige jordforureninger (V1) grundet i erhvervsmæssig brug af olie- og benzinprodukter samt arealanvendelse som sprøjteplads. Videre er der taget prøve i en rende (8A), der afleder vand til Odense Å fra en V2 kortlagt forurenede losseplads (støberaffald).

Der er identificerede høje koncentrationer af følgende stoffer i RBU Separat ved Ådalsskolen (7A):

- bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium og zink
- LAS, DEHP, PAH'er (mindre betydende), PFAS, TCA, 1,2,4-triazol (mindre betydende)
- AMPA, BAM, DNOC, glyphosat, MCPA, prosulfocarb
- ibuprofen og østron.

Forekomst af pesticiderne kan sandsynligvis forklares ved anvendelsen af området som sprøjteplads. For metallerne chrom og kviksølv samt for DEHP, PFAS og TCA er de målte koncentrationer højere end typetallene. De målte koncentrationer af AMPA, glyphosat og prosulfocarb er på niveau med eller over de tilsvarende typetal.

Der er identificerede høje koncentrationer af følgende stoffer i renden ved affaldsdeponi (8A):

- arsen, barium, bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium og zink
- DEHP, PFAS, TFA.

De højere koncentrationer af tungmetaller i 8A skyldes sandsynligvis tidligere aktiviteter i området. Det er således også nævnt i en ældre rapport fra Miljøstyrelsen (Miljøstyrelsen, 1997), at de miljømæssige problemer i forbindelse med håndteringen af affald fra støberbranchen hidrører fra de kemikalier, der anvendes i processerne, kemikalier i form af phenol-, butyl-, toluen-, ethylen-, xylene- og PAH-forbindelser samt varierende mængder af tungmetaller.

Fundene af PFAS i både 7A og 8A er ikke overraskende, da PFAS er og har været anvendt i en bred vifte af forskellige brancher, f.eks. byggeribranchen, træ- og møbelindustrien, jern- og metalindustrien, gummi- og plastindustrien.

RBU Fælles: De fælleskloakerede spildevandsoverløb afleder både spildevand og regnvand til vandløbene og består derfor af husspildevand (se ovenfor) samt regnvand som beskrevet nedenfor for de separatkloakerede regnvandsudledninger.

RBU Separat: De separatkloakerede regnvandsudledninger indeholder stoffer, som opsamles med regnvandet fra fortørve, veje, parkeringspladser og andre befæstede arealer, fra bygninger samt fra grønne arealer med overfladedræn. RBU Separat indeholder derfor stoffer fra deposition fra luften, trafikemitterede stoffer såsom zink og PAH'er samt udvaskning af stoffer fra tagbeklædninger, tagrender og andre bygningsoverflader og bygningsdele som f.eks. blødgørere og metaller fra maling, zink og kobber fra tagrende og inddækninger, zink fra andre galvaniserede overflader, og nikkel og chrom fra ståloverflader. Cadmium har været brugt i maling

og kan derfor stamme fra ældre byggematerialer på bygninger i det åbne land og i byområdet. Pesticider, der anvendes som ukrudtsbekæmpelse på græsarealer og på flisearealer, skylles af med regnvandet og ender derfor i de separatkloakerede regnvandsudledninger.

I det åbne land er der målt på separatkloakerede regnvandsudledninger ved Ådalsskolen (7A) og Trykstocken, hvor der er målt i både indløb (15A) og udløb (16A) fra et regnvandsbassin. Ovenfor er nævnt, hvilke stoffer de separatkloakerede regnvandsudledninger er betydende kilder til.

Tungmetallerne, som er detekteret i de separatkloakerede regnvandsudledninger, stammer sandsynligvis primært fra regnvand, trafik samt afsmugning fra bygningsoverflader.

9.2.1.3 Diskussion af observationer af MFS i det åbne land

Observationer af MFS i det åbne land er her gennemgået og diskuteret i forhold til kilder, der ved sammenligning af koncentrationen i kilden med koncentrationen i referencepunktet i vandløbet (11A) er bestemt som værende betydende kilder.

I det åbne land tyder målingerne i vandløbet på, at der for metallerne barium, bly, chrom, kobber, nikkel, vanadium og zink samt for DEHP forekommer koncentrationer på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides.

Metaller og sporstoffer

Det fremgår af målingerne i det åbne land, at metallerne – bortset fra barium og jod – forekommer i højere koncentrationer ved nedbør sammenlignet med observationerne for tørvejr. Dette tyder på, at der sker en tilledning af metaller til Odense Å med regnvand enten via separatkloakerede regnvandsudledninger, fælleskloakerede spildevandsoverløb, dræn eller som naturlig afstrømning.

Arsen: Analyseresultaterne fra Odense Å og Lettebækken viser forekomst af arsen i alle målepunkter. De to render, som er renderen ved affaldsdeponi (8A) og Vibækrenderen (10A) er identificeret som betydende eller mindre betydende kilde til arsen, og dette stemmer overens med højere koncentrationer under nedbør i målepunkterne i åen (5A, 4A, 6A og 1A). Arsen har tidligere været anvendt til imprægnering af træ, og kilden til arsen kan være imprægneret affaldstræ på deponi (8A).

Barium: Der er observeret koncentrationer i Odense Å, som er op til fem gange den naturlige baggrundskoncentration på 17 µg/L og på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. Opstrøms Lettebækken (13A, 14A) er koncentrationen af barium lavere eller lig med baggrundskoncentrationen. Rende ved affaldsdeponi (8A) med mulig udsivning fra det nærliggende affaldsdepot er identificeret som den eneste betydende kilde til barium blandt de undersøgte kilder.

Bly, chrom, kobber, vanadium og zink: Analyseresultaterne fra Odense Å og Lettebækken af disse metaller viser det samme billede, nemlig at der findes højere koncentrationer opstrøms Lettebækken (13A, 14A) end i resten af prøvepunkterne i vandløbene, og samtidigt er de målte koncentrationer på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. De identificerede kilder til gruppen af disse stoffer til Odense Å (i forhold til koncentrationen målt i starten af vandløbsstrækningen) omfatter både RBU Fælles, RBU Separat og de to render: Rende ved affaldsdeponi (8A) og Vibækrenderen (10A).

De højere koncentrationer, der er observeret opstrøms Lettebækken (13A, 14A), kan skyldes den naturlige afstrømning fra oplandet og afløbning af drænvand fra landbrugsområde. Kilden til arsen, chrom, kobber, vanadium og zink, som er observeret i Lettebækken (13A, 14A), vurderes på baggrund af urenheder af metaller i gødning at kunne stamme fra landbruget og fra gødning af landbrugsarealer i oplandet til Lettebækken.

RBU Fælles (3A) og RBU Separat (7A, 16A) er ligeledes identificeret som potentielle kilder til vandløbet for bly, chrom, kobber og zink. Kobberindholdet i regnvand fra ældre boligområder kan stamme fra kobberinddækninger, kobberedlørør og tagrender. Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 peger på, at blykoncentrationen målt i 7A er på niveau med koncentrationen i regnvand, og derfor vurderes blybidraget fra 7A mindre væsentligt.

Vibækrenden (10A), som modtager vand fra et område med gartnerier og muligvis fra et mindre landbrug, bidrager i betydelig grad med metallerne bly, chrom, kobber, vanadium og zink, når der alene ses på forholdet mellem koncentrationen i vandløbet (11A) og i udløbet fra renden (10A), men ikke i betydelig grad, når der tages hensyn til vandflowet. Gartnerierne anvender skyggemidler på ydersiden af deres væksthuse for at afskærme for solen og derved sænke temperaturen i væksthuse på solrige dage. Efter sæsonen afrenses væksthuse, og skyggemidlerne skylles af under nedbør og kan derfor afledes med regnvand til Vibækrenden. Skyggemidlerne består af bl.a. cadmiun, chrom, kobber, bly, nikkel og zink.

Cadmium: Der er kun ét fund af cadmium i det åbne land, og dette er opstrøms Lettebækken (14A). En mulig kilde til cadmium i miljøet kan - som for stofferne ovenfor - være gødning af landbrugsarealer, da cadmium ligeledes er en urenhed, der findes i fosfat-holdige gødninger. RBU Separat (7A), som er udledning fra et mindre erhvervsområde, er identificeret som en betydende kilde til cadmium. Cadmium har været brugt i maling og kan derfor stamme fra gamle byggematerialer. Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 peger på, at den målte koncentration af cadmium i 14A er på niveau med den målte koncentration i regnvand.

Kviksølv og nikkel: Kviksølv og nikkel er hovedsagligt identificeret i vandløbsprøver under nedbør. Målingerne af nikkel i vandløbet tyder på, at miljøkvalitetskravet for nikkel kan overskrides i (6A). RBU Separat (7A), som er udledning fra et mindre erhvervsområde, er identificeret som en betydende kilde til kviksølv og nikkel. De to render, som er renden ved affaldsdeponi (8A) og Vibækrenden (10A), er ligeledes identificeret som betydende kilde til de to stoffer. Nikkel anvendes industrielt inden for overfladebehandling og coating, men kan som kviksølv også være en urenhed i phosphatholdige gødninger og dermed tilledes vandløbet via naturlig afstrømning i områder, hvor der gødes (Petersen *et al.* 2009). Nikkel indgår ligeledes i skyggemidler til anvendelse på væksthuse, som omtalt ovenfor. For kviksølv er RBU Fælles (3A) en betydende kilde til vandløbet. Niveauet af kviksølv målt i Odense Å er højere end de niveauer, som er rapporteret i forbindelse med NOVANA-overvågningen af MFS i vandmiljøet (DCE 2021).

Jod: Koncentrationerne af jod er observeret højest i tørvejr i forhold til under nedbør, hvilket indikerer, at jod findes i naturen og ikke udvaskes med regnvand i et omfang, hvor det er måleligt på koncentrationen i åen. Forekomsten af jod i det åbne land er på niveau på den forventede baggrundskoncentration, som er 2 µg/L for flodvand og 27 µg/L for grundvand (Miljøstyrelsen 2005).

Organiske MFS

LAS: LAS er observeret i en enkelt måling i vandløbet i det åbne land samtidig med, at den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalsskolen (7A) er identificeret som en betydelig kilde til LAS. LAS kan stamme fra erhvervsområdet eller fra brug i afrensning af skyggemidler fra væksthuse. Det bemærkes, at der i området ved Ådalsskolen ligger et gartneri, men at det er uvidt, om der ledes regnvand herfra til 7A. Der har også tidligere - indtil 1995 - ligget gartneri i området.

DEHP: Målinger i Odense Å og Lettebækken tyder på, at DEHP udledes til vandløbene under nedbør. De målte koncentrationer er alle over det generelle MKK for DEHP på 1,3 µg/L. Potentielle kilder til DEHP i vandløbene er både det fælleskloakerede spildevandsoverløb, de separatkloakerede regnvandsudledninger og de diffuse kilder og udløb.

PAH: PAH'erne er fundet opstrøms Lettebækken ved Drigstrup (13A) og ved Højme (14A) samt i vandløbet (6A) under nedbør, og i de øvrige punkter i tørvejr – dog ikke i målepunkt 1A. Den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalsskolen (7A) er identificeret som betydelig kilde til PAH'erne. Samtidig forventes PAH'erne at kunne stamme fra deposition fra luften. Vibækrenden (10A) er kilde til benz(a)pyren, fluoranthen og dimethylnaphthalener.

PFAS: Gruppen af PFAS-stoffer er samlet set detekteret i alle målepunkterne i Lettebækken og Odense Å og samtidig målt i samtlige udledninger hertil, der alle er identificeret som betydelige kilder. Umiddelbart forventes renden ved affaldsdeponiet (8A) er bidrage med PFAS. Sammenlignet med koncentrationen af PFAS i Vibækrenden (10A) ses samme niveau for de to render, dog med en højere koncentration af sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) i Vibækrenden. Lettebækken ved Drigstrup (13A) er samtidig af mængdemæssig betydning for PFAS i vandløbet, når vandflowet tages i betragtning.

TFA: TFA følger billedet af PFAS-stofferne i vandløbet, idet TFA er detekteret i alle målepunkter og på samme niveau i tørvejr og ved nedbør. Den eneste kilde identificeret som betydelig kilde til TFA er renden ved affaldsdeponiet (8A).

TCA: TCA er detekteret alene i punkterne 4A og 6A ved nedbør, hvor de separatkloakerede regnvandsudledninger (7A og 16A) er identificeret som betydelige kilder. Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 peger på, at de målte koncentrationer af TCA i RBU Separat tilsyneladende godt kan beskrives ved bidraget fra atmosfærisk deposition alene.

1,2,4-triazol: Der er målt forekomst af 1,2,4-triazol i vandløbet, og her ses Lettebækken ved Drigstrup (13A) som en potentiel kilder sammen med den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalsskolen (7A). Kilden hertil kan være fra landbrugsaktivitet, idet 1,2,4-triazol til sættes gødning som nitrifikationshæmmer.

Pesticider

Observationer og potentielle kilder til pesticider i det åbne land er behandlet i Afsnit 9.5. RBU'erne 7A, 15A og 16A er identificeret som betydende kilder til AMPA, DNOC, glyphosat og prosulfocarb. Herudover er 7A betydende kilde til BAM og MCPA. Umiddelbart er det ikke oplagt, at disse RBU'er, som repræsenterer erhvervsområde og boligområde, er betydende kilder til pesticiderne. Glyphosat og MCPA er godkendt til brug i private haver og ved ukrudtsbekæmpelse på græsarealer og på flisearealer skylles de efterfølgende af med regnvandet og ender derfor i de separatkloakerede regnvandsudledninger. Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 antyder, at deposition fra luften kan være den væsentligste kilde for pesticiderne DNOC, MCPA og prosulfocarb sammenlignet med de kilder der er undersøgt.

Lægemiddelstoffer

Kun lægemiddelstoffet erythromycin er detekteret og dette kun ved start af vandløbsstrækningen (11A) i tørvejr. Stoffet er ikke identificeret i udløb, der indgik i denne undersøgelse. Derimod er den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalsskolen (7A) identificeret som en betydelig kilde til ibuprofen og østron, mens indløb til regnvandsbassinet ved trykstokken (15A) er en betydelig kilde til 17-alfa-ethinyløstradiol.

Observation af lægemiddelstofferne ibuprofen, 17-alfa-ethinyløstradiol og østron i de separat-kloakerede regnvandsudledninger (7A) er ikke ventet og tyder på, at der kan være fejltilslutninger eller, at der ved prøveudtagningen har været overløb af spildevand, som derved bidrager til forekomst af lægemiddelstofferne i tilløbet til vandløbet. Hvorvidt lægemiddelstofferne, som udskilles med urin, kan komme fra urin i området f.eks. fra hunde er uklart.

9.2.2 Byområde

For byområdet er gennemgået følgende udløb:

- RBU Fælles: 4B, 5B, 14B
- RBU Separat: 2B, 9B, 10B, 11B, 12B, 15B, 16B, 17B, 20B
- spildevand: 18B, 21B, 21B, 22B, 23B, 24B, 25B, 26B, 27B, 28B 29B.

Det bemærkes, at de nævnte udløb kun et et udvalg af samtlige udløb til Odense Å, og derfor gives der ikke et fuldstændigt billede af samtlige kilder i testoplandet.

En lang række stoffer¹¹ er ikke detekteret i analyserne i bymæssig bebyggelse (hverken i vandløbet eller nogle af kilderne), og disse stoffer diskuteres derfor ikke i dette afsnit.

9.2.2.1 Oversigt over kilder til MFS i byområdet

Nedenstående tabel viser en række udløb, der er potentielle kilder til vandløbet i byområdet med angivelse af, hvilke stoffer de potentielle kilder bidrager med.

Tabel 9.2 Oversigt over udløb til Odense Å fra kilder i byområdet. Betydende kilder og mindre betydende kilder til Odense Å er angivet.

Udløb	Prøve nr.	Metaller	Organiske MFS	Pesticider	Lægemiddelstoffer
RBU Fælles Betydende kilder	4B 5B 14B	Bly Chrom Kobber Kviksølv Nikkel Zink Jod	LAS PAH'er Nonylphenoler PFAS 1,2,4-triazol p-toluensulfonsyre	AMPA BAM DNOC Glyphosat MCPA Prosulfocarb	Carbamazipin Diclofenac Ibuprofen Sulfamethizol Sulfamethoxazol Trimethoprim
RBU Fælles Mindre betydende kilder	4B 5B 14B	Arsen Barium	DEHP TCA TFA		

¹¹ PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre), PFNS (Perfluoronansulfonsyre), PFDS (Perflordekanesulfonsyre), PFUnDS (Perfluorundekansulfonsyre), PFDōDS (Perfluordodekansulfonsyre), PFTrDA (Perfluortridekansyre), PFTrDS (Perfluortridekansulfonsyre), azoxystrobin, s-triazol, amoxicillin, benzocain, florfenicol, oxolinsyre, sulfadiazine.

Udløb	Prøve nr.	Metaller	Organiske MFS	Pesticider	Lægemiddelstoffer
RBU Separat Betydende kilder	2B 9B 10B 11B 12B 15B 16B 17B 20B	Arsen Bly Cadmium Chrom Kobber Kviksølv Nikkel Vanadium Zink	LAS DEHP PAH'er Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) Sum af 22 PFAS TCA TFA 1,2,4-triazol p-toluensulfonsyre	AMPA Carbendazim DNOC Glyphosat MCPA MCP Prosulfocarb	Ibuprofen Salicylsyre
RBU Separat Mindre betydende kilder	2B 9B 10B 11B 12B 15B 16B 17B 20B	Barium Jod			
Renseanlæg Betydende kilder	7B	Nikkel Jod	Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) Sum af 22 PFAS 1,2,4-triazol p-toluensulfonsyre	AMPA BAM Glyphosat MCPA	Carbamazepin Diclofenac Sulfamethizol Sulfamethoxazol
Renseanlæg Mindre betydende kilder	7B	Bly Chrom Kobber Zink	LAS DEHP Nonylphenoler 2-methylnaphthalen Dimethylnaphthalener Trimethylnaphthalener Naphthalen TCA TFA	MCP	Erythromycin Ibuprofen Salicylsyre 17-beta-østradiol Østron

Mens den ovenstående tabel konkluderer, hvilke betydende kilder - bestemt ved sammenligning af koncentrationen i udløb med koncentrationen i et referencepunkt i vandløbet (1B) - der er til de forskellige stoffer i vandløbet, er det også vurderet, hvilken indbyrdes betydning kilderne har, når der tages hensyn til den afledte vandmængde. En lav koncentration i et udløb med højt vandflow bidrager måske lige så meget som et udløb med høj koncentration men med et lavt vandflow.

For at vurdere kilderne indbyrdes er der foretaget et overslag af kildernes relative betydning baseret på stofmængden, som er fundet ved at gange vandflow (estimerede eller målte) med de målte stofkoncentrationer i kilderne. Det bemærkes, at der kun er målt på et udvalg af samtlige kilder til vandløbet, og derfor giver vurderingen her ikke et fuldstændigt billede af

samt alle kilder til MFS i Odense Å, og der er derfor også kun redegjort for en del af vandflowet i Odense Å. Bilag 7.5 viser resultaterne af beregningen af det relative bidrag (vand og stoffer) fra de kilder, der indgik i prøveprogrammet.

Der er observeret følgende, idet bidrag på over 25 % af det samlede bidrag vurderes som betydelige i forhold til de øvrige kilder:

- renseanlægget (7B) bidrager i betydelig grad med bly, cadmium, kviksølv, nikkel, vandium, zink, jod, nonylphenoler, 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS), 22 PFAS, TCA, TFA, 1,2,4-triazol, p-toluensulfonsyre, AMPA, carbendazim, glyphosat, MCPA, MCPP, carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol
- fælleskloakerede spildevandsoverløb, RBU Fælles, bidrager betydeligt med arsen, barium, bly, cadmium, chrom, kviksølv, zink, nonylphenoler, PAH'er, carbendazim og prosulfocarb
- separatkloakerede regnvandsudledninger, RBU Separat, bidrager især med chrom, kobber, vandium, LAS, DEHP, PAH'er, DNOC, glyphosat, MCPP og prosulfocarb.

Det ses, at når der tages hensyn til mængderne, og når det er valgt at betragte 25% som grænsen for, hvornår en kilde er af betydning i forhold til de øvrige kilder, vurderes renseanlægget som en betydelig kilde for en større del af metallerne, for nonylphenoler, TCA, TFA, carbendazim og MCPP i forhold til, når der alene ses på koncentrationen af stofferne.

9.2.2.2 Diskussion af potentielle kilder til MFS i byområdet

I dette afsnit er de potentielle kilder til MFS gennemgået med henblik på at sandsynliggøre kilder til potentielle overskridelser af miljøkvalitetskriterier og diskutere resultaterne af målinger i byområdet.

Der henvises i øvrigt til afsnit 9.2.3 for diskussion af diffuse kilders betydning.

Private husholdninger og boligområder: Husspildevand kan ledes til vandløb via de fælleskloakerede spildevandsoverløb. Husspildevandet forventes at indeholde lægemiddelstoffer samt de naturlige kvindelige hormoner, som udskilles med urin. Herudover forventes husspildevandet at indeholde kemikalier, som anvendes i hjemmet såsom vaske- og rengøringsmidler samt vedligeholdelseskemikalier som f.eks. rester af maling, olier og poleringsmidler.

Der er målt i tre forskellige fælleskloakerede spildevandsoverløb i byområdet (4B, 5B og 14B), og disse er identificeret som betydende kilde til Odense Å for følgende stoffer:

- bly (4B), chrom, kobber, kviksølv (4B), nikkel, zink og jod (5B og 14B)
- LAS (4B), nonylphenoler (4B), PAH'er (4B), PFAS (4B og 14B), 1,2,4-triazol (14B) og p-toluenesulfonsyre (4B)
- AMPA (14B), BAM (14B), DNOC (4B og 14B), glyphosat (4B og 14B), MCPA og prosulfocarb (4B)
- carbamazepin (4B og 14B), diclofenac (14B), ibuprofen (4B), sulfamethizol og sulfamethoxazol (14B) og trimethoprim (4B).

De målte koncentrationer af metallerne arsen, barium og chrom samt nonylphenoler, PFAS, TCA, AMPA og BAM er højere end typetallene.

Yderligere indgår der separatkloakerede regnvandsudledninger fra områder med lejligheds-komplekser (10B og 15B) og parcelhuskvarter fra 1970'erne (16B og 20B). Ved 10B er der ligeledes overfladeafstrømning fra erhvervsområde, mens området ved 20B er bygget på et tidligere affaldsdeponi. Derfor er de mest repræsentative separatkloakerede regnvandsudledninger for boligområder ved Lærkeparken (15B) og ved Lommeparken (16B). Disse er identificeret som betydende for følgende stoffer:

- bly, cadmium (15B), chrom, kobber (16B), kviksølv (16B), nikkel, vandium og zink
- PAH'er (16B), PFAS, p-toluenesulfonsyre (16B)

- carbendazim (15B), DNOC, glyphosat, MCPA (16B) og prosulfocarb.

RBU Fælles: De fælleskloakerede spildevandsoverløb afleder både spildevand og regnvand til vandløbene og består derfor af husspildevand (se ovenfor) samt regnvand som beskrevet nedenfor i afsnittet om de separatkloakerede regnvandsudledninger.

RBU Separat: De separatkloakerede regnvandsudledninger indeholder stoffer, som opsamles med regnvandet fra fortorve, veje, parkeringspladser og andre befæstede arealer, fra bygninger samt fra grønne arealer med overfladedræn. RBU Separat indeholder derfor stoffer fra deposition fra luften, trafikemitterede stoffer såsom bly, zink og PAH'er, samt udvaskning af stoffer fra tagbeklædninger, tagrender og andre bygningsoverflader og bygningsdele som f.eks. blødgørere og metaller fra maling, zink og kobber fra tagrende og inddækninger, zink fra andre galvaniserede overflader, og nikkel og chrom fra ståloverflader. Cadmium har været brugt i maling og kan derfor stamme fra ældre byggematerialer på bygninger i det åbne land og i byområdet. Pesticider, der anvendes som ukrudtsbekæmpelse på græsarealer og på flisearealer i byområdet, skylles af med regnvandet og ender derfor i de separatkloakerede (eller fælleskloakerede) regnvandsudledninger. I byområdet, hvor regnvandet ledes via dræn til Odense Å, vil der for erhvervsområder være en potentielle kilde til specifikke stoffer, som anvendes eller fremstilles i det pågældende områder fra spild eller almindelig håndtering af råmaterialer og færdigvarer.

De RBU Separat, som afvander fra andre typer af områder end de ovenfor beskrevne boligområder, er udløb fra regnvandsbassin (9B), udløb fra brandstationen (12B) og overfladeafstrømning fra erhvervsområde ved Cikorievej (17B).

Der er identificeret følgende stoffer som betydende for kilderne (9B, 12B, 17B) til Odense Å:

- bly (12B), cadmium (12B), chrom, kobber, nikkel, vanadium, zink
- LAS (9B), PAH'er, PFAS, TFA (12B og 17B), 1,2,4-triazol (17B), p-toluenesulfonsyre
- AMPA (9B), carbendazim (9B), DNOC (12B og 17B), glyphosat, MCPA (16A), MCPP (9B) og prosulfocarb (17B).

Udover de ovennævnte typer på RBU Separat, kan følgende RBU Separat nævnes: 2B, 18B og 20B. Disse RBU'er repræsenterer forurenede grunde, lossepladser og affaldsdeponi, hvilket diskuteres nedenfor.

Renseanlæg: Udledning fra Ejby Mølle Renseanlæg er det rensede spildevand, som er en potentiel kilde til stoffer, der ikke er fjernet under behandling i renseanlægget. Ejby Mølle Renseanlæg er et MBNDKF-renseanlæg¹², og der forventes derfor en større fjernelse af metaller og biologisk nedbrydelige organiske stoffer, hvorimod der kan ske udledning af nedbrydningsprodukter fra de organiske stoffer samt udledning af de svært nedbrydelige stoffer såsom PFAS-stofferne og nonylphenoler, såfremt de tilledes til renseanlægget. Der er målt for udløb fra renseanlægget ved 7B, og målingerne viser, at renseanlægget er en betydelig kilde til følgende stoffer:

- nikkel, jod
- PFAS, 1,2,4-triazol, p-toluenesulfonsyre
- AMPA, BAM, glyphosat, MCPA,
- carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxasol.

Herudover er renseanlægget en mindre betydelig kilde for stofferne:

- bly, chrom, kobber, zink
- LAS, DEHP, nonylphenoler, 2-methylnaphthalen, dimethylnaphthalener, trimethylnaphthalener, naphthalen, TCA, TFA
- MCPP

¹² Spildevandet renses via følgende trin: Mekanisk (M), Biologisk (B), Nitrificering (N), Denitrifikation (D), Kemisk (K), Sandfilter (F).

- erythromycin, ibuprofen, salicylsyre, sulfadiazin, 17-beta-østradiol og østron.

Forurenede grunde, lossepladser, affaldsdeponier: I byområdet er der grunde, som tidligere har været industriområder og derfor kan indeholde specifikke forureninger fra de tidligere industrielle aktiviteter. Herudover er dræn fra områder med opbevaring af affald en potentiel kilde til forurening med forskellige stoffer afhængigt af typen af affald.

Der er flere kortlagte V1 og V2 forurenede grunde i oplandet til Odense Å i byområdet. Forureningerne stammer fra industrielle aktiviteter og deponi af affald og slam af forskellig art: losseplads, byggematerialer, gasværk, klædefabrik, jernstøberi, sæbefabrik, slamfyldeplads i tidligere teglværksgrav, jernvarer, tidligere teglværk, metalstøberi/metalværksted og tidligere renseri. Det er forventeligt med de forskellige typer af forurenede grunde, at mange forskellige stoffer vil blive afledt til Odense Å med regnvandet.

Det var ikke muligt at få taget prøver for alle større forurenede grunde, lossepladser og affaldsdeponier, men følgende prøver forventes at indeholde stoffer, som stammer fra forurenede grunde repræsenterende lossepladser, klædefabrik og slamfyldeplads:

2B (RBU Separat): Afvander bl.a. fra et areal med en jordforurening (V2) fra en klædefabrik (461-00139), der har arbejdet med farvning, blegning, imprægnering, rensning og garvning og er konstateret forurenede med bly, olie og benzen. Endvidere afvander 2B en grund forurenede med bly, olieprodukter, kviksølv, benzen m.fl. (461-06365)

18B (drænvand, der afledes til Ejby Mølle Renseanlæg): Afdræner slamfyldepladsen og forventes derfor at indeholde en bred vifte af de forskellige stoffer, som koncentrerer sig i spildevandsslam, f.eks. tungmetaller, LAS, DEHP, nonylphenoler, PAH, PFAS. Dette blev bekræftet ved de kemiske analyser i prøven fra slamfyldepladsen.

20B (RBU Separat): Overfladeafstrømning fra et parcelhuskvarter fra 1970'erne med lav trafikintensitet. Parcelhuskvarteret er bygget oven på et ældre affaldsdeponi (V2) og er rapporteret forurenede med olieprodukter, tjære, BTEX og chlorerede opløsningsmidler. I denne undersøgelse blev der fundet højere koncentrationer af bly, cadmium, chrom, kobber, vanadium, PFAS, TFA, 1,2,4-triazol, p-toluensulfonsyre og en række pesticider (carbendazim, DNOC, glyphosat, prosulfocarb) end ved de øvrige RBU Separat.

Regnvandsbassiner: En interessant observation omkring regnvandsbassinet ved Åsumvej er, at der for følgende stoffer blev observeret en højere koncentration i afløbet fra regnvandsbassinet ved Åsumvej (9B) end i tilløbene til samme basin (10B, 11B):

Arsen, barium, chrom, nikkel, jod, en række af PFAS-erne (PFBA; PFBS; PFOA; PFOS; PFNA; Sum 4 PFAS), TFA, carbendazim, MCPP, ibuprofen.

For nogle af stofferne kan denne observation måske skyldes analyseusikkerhed (carbendazim, MCPP, ibuprofen). En anden delvis forklaring på denne observation kan være, at indløbsprøverne blev taget dagen efter, at udløbsprøven blev taget. Regnvand i den mellemliggende periode kan eventuelt have fortyndet indløbsprøverne. Det har også været overvejet, om bassinet har været så udtørret inden regnvejrshændelsen, at rester af sediment ved nedbørshændelsen er frigivet til vandet igen under regnvejrshændelsen.

9.2.2.3 Diskussion af observationer af MFS i byområdet

Observationer af MFS i byområdet er her gennemgået og diskuteret i forhold til kilder, der ved sammenligning af koncentrationen i kilden med koncentrationen i referencepunktet i vandløbet (1B) er bestemt som værende betydende kilder.

I byområdet tyder målingerne i vandløbet på, at der for metallerne barium, chrom, kobber, kviksølv, zink og jod samt for DEHP, TCA og diclofenac findes koncentrationer på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides.

Metaller og sporstoffer

Det fremgår af målingerne i Odense Å i byområdet, at der for enkelte metaller og i enkelte punkter forekommer en højere koncentration i vandløbet under nedbør end i tørvejr. Dette tyder på, at der sker en tilledning til Odense Å med regnvand enten via separatkloakerede regnvandsudledninger, fælleskloakerede spildevandsoverløb, dræn eller som naturlig afstrømning.

Arsen: Koncentrationen af arsen er stort set ens gennem vandløbet, og der er kun lidt højere koncentrationer under nedbør i forhold til tørvejrperioden. De fælleskloakerede spildevandsoverløb (5B og 14B) samt afløb fra forurenede grund (2B) og afløb fra brandstationen (12B) er identificeret som betydende kilder til arsen. Kilden til arsen i spildevandet er ikke kendt ud over, at arsen kan udvaskes fra imprægneret træ.

Barium: Som i det åbne land er der observeret høje koncentrationer af barium i Odense Å i byområdet med op til næsten fem gange den naturlige baggrundskoncentration på 17 µg/L og på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. Der er ikke identificeret betydende kilder til barium i byområdet.

Chrom, kobber, nikkel og zink: For chrom, kobber og zink tyder målingerne for målepunkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg på, at disse metaller i særdeleshed udledes under regnvejr, idet koncentrationerne her er højere end i tørvejr. Samtidig er koncentrationerne i punkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg (13B og 19B) højere end i punkterne før Ejby Mølle Renseanlæg (1B og 3B), og de er på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. Koncentrationen af nikkel målt i vandløbet er på samme niveau under nedbør, dog med en lidt højere koncentration i punkterne midt på vandløbsstrækningen under mindre nedbør (3B) og under tørvejr (13B). De identificerede betydende kilder til chrom, kobber, nikkel og zink er de separatkloakerede regnvandsudledninger samt de fælleskloakerede spildevandsoverløb i byområdet, hvor renseanlægget er en betydende kilde til nikkel i vandløbet.

Jod: Koncentrationerne af jod i Odense Å er højere i punkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg (13B og 19B) end i punkterne før Ejby Mølle Renseanlæg (1B og 3B), og de er på et niveau, hvor miljøkvalitetskravet kan overskrides. De fælleskloakerede spildevandsoverløb (5B og 14B) og udløb fra renseanlægget (7B) er betydende kilder til jod, og idet de separatkloakerede regnvandsudledninger ikke er betydende kilder, tyder det på, at jod udledes med spildevandet og forventes at komme fra husholdninger og hospitalet, hvor jod anvendes som antiseptisk middel. Jod tilsættes husholdningssalt og forventes at udskilles med urin og udledes derfor med husspildevand fra husholdninger. Mindre betydende kilder er identificeret for jod, og disse omfatter afløb fra forurenede grund (2B) og afløb fra brandstationen (12B).

Kviksølv: Kviksølv observeres under nedbør i punkt 3B, hvor overfladeafstrømning fra Lommeparken (16B), som er et parcelhuskvarter fra 1970'erne, samt et fælleskloakeret spildevandsoverløb (4B) er betydende kilder. Det kan nævnes, at der i spildevandet fra Højme erhvervsområde er målt en høj kviksølvs-koncentration i spildevandet (26B), som ved overløb ville komme ud i Odense Å via RBU Fælles.

Organiske MFS

LAS: Der er målt LAS i ét punkt i vandløbet (1B) med to betydende kilder: én ved separatkloakeret regnvandsudledning (9B), som er udløb fra regnvandsbassinet ved Åsumvej, der modtager overfladeafstrømning fra erhvervsområder, lejlighedskomplekser og trafikerede veje, og én ved fælleskloakeret spildevandsoverløb (4B), som er et overløb uden bassin. Begge udløb ligger efter målepunktet i 1B, hvor LAS er detekteret. Målingen af LAS i vandløbet er målt i starten af vandløbet og stammer sandsynligvis fra opstrøms i vandløbet, som ikke er undersøgt. Mulige kilder til LAS er erhvervsområder med produktion eller brug af sæbemidler samt brug af LAS til afrensning f.eks. af skyggemidler på væksthuse.

DEHP: Stoffet er detekteret i alle punkter i Odense Å i byområdet. De målte koncentrationer er alle over det generelle MKK for DEHP på 1,3 µg/L. Potentielle kilder til DEHP i vandløbene er både separatloakerede regnvandsudledninger og fællesloakerede spildevandsoverløb, dog er alle mindre betydende kilder undtagen udløb fra regnvandsbassinet ved Åsumvej (9B).

PAH: PAH'erne er fundet i alle punkterne i Odense Å i byområdet og udelukkende detekteret under forhold uden nedbør. Koncentrationen er på samme niveau gennem vandløbet, hvilket tyder på, at der er et stabilt niveau uden påvirkning af nedbør. Vurderingen af potentielle kilder peger på, at separatloakeret regnvandsudledning fra brandstationen (12B) og separatloakeret regnvandsudledning fra Lommeparken (16B) med overfladeafstrømning fra parcelhuskvarter fra 1970'erne kan være betydende kilder til PAH'erne. Herudover er de separatloakerede regnvandsudledninger fra erhvervsområder (9B, 17B) og fra område med parcelhuskvarter og ældre affaldsdeponi (20B) også identificeret som betydelige kilder.

PFAS: Gruppen af PFAS-stoffer er detekteret i alle målepunkterne i Odense Å med højere koncentrationer i punkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg (13B og 19B). Samtidig er PFAS-stofferne målt i både separatloakerede regnvandsudledninger, renseanlægget og fællesloakerede spildevandsoverløb, som alle er identificeret som betydelige kilder, dog med 5B af mindre betydning.

TCA: Der er en enkelt måling i Odense Å, hvor koncentrationen af TCA kan overskride det generelle MKK for TCA på 0,88 µg/L. Herudover er TCA detekteret i lavere koncentrationer primært ved nedbør, hvilket tyder på, at TCA ledes til åen med regnvand. TCA anvendes industrielt og kan samtidig være et nedbrydningsprodukt fra hypochlorit, som anvendes til rengøring og som desinfektionsmiddel. Der er identificeret flere potentielle kilder, hvoraf én, som er den separatloakerede regnvandsudledning fra område med forurenede grunde (2B), er betydelig, mens de øvrige er mindre betydende, herunder separatloakerede regnvandsudledninger (17B og 20B) og fællesloakerede spildevandsoverløb (5B og 14B).

Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 peger på, at de målte koncentrationer af TCA i RBU Separat tilsyneladende godt kan beskrives ved bidraget fra atmosfærisk deposition alene.

TFA: TFA i vandløbet i byområdet følger billedet af PFAS-stofferne i vandløbet, idet TFA er detekteret i alle målepunkter og på samme niveau i tørvejr og ved nedbør. Som for PFAS-stofferne ses højere koncentrationer efter Ejby Mølle Renseanlæg. Der er dog ikke identificeret betydende kilder blandt de fællesloakerede spildevandsoverløb, men de separatloakerede regnvandsudledninger fra område med forurenede grunde (2B), fra erhvervsområde (17B) samt fra område med parcelhuskvarter og ældre affaldsdeponi (20B) er identificeret som betydelige kilder til TFA.

Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 peger på, at de målte koncentrationer af TFA i RBU Separat tilsyneladende godt kan beskrives ved bidraget fra atmosfærisk deposition alene.

1,2,4-triazol: Der er målt forekomst af 1,2,4-triazol i Odense Å med højere koncentrationer efter Ejby Mølle Renseanlæg og under nedbør. Renseanlægget er en betydende kilde til 1,2,4-triazol, og prøven, som er taget ved spildevandsoverløb (14B) ved Ejbygade, er identificeret som en betydende kilde. Herudover er de separatloakerede regnvandsudledninger fra erhvervsområde (17B) og fra område med parcelhuskvarter og ældre affaldsdeponi (20B) også identificeret som betydelige kilder.

p-Toluensulfonsyre: Stoffet er ikke detekteret i Odense Å eller i Lettebækken, men der er identificeret kilder til p-toluensulfonsyre i byområdet, som er vurderet som betydelige, netop

fordi stoffet ikke er identificeret i vandløbene. De potentielle kilder er de separatkloakerede regnvandsudledninger omfattende udløb fra regnvandsbassinet ved Åsumvej, der modtager overfladeafstrømning fra erhvervsområder, lejlighedskomplekser og trafikerede veje (9B), brandstationen (12B), Lommeparken (16B), erhvervsområde (17B) og fra område med parcelhuskvarter og ældre affaldsdeponi (20B) samt fra fælleskloakeret spildevandsoverløb uden bassin (4B) og renseanlægget (7B). Stoffet er taget med i analyseprogrammet, idet det er et nedbrydningsprodukt fra kloramid-T, men stoffet er også et muligt nedbrydningsprodukt fra nedbrydningen af LAS (Swisher 1987). Det er derfor muligt, at i de kilder, som også indeholder LAS, kan forklare en del af forekomsten af p-toluensulfonsyre som følge af nedbrydningen af LAS (9B).

Pesticider:

AMPA og glyphosat: Både AMPA og glyphosat er observeret i højere koncentrationer efter Ejby Mølle Renseanlæg og med en tendens til at være højere under nedbør. Betydende kilder for glyphosat er alle de separatkloakerede regnvandsudledninger (undtagen de separatkloakerede regnvandsudledninger fra området med forurenede grunde (2B)) samt de fælleskloakerede spildevandsoverløb og udløb fra renseanlægget, hvoraf 5B kun er af mindre betydning. Betydende kilder til AMPA er Ejbygade, som er taget ved spildevandsoverløb (14B), udløb fra renseanlægget (7B) og udløb fra regnvandsbassinet ved Åsumvej (9B). Glyphosat anvendes som ukrudtsmiddel, og resultaterne her tyder på, at der sker en udvaskning med regnvandet fra de områder, hvor midlet er blevet brugt. Det samme gør sig gældende for AMPA, som ikke anvendes direkte, men som er et nedbrydningsprodukt fra glyphosat. Derfor ses forekomst af AMPA sammen med glyphosat. Det forventes, at glyphosat omsættes til AMPA ved ophold af regnvandet i regnvandsbassiner, hvilket målinger af AMPA før og efter regnvandsbassinet ved Åsumvej (10B og 9B) kan bekræfte.

BAM: Der er observeret højere koncentrationer af BAM efter Ejby Mølle Renseanlæg og under nedbør. Betydende kilder til BAM er Ejbygade, som er taget ved spildevandsoverløb (14B) samt udløb fra renseanlægget (7B). BAM anvendes ikke direkte, men er et nedbrydningsprodukt fra tidligere anvendte herbicider. Forekomst af stoffet forventes ikke, men resultatet af målingerne viser, at der kan ske udledning af stoffet med spildevand – rensat og urensat.

DNOC: Der er ikke detekteret DNOC i vandløbet i byområdet. Som diskuteret i Afsnit 9.2.3, er fundet af DNOC i nogle af prøverne umiddelbart overraskende, da DNOC ikke har været anvendt i Danmark siden 1990. Der er dog en formodning om, at DNOC sandsynligvis dannes fra atmosfærekemiske processer forårsaget af trafikrelateret forurening.

MCPA: MCPA er observeret i Odense Å primært efter Ejby Mølle Renseanlæg. Betydende kilder for MCPA er de separatkloakerede regnvandsudledninger, som er udløb fra regnvandsbassinet ved Åsumvej (9B), brandstationen (12B), Lommeparken (16B) og erhvervsområde (17B) samt udløb fra renseanlægget (7B) og de fælleskloakerede spildevandsoverløb (4B, 5B, 14B). MCPA anvendes som ukrudtsmiddel, og resultaterne her tyder på, at der sker en udvaskning med regnvandet fra de områder, hvor midlet er blevet brugt.

Prosulfocarb: Forekomst af prosulfocarb, som anvendes til ukrudtsbekæmpelse i vintersæd, kartofler og frøgræs forventes ikke i byområdet, men det er dog fundet i et punkt i Odense Å (13B), dvs. efter Ejby Mølle Renseanlæg. Betydende kilder til prosulfocarb kan være de separatkloakerede regnvandsudledninger ved Lærkeparken (15B), Lommeparken (16B) erhvervsområde (17B) og fra område med parcelhuskvarter og ældre affaldsdeponi (20B) samt fælleskloakeret spildevandsoverløb uden bassin (4B).

DNOC, MCPA og prosulfocarb: Analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 antyder, at deposition fra luften kan være den væsentligste kilde for pesticiderne DNOC, MCPA og prosulfocarb sammenlignet med de kilder, der er undersøgt.

Lægemiddelstoffer

Der er detekteret lægemiddelstoffer i Odense Å udelukkende i målepunkterne efter Ejby Mølle Renseanlæg ved 13B og 19B. Stofferne carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol er observeret i højere koncentrationer under nedbør end i tørvej, mens salicylsyre kun er detekteret i tørvej og kun i 19B.

Udløb fra renseanlægget (7B) er en betydende kilde til stofferne carbamazepin, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol, hvilket stemmer overens med at stofferne er detekteret i vandløbet efter renseanlægget. Herudover er de separatloakerede regnvandsudledninger fra brandstationen (12B) og fra område med parcelhuskvarter og ældre affaldsdeponi (20B) identificeret som betydende kilder for salicylsyre, mens udløb fra renseanlægget (7B) er en mindre betydende kilde til salicylsyre.

Vurdering af potentielle kilder til lægemiddelstoffer i oplandet til renseanlægget er behandlet i Afsnit 9.4.

9.2.3 Diskussion af diffuse kilders betydning i det åbne land og byområdet

Diffuse kilder er de kilder, som kommer fra omgivelserne og ikke fra en punktkilde. For det åbne land vil diffuse kilder omfatte disposition fra luften (både våd og tør) efterfulgt af transport til vandløbet som følge af udvaskning og afdræning. Samtidig betragtes tilførsel af stoffer til jorden fra spredning af gødning, spildevandsslam, husdyrgødning samt anvendelse af pesticider på landbrugsarealer som diffuse kilder. Herfra vil der kunne ske en udvaskning og dræning af stoffer til vandløbene. Der vil typisk være en større tidsforsinkelse fra, at et stof når jorden, til det eventuelt genfindes i vandløbene. De diffuse kilder fra landbrugsarealet er her repræsenteret ved punkterne upstrøms Lettebækken (13A og 14A).

I områder med befæstede arealer vil stoffer fra diffuse kilder transporteres ved afstrømning fra de befæstede arealer (veje, boligområder m.m.) og blive opsamlet i regnbetingede udledninger (både RBU Separat og RBU Fælles) samt i spildevand, hvis der ikke er separat regnvandskloakering. Diffuse kilder til stoffer på befæstede arealer er talrige, her kan nævnes disposition fra luften, udvaskning af stoffer fra tagbeklædning, zinktagrender, emissioner fra trafikken (f.eks. zink, olie, PAH'ere) m.m.

Der er her lavet en analyse af den relative betydning - og en diskussion - af bidraget fra diffuse kilder på de målte koncentrationer i RBU Separat (7A, 15A (indløb til regnvandsbassin), 13A, 14A¹³) i det åbne land sammenlignet med de målte koncentrationer i RBU Separat (2B, 10B, 11B, 12B, 14B, 15B, 16B, 17B) i byområdet. Sammenligningen fremgår af nedenstående Figur 9.2. Koncentrationerne i regnvand baseret på data hentet i litteraturen er vist i figuren i det omfang, der har været tilgængelige data.

Hvis de målte koncentrationer i RBU Separat er sammenlignelige med koncentrationerne i regnvand, vil regnvandet sandsynligvis være den væsentligste kilde til stoffet i RBU Separat, mens hvis der er målt markant højere koncentrationer i RBU Separat end koncentrationen i regnvandet, er der sandsynligvis andre væsentlige kilder til stoffet i oplandet til den pågældende RBU Separat.

Det fremgår af figuren, at koncentrationerne i RBU Separat for arsen, barium, bly, cadmium er sammenlignelige for det åbne land og for byområdet. For metallerne, chrom, nikkel, vanadium

¹³ 13A og 14A er målepunkter i starten af Lettebækken og er derfor som sådan ikke en RBU Separat.

Imidlertid består vandet i de to målepunkter af afstrømning fra oplandsarealet, der er præget af landbrug og afdrænet i stort omfang.

er der tilsyneladende målt lidt højere koncentrationer i RBU Separat for det åbne land sammenlignet med RBU Separat i byområdet, hvorimod der er målt højere koncentrationer i RBU Separat for byområdet sammenlignet med det åbne land for kobber og zink og til dels jod.

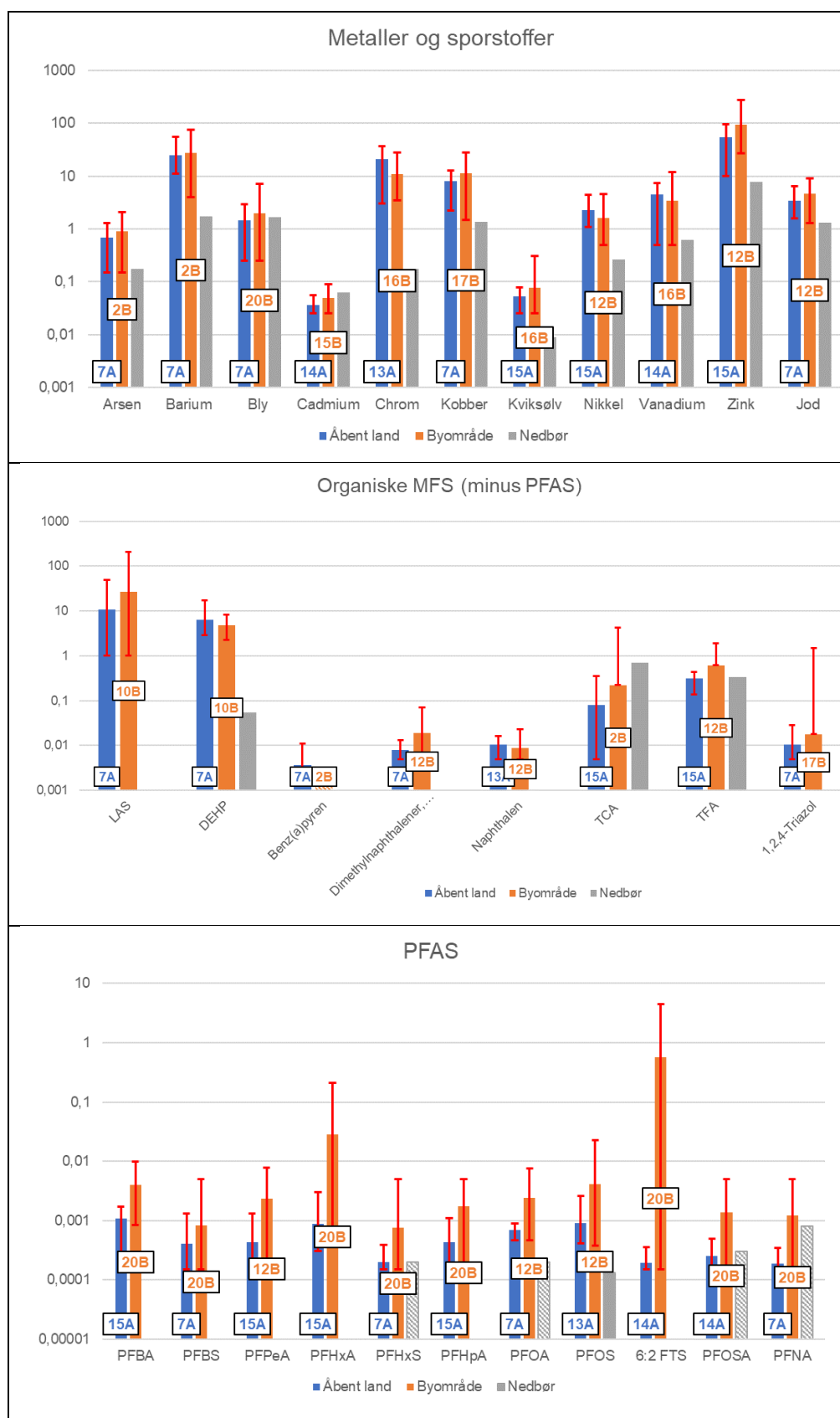
Det fremgår, at for metallerne arsen, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium og zink er der andre kilder i oplandet til stofferne. De to prøvetagningssteder opstrøms Lettebækken (13A og 14A) ses at være de RBU Separat, der bidrager med de højeste koncentrationer til chrom, cadmium og vanadium i det åbne land. Det skal dog bemærkes, at den målte koncentration af cadmium i 14A er på niveau med den målte koncentration i regnvand, hvorfor der næppe er noget større cadmium-bidrag fra oplandene til 13A og 14A, der er domineret af landbruget. 7A, der repræsenterer et mindre erhvervsområde i det åbne land, bidrager tilsyneladende med arsen, barium, og jod, og at bidraget ikke alene kan forklares med regnvandstilførslen. Det skal bemærkes, at 7A også er udpeget som den RBU Separat med den højeste blykoncentration, men da blykoncentrationen målt i 7A er på niveau med koncentrationen i regnvand, vurderes blybidraget fra 7A mindre væsentligt. Prøvenr. 15A er indløbet til en RBU Separat placeret i et næsten fuldstændigt nyt boligområde. Her er der tilsyneladende et bidrag af kviksølv, nikkel og zink, som ikke alene kan forklares med regnvandstilførslen.

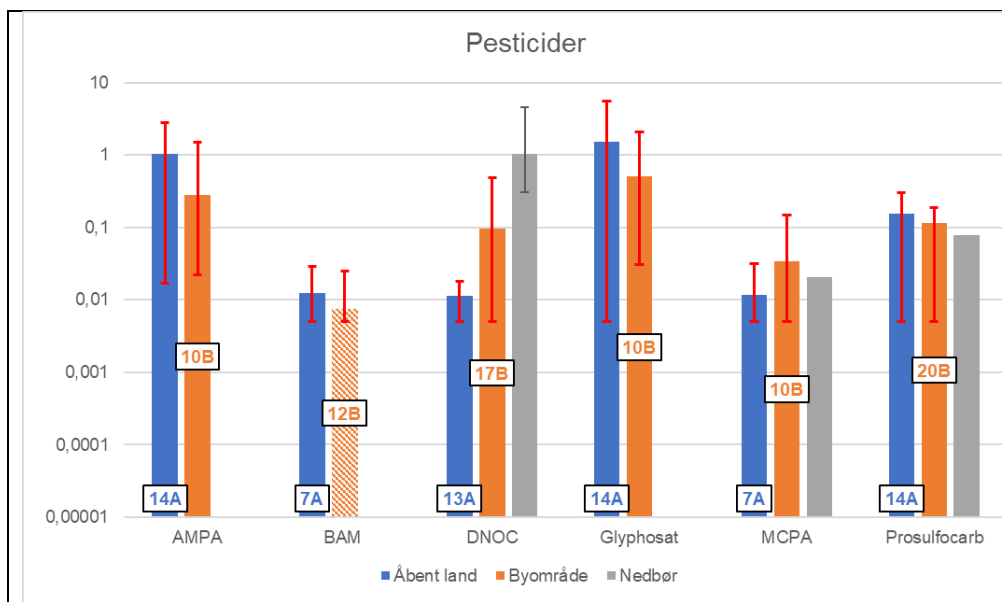
For de organiske MFS (undtagen PFAS) er der målt lidt højere koncentration af LAS, dimethylnaphtalener og naphtalen, TCA, TFA og 1,2,4 triazol i RBU Separat i byområdet end i det åbne land, medens DEHP tilsyneladende er lidt højere i RBU Separat i det åbne land end i byområdet. Derfor vurderes det, at der i oplandet til RBU Separat både i det åbne land og i byområdet er andre kilder til DEHP end deposition fra luften.

De målte koncentrationer af TCA og TFA i RBU Separat kan tilsyneladende godt beskrives ved bidraget fra atmosfærisk deposition alene.

For de viste PFAS-forbindelser ser det ud til, at PFAS-niveauet i RBU Separat i byområdet er højere end i RBU Separat for det åbne land. Det fremgår videre, at det åbentbart er de to prøvetagningssteder 12B (udløb fra brandstationen) og 20B (overfladeafstrømning fra parcelhuskvarter bygget oven på et ældre affaldsdeponi), som er de største identificerede PFAS-kilder. Det skal dog fremhæves, at der var hævdede detektionsgrænser for PFAS-stofferne, som følge af den høje koncentration af 6:2 FTS og PFHxA. De øvrige PFAS-forbindelser var alle under detektionsgrænsen på 10 µg/L. Det fremgår videre, at atmosfærisk deposition umiddelbart ikke kan forklare det målte indhold af PFAS i RBU Separat i byområdet eller det målte PFOS- og PFOA-indhold i RBU Separat i det åbne land.

For de viste pesticider er der fundet et højere niveau af både glyphosat og AMPA i RBU Separat i det åbne land sammenligning med byområdet, hvilket ikke umiddelbart er så overraskende, da pesticidet, glyphosat, primært forventes anvendt i landbruget i det åbne land. Til gengæld er der fundet højere niveauer af pesticiderne DNOC og MCPA i RBU Separat i byområdet end for det åbne land. I en undersøgelse (Asman *et al.*, 2001) af pesticider i nedbør på tre sjællandske lokaliteter (Gadevang, Gissselfeld og Lorup) blev der målt et indhold af DNOC i nedbør gennem hele måleperioden på mellem 0,38 µg/l til 4,5 µg/l, i gennemsnit 1,0 µg/l. Da DNOC også på det tidspunkt ikke blev anvendt i Danmark, blev det vurderet, at DNOC sandsynligvis stammede fra atmosfærekemiske processer forårsaget af trafikrelateret forurening. Dette passer godt sammen med observationen i dette studie, som viser, at DNOC findes i et højere niveau i byområdet med mere intensiv trafik sammenlignet med det åbne land. I samme undersøgelse indgik MCPA også, men den blev kun detekteret i enkelte af prøverne og kun på en af lokaliteterne (Lorup) med en koncentration på 0,075–0,124 µg/l. Figuren antyder, at deposition fra luften kan være den væsentligste kilde for pesticiderne DNOC, MCPA og prosulfocarb.





Figur 9.1 Sammenligning mellem målte koncentrationsniveauer i RBU Separat for det åbne land og byområdet. Den højeste og laveste koncentration målt i RBU Separat er desuden vist. Endeligt er vist det prøvenummer, hvor den højeste koncentration er fundet. Derudover er de målte koncentrationer i regnvand vist (hvor der er fundet data). Skraverede søjler viser, at stoffet ikke er detekteret i denne undersøgelse. Koncentrationerne er angivet i µg/l. Koncentrationer under detektionsgrænsen (DL) er sat lig med 0,5·DL.

9.3 Vurdering af kilder i oplandet til renseanlægget

Til en vurdering af størrelsen af de enkelte kilders bidrag (husholdning, industri og hospital) af de målte stoffer i oplandet til renseanlægget er de enkelte målepunkters procentvise bidrag til det samlede tilløb beregnet ud fra nedenstående formel:

$$\text{Procentvis bidrag} = \frac{\text{Målt koncentration i tilløb} \cdot Q_{\text{tilløb}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right) \times 100\%}{\text{Målt koncentration i tilløb til renseanlægget} \cdot Q_{\text{samlet tilløb}} \left(\frac{\text{m}^3}{\text{d}} \right)}$$

Tabel 9.3 giver en oversigt over resultaterne af de beregnede procentvise bidrag af tilløbet til renseanlægget for de undersøgte målepunkter. Der er sammenlignet med stoffernes procentvise bidrag i forhold til vandmængdens procentvise bidrag til Ejby Mølle Renseanlægs gennemsnitlige døgnvandmængde i prøvetagningsperioden (30.300 m³/d) for de enkelte målepunkter. Bidrag højere end vandmængdens bidrag er markeret med fed i tabellen som et udtryk for, at stofferne udgør et større bidrag til tilløbet end vandmængden fra det enkelte målepunkt. Summen af de bidrag, der er redegjort for i denne undersøgelse, er ligeledes vist i Tabel 9.3. For hospitalet er bidraget beregnet på baggrund af et gennemsnit for de tre målepunkter 27B, 28B og 29B.

Det skal bemærkes, at denne metode kun kan give en indikation af de mest betydende kilder i oplandet. Dels er prøvetagningsperioden kortvarig over få døgn, dels er der ikke samhoørende målinger i tilløbet til renseanlægget og i oplandet og dels tages der ikke højde for en eventuel nedbrydning/omdannelse af stofferne undervejs i kloaksystemet.

For de målepunkter, hvor bidraget af de enkelte stoffer udgør mere end en faktor 10 over vandmængdebidraget til indløbet til renseanlægget fremhæves at:

- 17A (husholdninger) bidrager med DEHP og 17-alfa-ethinyløstradiol

- 22B (husholdninger) bidrager med DEHP
- 23B (Industri: Fjernvarme, autoophug, genbrugsstation, affaldssortering, metalforarbejdning m.m.) især bidrager med jod, DEHP, 4 PFAS, 22 PFAS, carbendazim, MCPA og MCPP
- 24B (Industri: Sæbeproducent, autoreparation, asfaltproducent, smedefirma, covid-test mm,) især bidrager med LAS, nonylphenoler, bentazon, DNOC, MCPA og MCPP
- 27B-29B (hospital) bidrager med DEHP

På basis af forbrugstal for 2021 fra VCS kan der laves et skøn på, hvorledes mængden af afledt vand i oplandet fordeler sig:

- industrier o.l.: ca. 5,0%
- landbrug: ca. 0,3%
- hospitaler, institutioner og plejehjem: ca. 1,6%
- husholdninger o.l.: ca. 89%.

Husspildevand udgør langt den største andel af den samlede vandmængde til renseanlægget, mens industrier udgør en mindre andel på ca. 5% i alt. I denne undersøgelse udgør de undersøgte boligområder (17A og 22B) kun ca. 0,23% af den samlede vandmængde til Ejby Mølle Renseanlæg, mens de undersøgte erhvervsområder (18B/21B, 23B, 24B, 25B, 26B) sammenlagt dækker ca. 4% af den samlede vandmængde til Ejby Mølle Renseanlæg. Boligområderne er således klart underrepræsenterede i undersøgelsen i forhold til den andel, de udgør af den samlede vandmængde til renseanlægget. Det vurderes dog, at husspildevand er mere ensartet i sammensætningen i forhold til industrispildevand. I alt er det vurderet, at de undersøgte målepunkter udgør ca. 5,6% af den samlede vandmængde til Ejby Mølle Renseanlæg.

For LAS, DEHP og carbendazim udgør bidraget fra de undersøgte kilder mere end 100% af den samlede mængde i indløbet til renseanlægget. Resultaterne tyder således på, at der for LAS, DEHP og carbendazim findes betydelige punktkilder i oplandet til renseanlægget. For pesticiderne ses de største bidrag i de undersøgte målepunkter fra erhvervsområderne 23B og 24B.

I Afsnit 7.2.2.6 blev det fastslået, at koncentrationerne i alle tre prøver fra udløbet fra Ejby Mølle Renseanlæg lå højere end referencepunktet i vandløbet for følgende stoffer (summen af bidraget fra de undersøgte målepunkter er angivet i parentes):

- nikkel (9,1%)
- jod (81%)
- sum 4 PFAS (30%)
- sum 22 PFAS (28%)
- 1,2,4-triazol (9,8%)
- p-Toluensyre (2,7%)
- AMPA (4,7%)
- BAM (8,3%)
- glyphosat (4,4%)
- MCPA (58%)
- carbamazepin (4,2%)
- diclofenac (4,9%)
- sulfamethizol (0%)
- sulfamethoxazol (0,62%)

En stor del af det samlede bidrag med jod, PFAS og MCPA kan henføres til målingen i 23B (Industri: Fjernvarme, autoophug, genbrugsstation, affaldssortering, metalforarbejdning m.m.). For p-toluensyre (nedbrydningsprodukt af desinfektionsmidlet kloramin-T), herbicidet glyphosat og dets nedbrydningsprodukt AMPA samt lægemiddelstofferne carbamazepine, diclofenac, sulfamethizol og sulfamethoxazol udgør bidraget fra de undersøgte målepunkter mindre end

vandmængdens bidrag fra målepunkterne (5,6%). De målte koncentrationer i indløbet til renseanlægget for disse stoffer kan således ikke forklares ud fra de undersøgte målepunkter.

Tabel 9.3 Procentvis bidrag (%) af MFS og estimerede vandmængder til indløbet på Ejby Mølle Renseanlæg i de undersøgte målepunkter. Kun stoffer, som er detekteret i indløbet til renseanlægget, er inkluderet. Bidrag, der er højere end vandmængdens bidrag fra målepunktet, er markeret med fed.

Type	Husholdning		Industri						Hospital	Sum
Målepunkt	17A	22B	18B	21B	23B	24B	25B	26B	27B-29B	
Vandmængde (%)	0,09	0,14	0,04*		3,2	0,18	0,12	0,45	1,4	5,6
Arsen	0,08	0,04	0,12	0,01	2,8	0,08	0,04	0,94	0,75	4,9
Barium	0,05	0,06	0,10	0,03	8,4	0,16	0,03	0,32	0,82	10
Bly	0,02	0,03	0,02	0,01	13	0,07		0,20	0,34	14
Cadmium	0,09	0,08	0,05	0,01	19	0,10	0,02	0,19	1,0	21
Chrom	0,04	0,06	0,13		8,0	0,14	0,03	0,54	1,4	10
Kobber	0,09	0,15	0,02		2,8	0,05	0,01	0,31	0,65	4,1
Kviksølv	0,01	0,03	0,02		4,3	0,07	0,01	4,1	0,59	9,1
Nikkel	0,08	0,05	0,10	0,02	7,4	0,12	0,05	0,46	0,86	9,1
Vanadium	0,09	0,07	0,20	0,04	3,9	0,18	0,12	1,4	1,4	7,4
Zink	0,07	0,05	0,16	0,01	6,5	0,10	0,02	0,28	0,83	8,0
Jod	0,05	0,05	0,01		68	0,03	0,01	0,16	13	81
LAS	0,27	0,82	0,12	0,02	2,2	2.300	0,02	0,20	0,30	2.304
DEHP	3,6	1,9	0,14	0,01	3.000	0,30	0,05	2,4	42	3.050
Nonylphenoler	0,16	0,23	0,36	0,11	4,9	1,9	0,02	0,86	2,4	11
Sum PAH	0,08	0,06	0,04	0,05	1,8			0,24	0,01	2,3
Sum 4 PFAS	0,03	0,08	0,26	0,20	28		0,06	0,75	0,36	30
Sum 22 PFAS	0,02	0,09	0,09	0,08	26		0,08	0,42	1,0	28
TCA		0,08	0,17		8,2	0,12	0,04		0,04	8,7
TFA	0,07	0,07	0,02	0,05	11	0,05	0,08	0,49	2,5	14
s-Triazol	0,09	0,07	0,04	0,04	3,9	0,18	0,12	0,45	1,4	6,3
1,2,4-Triazol	0,10	0,14	0,04	0,04	7,6	0,69	0,01	0,35	0,86	9,8
p-Toluensulfonsyre	0,12	0,20	0,26				0,13	0,63	1,4	2,7
AMPA	0,01	0,01	0,01		3,6	0,59	0,01	0,28	0,19	4,7
BAM	0,12	0,09	0,05	0,05	5,2	0,23	0,18	0,59	1,8	8,3
Bentazon	0,09	0,07	0,04	0,36	24	18	0,12	0,45	1,4	45
Carbendazim	0,27	0,07	0,28	0,04	95	0,89	0,12	2,2	7,0	106
DNOC	0,51	0,40	0,18	0,36	3,9	18	0,12	0,45	1,9	26
Glyphosat	0,03	0,02	0,02	0,01	3,2	0,16	0,09	0,49	0,37	4,4
MCPA	0,05	0,01	0,02	0,04	56	2,0	0,01	0,11	0,16	58
MCPP	0,04	0,03	0,05	0,17	65	8,1	0,05	0,20	0,63	74
Azithromycin	0,04	0,03	0,02	0,02	1,8	0,08	0,05	0,20	1,1	3,3
Carbamazepin					3,7	0,01		0,29	0,18	4,2
Clarithromycin	0,03	0,02	0,01	0,01	1,3	0,06	0,04	0,15	0,87	2,5
Diclofenac	0,01	0,03	0,10	0,02	2,7	0,02	0,01	0,36	1,6	4,9
Erythromycin	0,02	0,01	0,01	0,01	0,79	0,04	0,02	0,09	10	11
Ibuprofen	0,21	0,18	0,18	0,11	2,5	0,15		0,45	5,8	9,6
Salicylsyre	0,23	0,04				1,5			9,0	11
Sulfamethizol										0

Type	Husholdning		Industri						Hospital	Sum
Målepunkt	17A	22B	18B	21B	23B	24B	25B	26B	27B-29B	
Sulfamethoxazol	0,01	0,03			0,38	0,02	0,01	0,04	0,13	0,62
Trimethoprim	0,02	0,30	0,01	0,01	0,79	0,04	0,02	0,18	5,9	7,3
17-alfa-Ethinyløstradiol	2,1	0,14	0,07		3,9		0,01	0,45	1,1	7,8
17-beta-Østradiol	0,74	0,12	1,3		11		0,01	0,58	3,6	17
Østron	0,71	0,18	0,60		5,2		0,01	0,90	3,7	11

* 18B og 21B er to punkter på samme spildevandsledning

9.4 Vurdering af bidrag med lægemiddelstoffer

Til vurdering af bidraget af lægemiddelstoffer fra hhv. husholdninger og hospital i oplandet til renseanlægget er analyseresultaterne fra prøvestederne 17A og 22B anvendt som repræsentation af et nyere og et ældre boligområde samt 27B, 28B og 29B som repræsentation af hospitalet (Odense Universitetshospital). Videre er tørvejrspøven fra indløbet til renseanlægget 6B indløb tørvejr anvendt som repræsentation af det samlede indløb til renseanlægget.

I forhold til at vurdere, om de målte koncentrationer er repræsentative for almindeligt husspildevand er valgt at sammenligne med 50% fraktilen for indløb til mekaniske renseanlæg som et udtryk for en typisk koncentration i almindeligt husspildevand (COWI, 2021). De målte koncentrationer i husspildevand og hospitalsspildevand er vist i Tabel 9.4 sammen med 50% fraktilen for mekaniske renseanlæg. De målte koncentrationer i husspildevandet fra boligområderne 17A og 22B ligger generelt på samme niveau som 50% fraktilen. For de naturlige hormoner 17-beta-østradiol og østron ligger de målte koncentrationer i 17A og 22B over 50% fraktilen.

Lægemiddelstofferne amoxicillin, benzocain, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyclin, sulfadiazin og 17-alpha-ethinyløstradiol er ikke målt over detektionsgrænsen i nogen af prøverne fra renseanlægget eller i oplandet til renseanlægget. Amoxicillin er ligesom øvrige penicilliner kemisk ustabil, hvorfor det er vanskeligt at måle i vand. Benzocain er et lokalbedøvende middel, som anvendes humant til mundhulen samt i akvakultur. Der har ikke været et registreret humant forbrug af benzocain siden 2018 i Region Syddanmark (Medstat.dk, 2022), og der er ingen akvakultur beliggende i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg. Florfenicol og oxolinsyre anvendes udelukkende som veterinære lægemidler. Der har ikke været et registreret forbrug af florfenicol i Danmark siden 2013 (Vetstat, 2022). Oxolinsyre anvendes udelukkende i akvakultur, og der er ingen akvakultur beliggende i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg. Der er registreret et begrænset humant forbrug af oxytetracyclin på samlet set 1 g i 2020 og 2 g i 2021 i hele Region Syddanmark (udelukkende i primærsektoren) (Medstat, 2022). Det samme er gældende for sulfadiazin, som har et registreret humant forbrug på 0 g i 2020 og 1 g i 2021 i Region Syddanmark (udelukkende på hospitaler) (Medstat.dk, 2022). Begge lægemiddelstoffer anvendes også veterinært, men der er meget begrænset afledning fra landbrug (ca. 0,3%) i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg. 17-alpha-ethinyløstradiol udskilles fra kroppen i lighed med de naturlige østrogen overvejende på konjugeret, inaktiv form, men kan på grund af den bakterielle aktivitet i kloaknettet og på renseanlæggene imidlertid blive spaltet tilbage til det oprindelige, aktive østrogen. 17-alpha-ethinyløstradiol er i andre undersøgelser på renseanlæg (DHI, 2009) (DHI, 2018) (Miljøstyrelsen, 2003) typisk målt i koncentrationer lavere end 10 ng/l i indløb til renseanlæg og lavere eller lige omkring 1 ng/l, som har været detektionsgrænserne i indløb og udløb i denne undersøgelse, mens detektionsgrænsen har varieret mellem 4,0 og 240 ng/l i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg.

Det er derfor ikke usædvanligt, at disse lægemiddelstoffer ikke er målt over detektionsgrænsen på Ejby Mølle Renseanlæg eller i oplandet. Stofferne er derfor ikke vurderet yderligere i dette afsnit.

Tabel 9.4 Oversigt over målte koncentrationer af lægemiddelstoffer i husspildevand (17A, 22B), hospitalsspildevand (27B, 28B, 29B) samt indløb til Ejby Mølle Renseanlæg i tørvejr (6B indløb tørvejr). 50% fraktil for indløb til mekaniske renselanlæg er angivet til sammenligning med koncentrationer målt i husspildevand. Den højeste koncentration målt i oplandet til renselanlægget er markeret med fed.

Prøvenummer	17A	17A	22B	50% fraktil indløb mekaniske renselanlæg	27B	28B	29B	6B Indløb tørvejr
Opland	Nyt boligområde		Ældre boligområde		Hospital			Renseanlæg
Vandmængde (m ³ /d)	26	28	42		423			30.300
Azithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	0,015	< 0,01	0,011
Carbamazepin µg/l	< 0,01	0,012	< 0,01	<0,01	< 0,01	0,040	0,022	0,17
Clarithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01	0,018	< 0,01	0,015
Diclofenac µg/l	< 0,01	< 0,01	0,019	0,072	< 0,01	0,029	0,12	0,046
Erythromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	<0,01	<0,01	0,38	<0,01	0,15	0,025
Ibuprofen µg/l	19	23	23	13	61	38	11	8,9
Salicylsyre µg/l	< 0,01	177	21	13	654	37,5	1,9	36
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,041	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,16
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	< 0,01	0,023	<0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,052
Trimethoprim µg/l	< 0,01	< 0,01	0,11	<0,1	0,11	0,20	< 0,01	0,025
17-beta-østradiol E2 ng/l	66	75	15	3,5	22	29	14	8,5
Østron ng/l	390	340	120	74	100	200	68	46

De højeste koncentrationer af azithromycin, carbamazepin, clarithromycin, diclofenac, erythromycin, salicylsyre og trimethoprim er målt i hospitalsspildevandet, mens de højeste koncentrationer af sulfamethoxazol og de naturlige hormoner 17-beta-østradiol og østron er målt i husspildevandet.

VCS har løbende taget prøver i ind- og udløbet fra Ejby Mølle Renseanlæg i perioden 2014-2020. For at kunne vurdere repræsentativiteten af resultaterne af denne undersøgelse er gennemsnitskoncentrationen for de seneste år i 2018-2020 samt for hele perioden i 2014-2020 vist i Tabel 9.5 sammen med resultaterne opnået i dette projekt (6B indløb tørvejr). Der er ikke tidligere analyseret for lægemiddelstofferne amoxicillin, benzocain, florfenicol, oxolinsyre, oxytetracyclin, sulfadiazin, carbamazepin og erythromycin på Ejby Mølle Renseanlæg.

Generelt ligger de målte koncentrationer i indløbet til Ejby Mølle Renseanlæg i prøven '6B indløb tørvejr' på niveau med de tidligere prøver udtaget i september-oktober 2018-2020 samt med 50% fraktilen for indløb til danske MBNDK-anlæg for perioden 1998-2019 (COWI, 2021). For azithromycin, diclofenac, sulfamethizol, sulfamethoxazol og østron er gennemsnitskoncentrationen for hele perioden i 2014-2020 i indløbet til Ejby Mølle Renseanlæg højere end de målte koncentrationer i denne undersøgelse.

Tabel 9.5 Oversigt over målte koncentrationer af lægemiddelstoffer i indløbet til Ejby Mølle Renseanlæg (6B indløb tørvejr) sammenlignet med gennemsnitskoncentrationen for prøver udtaget i 2018-2020 samt 50% fraktilen for indløb til danske MBNDK-rensplanlæg (COWI, 2021).

Ejby Mølle Renseanlæg	6B Indløb tørvejr	50% fraktil for indløb til MBNDK-anlæg	Ejby Mølle Indløb middel 2018-2020 (3 prøver)	Ejby Mølle Indløb middel 2014-2020 (4-10 prøver)
Azithromycin µg/l	0,011	0,027	0,02	0,11
Carbamazepin µg/l	0,17	0,11		
Clarithromycin µg/l	0,015	<0,01	0,017	0,06
Diclofenac µg/l	0,046	0,071	0,063	0,13
Erythromycin µg/l	0,025	<0,01		
Ibuprofen µg/l	8,9	10	12	10
Salicylsyre µg/l	36	46	49	36
Sulfamethizol µg/l	0,16	1,1	0,33	0,64
Sulfamethoxazol µg/l	0,052	0,075	0,064	0,12
Trimethoprim µg/l	0,025	0,061	0,05	0,07
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l	< 10	<	1,0	16
17-beta-østradiol E2 ng/l	8,5	7,2	8,1	11
Østron ng/l	46	84	57	95

VCS har oplyst en gennemsnitlig døgnvandmængde i indløbet i prøvetagningsperioden for prøven '6B indløb tørvejr' til 30.300 m³/døgn. På basis af forbrugstal for 2021 fra VCS kan der laves et skøn på, hvorledes mængden af afledt vand til renseanlægget fordeler sig på følgende:

- Industrier o.l.: ca. 5,0 %
- Landbrug: ca. 0,3%
- Hospitaler, institutioner og plejehjem: ca. 1,6%
- Husholdninger o.l.: ca. 89%

Til vurdering af de relative bidrag fra hospitalet og fra de private husholdninger er følgende beregninger foretaget. Der er udelukkende taget udgangspunkt i resultaterne fra måleprogrammet i denne undersøgelse, men for husholdningerne er der taget højde for, at ca. 89% af spildevandet til Ejby Mølle Renseanlæg udgøres af husspildevand.

Koncentrationsbidraget fra hospitalet til renseanlægget er beregnet fra nedenstående formel:

$$\Delta\text{Koncentration(hospital)} = \frac{Q_{\text{hospital}}}{Q_{\text{tilløb}}} \cdot C_{\text{hospital}}$$

Hvor

Q_{hospital} er spildevandsmængden fra hospitalet (423 m³/d)

C_{hospital} er koncentrationen af lægemiddelstoffet i udløbet. Her benyttes henholdsvis den laveste, den højeste og det geometriske gennemsnit af de tre målepunkter

Q_{hospital} er den tilledte vandmængde til renseanlægget (30.300 m³/d).

Helt tilsvarende beregnes koncentrationsbidraget fra husholdningerne til renseanlægget:

$$\Delta\text{Koncentration(husholdninger)} = \frac{Q_{\text{husholdninger}}}{Q_{\text{tilløb}}} \cdot C_{\text{husholdninger}}$$

Hvor

Q _{husholdninger}	er den samlede spildevandsmængden fra husholdninger (er sat til 89% af den samlede tilladte spildevandsmængde)
C _{husholdninger}	er koncentrationen af lægemiddelstoffet i spildevand fra boligområder. Her benyttes henholdsvis den laveste, den højeste og det geometriske gennemsnit af de tre målepunkter. Endelig er typetallene for indløb til mekaniske renseanlæg også anvendt i beregningerne

Resultaterne fremgår af Tabel 9.6.

Tabel 9.6 Beregnede koncentrationsbidrag af lægemiddelstoffer til renseanlægget fra henholdsvis husholdninger og hospital. Minimum, maksimum og gennemsnit er angivet.

	6B Indløb tørvejr	Husholdninger ΔKoncentration(husholdninger)			Hospitalet ΔKoncentration(hospital)		
	Målt	Beregnet koncentrationsbidrag			Beregnet koncentrationsbidrag		
		Min	GM	Max	Min	GM	Max
Azithromycin µg/l	0,011	<0,004 ¹⁾			0,00007	0,00010	0,00021
Carbamazepin µg/l	0,17	0,004	0,006	0,011	0,00007	0,00023	0,00056
Clarithromycin µg/l	0,015	<0,004 ¹⁾			0,00007	0,00011	0,00025
Diclofenac µg/l	0,046	0,004	0,004	0,017	0,00007	0,00036	0,0017
Erythromycin µg/l	0,025	<0,004 ¹⁾			0,00007	0,00092	0,0053
Ibuprofen µg/l	8,9	17	19	20	0,15	0,41	0,85
Salicylsyre µg/l ¹⁴	36	0,004	2,4	158	0,027	0,50	9,13
Sulfamethizol µg/l	0,16	<0,002 ²⁾			<0,00007 ²⁾		
Sulfamethoxazol µg/l	0,052	0,004	0,007	0,002	<0,00014 ¹⁾		
Trimethoprim µg/l	0,025	0,004	0,012	0,098	0,00007	0,00067	0,0028
17-beta-østradiol E2 ng/l	8,5	13	37	67	0,20	0,29	0,40
Østron ng/l ¹⁵	46	107	224	347	0,95	1,5	2,8

¹⁾ Alle analyser var under detektionsgrænsen på 0,01 µg/l

²⁾ Alle analyser var under detektionsgrænsen på 0,005 µg/l

På baggrund af Sundhedsdatastyrelsens registrerede lægemiddelforbrug i 2020 på afdelinger (ekskl. ambulatorier) på Odense Universitetshospital, Psykiatrisk Afdeling Odense, Børne- og Ungdomspsykiatri Odense samt i primærsektoren¹⁶ i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg kan fordelingen af lægemiddelforbruget opgøres på henholdsvis primærsektoren (inkl. ambulatorier, private hospitaler, institutioner og plejehjem) og på Odense Universitetshospital (inkl. psykiatri), jf. Tabel 9.7. Denne opgørelse kan give et billede af, hvor lægemiddelstofferne forbruges i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg.

¹⁴ En markant høj koncentration af salicylsyre på 303 µg/L blev noteret i stikprøven fra 24B (blandet opland med bl.a. sæbeproducent, autoreparation, asfaltproducent, smedefirma, covid-test m.m.). Flowet fra denne prøve er 54 m³/d, og derfor vil vandet fra denne kilde ikke udgøre en markant stor andel af det observerede indhold af salicylsyre i tilløbet til renseanlægget.

¹⁵ Et markant østronindhold er også målt i to af de industrielle afledninger (23B, 26B).

¹⁶ Forbruget i primærsektoren er beregnet ud fra antallet af indbyggere i oplandet til Ejby Mølle Renseanlæg (127.000 indbyggere) udgør ca. 10% af indbyggerne i Region Syddanmark (1.223.000 indbyggere).

Tabel 9.7 Beregnet fordeling af forbrug på Odense Universitetshospital (OUH) inkl. psykiatri samt primærsektor inkl. mindre private hospitaler.

Forbrugsfordeling	Primærsektor		OUH inkl. psykiatri	
	g/år	%	g/år	%
Amoxicillin	87.200	79	22.900	21
Azithromycin	5.700	87	880	13
Carbamazepin	40.300	97	1.300	3
Clarithromycin	8.500	90	930	10
Diclofenac	25.800	98	480	2
Erythromycin	1.700	61	1.000	39
Ibuprofen	1.160.000	92	101.600	8
Acetylsalicylsyre ¹⁾	742.000	99	6.700	1
Sulfamethizol	22.600	94	1.400	6
Sulfamethoxazol	47.100	87	6.800	13
Trimethoprim	7.700	97	260	3
17-alpha-ethinyløstradiol	65	100	0	0

¹⁾ Acetylsalicylsyre nedbrydes til salicylsyre

For carbamazepin, diclofenac, ibuprofen, acetylsalicylsyre (nedbrydes til salicylsyre), sulfamethizol, trimethoprim og 17-alpha-ethinylestradiol anvendes mere end 90% af lægemiddelstofferne i primærsektoren. Det øvrige forbrug er registreret på sengeafdelinger på Odense Universitetshospital inkl. psykiatri. Dette stemmer også godt overens med resultaterne fra måleprogrammet, hvor koncentrationsbidraget fra husholdninger er opgjort som det mest betydende for de samme stoffer – undtagen for sulfamethizol, hvor koncentrationerne i både husspildevand og hospitalsspildevand var under detektionsgrænsen samt for 17-alpha-ethinyløstradiol, hvor koncentrationerne var under detektionsgrænsen i alle prøver af både husspildevand, hospitalsspildevand og på renseanlægget.

For amoxicillin, azithromycin, clarithromycin og sulfamethoxazol anvendes ca. 80-90% af forbruget i primærsektoren. Kun for sulfamethoxazol er husholdninger bestemt som det mest betydende koncentrationsbidrag. For azithromycin og clarithromycin var koncentrationen i husspildevand under detektionsgrænsen, hvorfor det ikke er muligt at bestemme koncentrationsbidraget. Amoxicillin blev ikke målt over detektionsgrænsen i nogen prøver.

Forbruget af erythromycin i primærsektoren udgør ca. 61%. Det har ikke været muligt at bestemme koncentrationsbidraget fra husholdninger, da koncentrationen lå under detektionsgrænsen i alle prøver fra 17A og 22B. Der er derimod målt erythromycin i to ud af tre prøver på hospitalet.

17-beta-østradiol og østron er naturlige hormoner, og der er derfor ikke registreret et forbrug på hospitalet eller i primærsektoren.

Samlet set er de højeste koncentrationer af de fleste lægemiddelstoffer (undtagen de naturlige hormoner og sulfamethoxazol) målt i hospitalsspildevandet. Hospitalet udgør således den største enkeltstående kilde til flere af lægemiddelstofferne. Men når der tages højde for, at den samlede tilledning af husspildevand til Ejby Mølle Renseanlæg udgør 89% af vandmængden i indløbet, er det tydeligt, at husholdningerne (inkl. plejehjem, institutioner m.m.) er den væsentligste kilde til den samlede lægemiddelbelastning af renseanlægget for stofferne carbamazepin, diclofenac, ibuprofen, salicylsyre, sulfamethoxazol, trimethoprim, 17-beta-østradiol og østron.

For antibiotikaene azithromycin, clarithromycin og erythromycin indikerer forbrugsandelene, at husholdningerne udgør det største bidrag, men stofferne er kun målt over detektionsgrænse i hospitalsspildevand.

9.5 Vurdering af pesticidbidrag

Potentielle kilder til pesticider omfattende fungicider og herbicider er husholdninger, gartnerier, landbrug med dyrehold og landbrug med planteafgrøder. Bidraget fra husholdninger vurderes ved prøvetagning i regnbetingede udledninger fra separatkloakerede beboelsesområder, som dækker over både nyere og ældre parcelhuskvarterer.

Analyse af bidrag fra potentielle kilder til pesticider i Odense Å foretages baseret på analyseresultater fra prøvetagningspunkter primært i det åbne land og fra enkelte prøvetagningspunkter i byområdet. Til analyse af bidraget af pesticider i det åbne land indgår analyseresultaterne fra prøvestederne:

- 10A (Vibækrenden) til belysning af bidrag fra gartnerier. Der er ikke taget prøve ved det planlagte prøvetagningssted, 9A Fangelvej, der udover Vibækrenden skulle repræsentere tilløb til Odense Å fra oplande med gartnerier. Vibækrenden modtager vand fra område med gartnerier og muligvis landbrug.
- 13A (Lettebækken ved Drigstrup) og 14A (Lettebækken ved Højme) til belysning af bidrag fra landbrug. Punkterne ligger ved Lettebækkens udspring og har begge landbrugsarealet i oplandet.
- 15A og 16A (Trykstokken, hhv. indløb og udløb fra regnvandsbassin) til analyse af bidrag fra husholdninger. Prøverne taget ved Trykstokken er overfladeafstrømning fra boligområde etableret i 2020. Der er taget prøve fra indløb til regnvandsbassinet til belysning af afstrømningen fra boligområdet samt prøver fra udløbet fra regnvandsbassinet til belysning af tilløb til vandløbsstrækningerne.

Bidrag fra potentielle kilder til pesticider i det åbne land sammenholdes med bidrag fra husholdninger i byområdet for at kvantificere bidrag fra gartnerier og landbrug i forhold til bidrag fra husholdninger.

Til analyse af bidraget af pesticider i det åbne land indgår analyseresultaterne for separatkloakerede regnvandsudledninger fra prøvestederne:

- 15B (Lærkeparken) og 16B (Lommeparken) til belysning af bidrag fra husholdninger. Prøver fra de to punkter består af overfladeafstrømning fra boligområde med hhv. lejlighedskompleks fra 1968 og parcelhuse fra 1970'erne.

De udvalgte punkter repræsenterer alle tilløb til Lettebækken og Odense Å. Resultater af analyserne af pesticider er vist for de relevante prøvetagningspunkter i Tabel 9.8. Resultaterne viser, at der er detekteret AMPA, glyphosat og prosulfocarb i alle de udvalgte tilløb til Lettebækken og Odense Å, mens BAM, carbendazim, DNOC og MCPA kun er målt i enkelte af tilløbene. Der er ikke detekteret azoxystrobin, bentazon og MCPP i tilløbene.

De enkelte bidrag er beregnet, idet der er benyttet vandmængder for det pågældende prøvedøgn. Relevante vandmængder og areal af oplande fremgår af Bilag 7.

Tabel 9.8 Potentielle kilder til pesticider – målte koncentrationer af pesticider i tilløb til Odense Å og Lettebækken

Prøvenummer	15A	16A	10A	13A	14A	15B	16B
Opland	Husholdninger -land	Husholdninger - land	Gartneri	Landbrug	Landbrug	Husholdninger by	Husholdninger by
Position	Trykstocken, indløb til bassin	Trykstocken, udløb fra bassin	Vibæk-renden	Lettebækken Drigstrup	Lettebækken ved Højme	Lærkeparken	Lommeparken
Prøvedato	12/10	13/10	27/9	27/9	27/9	27/9	27/9
AMPA µg/l	1,1	0,80	0,21	0,43	2,8	0,17	0,022
Azoxystrobin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01	< 0,01
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l	< 0,2	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,063	< 0,01
DNOC µg/l	0,011	0,012	0,028	0,018	< 0,01	0,014	0,023
Glyphosat µg/l	0,52	0,51	0,15	0,36	5,6	0,066	0,18
MCPA µg/l	< 0,01	< 0,01	0,0100	< 0,01	0,012	< 0,01	0,014
MCPP µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	0,23	0,39	0,19	0,099	0,30	0,13	0,12

Tabel 9.9 Potentielle kilder til pesticider – estimerede bidrag af pesticider fra oplande til Odense Å og Lettebækken

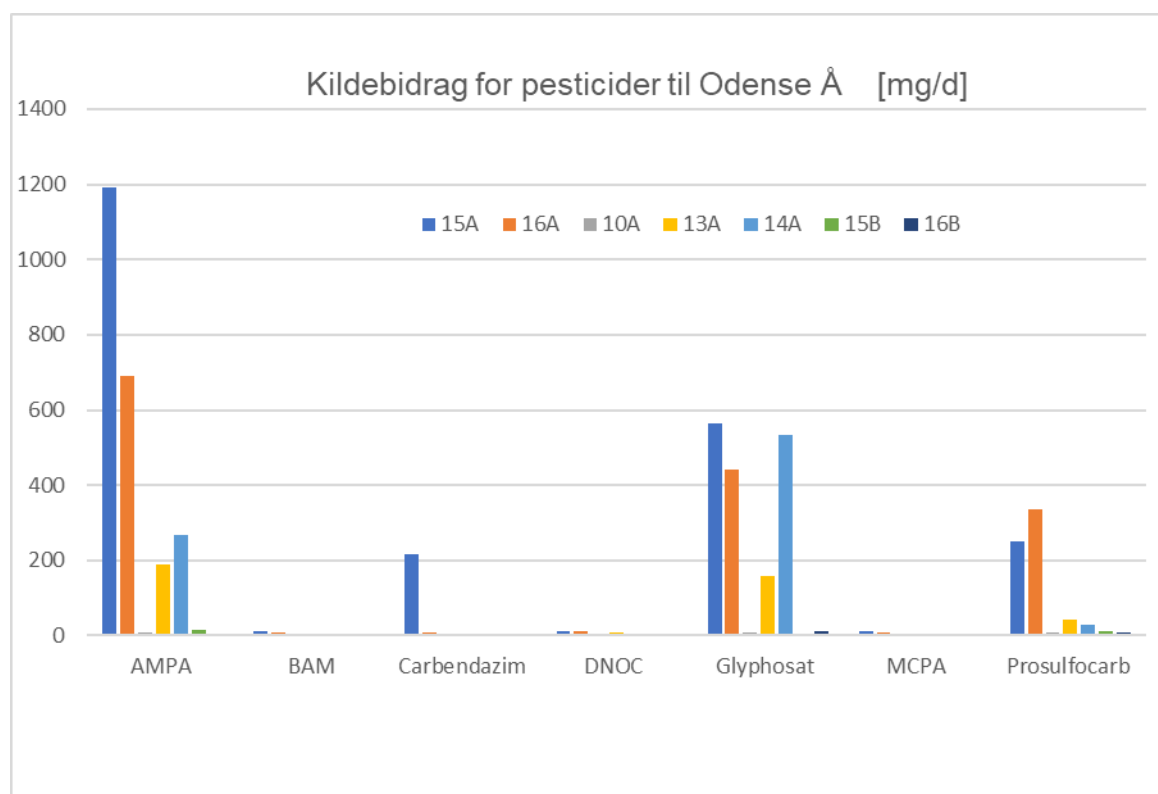
Prøvenummer	15A	16A	10A	13A	14A	15B	16B
Opland	Husholdninger -land	Husholdninger - land	Gartneri	Landbrug	Landbrug	Husholdninger by	Husholdninger by
Position	Trykstocken, indløb til bassin	Trykstocken, udløb fra bassin	Vibæk-renden	Lettebækken Drigstrup	Lettebækken ved Højme	Lærkeparken	Lommeparken
Prøvedato	12/10	13/10	27/9	27/9	27/9	27/9	27/9
Vandflow (m³/d)	1 084	864	44	438	95	93	59
AMPA mg/d	1192	691	9,24	188	266	15,8	1,30
Azoxystrobin mg/d	< 10,8	< 8,64	< 0,44	< 4,38	< 0,95	< 0,93	< 0,59
BAM mg/d	< 10,8	< 8,64	< 0,44	< 4,38	1,24	< 0,93	< 0,59
Bentazon mg/d	< 10,8	< 8,64	< 0,44	< 4,38	< 0,95	< 0,93	< 0,59
Carbendazim mg/d	< 217	< 8,64	< 0,44	< 4,38	< 0,95	5,86	< 0,59
DNOC mg/d	11,9	10,4	1,23	7,88	< 0,95	1,30	1,36
Glyphosat mg/d	564	441	6,6	158	532	6,14	10,6
MCPA mg/d	< 10,8	< 8,64	0,44	< 4,38	1,14	< 0,93	0,83
MCPP mg/d	< 10,8	< 8,64	< 0,44	< 4,38	< 0,95	< 0,93	< 0,59
Prosulfocarb mg/d	249	337	8,36	43,4	28,5	12,1	7,08

For at illustrere resultaterne og vurdere mængden af pesticiderne, som de enkelte kilder bidrager med, er der beregnet en døgnmængde for hvert pesticid, der er detekteret over DL. Døgnmængden er baseret på den målte koncentration i prøven ganget med den gennemsnitlige døgnvandstrømning for det døgn prøven er taget.

Figuren nedenfor viser at en betydelig kilde til pesticider i vandløbsstrækningerne er de regnbetingede udledninger fra det nyere parcelhuskvarter, 15A og 16A, mens bidraget fra gartnerier, 10A, er mindre betydelige. Det er primært herbiciderne, der findes med det største bidrag fra glyphosat og dets nedbrydningsprodukt AMPA.

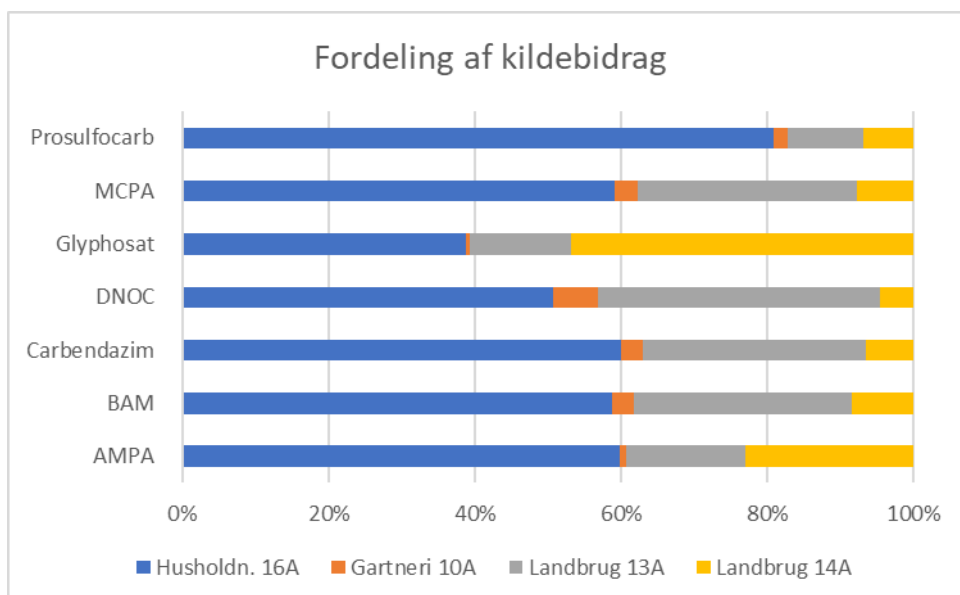
Ovennævnte analyse er foretaget udelukkende for de udvalgte kilder, der på baggrund af deres opland er fundet relevant for en sammenligning af pesticidbidrag fra gartneri og husholdninger. Idet der henvises til identifikationen af kilder baseret på målinger i RBU'er for det åbne land i afsnit 7.2.1.3, bemærkes det, at den separatkloakerede regnvandsudledning ved Ådalskolen (7A) er en betydende kilde til AMPA og glyphosat og herudover også til BAM, DNOC, MCPA og prosulfocarb. Den indgår ikke i denne analyse, idet den repræsenterer et erhvervsområde og ikke et gartneriområde.

Det skal endvidere bemærkes at analyse af den relative betydning af bidraget fra regnvand i afsnit 9.2.3 antyder, at deposition fra luften kan være den væsentligste kilde for pesticiderne DNOC, MCPA og prosulfocarb sammenlignet med de kilder, der er undersøgt.



Figur 9.2 Kildebidrag til pesticider til Odense Å for tillædninger i det åbne land for RBU Separat fra boligområde (15A, 16A), Vibækrenden (10A) og tillædning opstrøms Lettebækken (13A, 14A) og for tillædning i byområdet for RBU Separat fra boligområde (15B, 16B).

Vurdering af bidrag fra husholdning, gartneri og landbrug kan sammenstilles i et diagram. Her ved illustreres det, at bidraget fra husholdninger er betydeligt større end fra landbrug og gartnerier for de undersøgte kilder.



Figur 9.3 Kildebidrag til pesticider til Odense Å fordelt på husholdninger (16A), gartnerier (10A) og landbrug (13A, 14A).

9.6 Vurdering af zinkforurening fra tagrender

Zinktagrender og til dels zinktage anlægges jævnligt på nye boliger og også på renoverede ældre bygninger. Den højeste frekvens af zinktagrender og zinktage forventes at forekomme i nyere bebyggelser, hvilket er en af grundene til at udvælge boligområdet Trykstokken, som er nyetableret i 2020. Fotos fra området viser også netop, at tagrenderne – men ikke tagene – er af zink.



Figur 9.4 Billeder fra huse til salg i Trykstokken. (<https://www.huscompagniet.dk/huse/nythus/trykstokken-31-odense>)

Tagvandet fra husene afledes til et regnvandsbassin og derfra videre ud til Lettebækken.



Der blev udtaget en stikprøve både i tilløbet til og udløbet fra regnvandsbassinet ved Trykstokken, hvor zinkkoncentrationen blev målt til hhv. 97 µg/L (indløb) og 60 µg/L (udløb). At regnvandsbassinet reducerer frigivelsen af zink til vandmiljøet, er ikke overraskende, da zink delvist binder sig til suspenderet stof, der i nogen grad vil sedimentere i regnvandsbassinet inden udløbet.

Til sammenligning med de målte værdier ved Trykstokken (97 µg/L (indløb) og 60 µg/L (udløb)) er der i nedenstående tabel vist zinkkoncentrationer målt i separatvloakerede regnvandsudledninger fra byområdet med primært boligområder.

Tabel 9.10 Målt zinkindhold i separatvloakerede regnvandsudledninger fra boligområder i byområdet

Prøvenummer	10B	11B	10B+11B	9B
	Indløb til regnvandsbassin	Indløb til regnvandsbassin	Samlet indløb	Udløb fra regnvandsbassin
Vandflow (m ³ /d)	3.124	3.433	6.557	6.316
Målt zink (µg/L)	62	82	72 (vægtet gnm. af indløbskoncentrationerne)	18 (beregnet fjernelse ca. 76%)

Det fremgår - som for Trykstokken - at regnvandsbassinet i byområdet reducerer indholdet af zink i udløbet.

Indløbskoncentrationerne er under den målte indløbskoncentration til regnvandsbassinet ved Trykstokken, hvilket kunne indikere, under hypotesen om, at zinktagrender primært anvendes i nyere boligområder, at zinktagrenderne i sig selv kan give et ikke-negligerbart bidrag til den samlede zinkbelastning. Dette især når det også tænkes, at trafikbelastningen ved Trykstokken er mindre end det i ovennævnte boligområde fra byområdet.

Til diskussionen kan det dog også oplyses, at der i NOVANA-programmet er målt zinkkoncentrationer i separatvloakerede regnvandsudledninger på 24-520 µg/L i prøver (i alt 89 målinger) taget fra oplande, der primært repræsenterer bidrag fra boligområder (DHI, 2022).

Den målte koncentration i tilløbet til regnvandsbassinet på 97 µg/L svarer til ca. 25%-percentilen af de ovennævnte 89 målinger, hvilket således ikke kan siges at udgøre en markant forhøjet koncentration i forhold til hvad, der ellers observeres i separatvloakerede regnvandsudledninger fra boligområder.

Denne ene måling udgør for spinkelt et datamateriale til, at der kan drages en endelig konklusion om, hvorvidt afsmiltning af zink fra tagrender udgør en markant zinkkilde til vandløb og søer.

10. Konklusioner

Projektet om kildeopsporing i testopland er gennemført med henblik på at belyse forekomst af miljøfarlige forurenende stoffer i udvalgte vandløb og identificere og kvantificere potentielle kilder til stofferne i oplandene til de udvalgte vandløb samt i oplande til renseanlægget, der udløber til vandløbsstrækningen. Det har samtidig været målet at identificere kilder, som ikke var forventede samt at kunne udelukke andre kilder.

For at tilgodese dette er der indsamlet i alt 77 prøver fordelt på 7 punkter i det åbne land og 4 punkter i byområdet i de udvalgte vandløbsstrækninger herudover 35 punkter fra regnbetingede udledninger (RBU'er), spildevandsudledninger og renseanlægget. I projektet har der således ikke været fokus på opnå et solidt datagrundlag for vurdering af tilstanden i åen men derimod på mængden af prøvesteder for at dække så mange potentielle kilder til miljøfarlige forurenende stoffer som muligt.

To vandløbsstrækninger af Odense Å er udpeget til projektet: en strækning i det åbne land med gartnerier og landbrug (åbent land) og en strækning i Odense by, med fokus på vandløbet før og efter udløbet fra Ejby Mølle Renseanlæg (byområde). Der er målt på i alt 77 analyseparametre som dækker stofgrupperne metaller, organiske MFS, pesticider og lægemiddelstoffer.

Følgende MFS er inkluderet i undersøgelsen:

- 11 metaller og sporstoffer: Arsen, barium, bly, cadmium, chrom, kobber, kviksølv, nikkel, vanadium, zink og jod
- organiske MFS: LAS, DEHP, nonylphenoler, antracen, benz(a)pyren, fluoranthen, summen af metylnaphthalener, naphthalen, 22 PFAS, TCA, TFA, s-triazol, 1,2,4-triazol og p-toluen-sulfonsyre
- 10 pesticider, biocider og nedbrydningsprodukter (pesticider): AMPA, azoxystrobin, BAM, bentazon, carbendazim, DNOC, glyphosat, MCPA, MCPP og prosulfocarb
- 19 lægemiddelstoffer: Amoxicillin, azithromycin, benzocain, carbamazepin, clarithromycin, diclofenac, erythromycin, florfenicol, ibuprofen, oxolinsyre, oxytetracyklin, salicylsyre, sulfadiazin, sulfamethizol, sulfamethoxazol, trimethoprim, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2), og østron (E1).

Prøvetagning og prøvetagningsstrategi

Projektet er gennemført inden for en kort tidshorisont, hvorfor samtlige prøver er indsamlet i en kort periode fra slutningen af september og til slutningen af oktober. Dermed var det ikke muligt at inkludere årlige variationer i koncentrationer og mængder for de udvalgte MFS'ere i denne undersøgelse. Samtidig var der begrænset mulighed for at tilpasse prøveprogrammet efter vejrforholdene.

Mens vejret inden prøvetagningen var udpræget tørvejr, var starten af prøvetagningsperioden præget af en stærk nedbør med over 300 mm på to døgn, efterfulgt af perioder med mere blandet tør- og regnvejr.

Efter kortlægning af udledninger til vandløbsstrækningerne og potentielle kilder i oplandet blev prøvetagningsplanen lagt med henblik på at få belyst følgende:

- Hvilke stoffer findes i forskellige strækninger af vandløbet og i hvilke koncentrationer?
- Hvilke stoffer udledes til vandløbet fra separatloakerede regnvandsudledninger i afhængighed af type af opland (boligområder etableret på forskellige tidspunkter, erhvervsområder,

forurenede grunde, lossepladser og affaldsdeponier, gartnerier, landbrug) og i hvilke koncentrationer?

- Hvilke stoffer udledes til vandløbet fra fælleskloakerede overløb og i hvilke koncentrationer?
- Hvilke stoffer findes i tilløb til og udløb fra renseanlægget i afhængighed af nedbørsforhold og i hvilke koncentrationer?
- Hvilke kilder til stofferne findes i oplandet til renseanlægget opgjort på forskellige typer af industriområder, hospital og husholdninger?

Vandløb

Følgende MFS blev ikke detekteret i vandløbet i hverken det åbne land eller byområdet:

- organiske MFS: nonylphenoler, antracen, fluoranthen, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener¹⁷, 13 PFAS-forbindelser (PFPeS, PFHxS, PFHpS, PFNA, PFNS, PFDA, PFDS, PFUnDA, PFUnDS, PFDODA, PFDoDS, PFTTrDA, PFTTrDS), s-triazol og p-toluensulfonsyre.
- pesticider: azoxystrobin, carbendazim og MCPP.
- Lægemiddelstoffer: amoxicillin, azithromycin, benzocain, clarithromycin, florfenicol, ibuprofen, oxolinsyre, oxytetracyclin, sulfadiazin, trimethoprim, 17-alpha-ethinyløstradiol (EE2), 17-beta-østradiol (E2) og østron (E1).

Udover ovenfor nævnte stoffer blev følgende MFS ikke detekteret i vandløbet i det åbne land: Carbamazepin, diclofenac, salicylsyre, sulfamethizol og sulfamethoxazol, mens følgende MFS ikke blev detekteret i vandløbet i byområdet: bly, cadmium, vanadium, benz(a)pyren, naphthalen, PFOSA, bentazon, DNOC og erythromycin.

De målte koncentrationer i vandløbet blev sammenlignet med deres miljøkvalitetskrav eller forslag til miljøkvalitetskriterier for overfladevand og sediment. For det åbne land blev det fundet, at der er målt koncentrationer af metallerne barium, bly, chrom, kobber, nikkel, vanadium og zink samt af DEHP på et niveau i overfladevand, hvor kvalitetskravet kan overskrides. For sedimentprøverne taget i det åbne land er der målt koncentrationer på et niveau, hvor der kan forekomme overskridelse af sedimentkvalitetskravene for stofferne antracen, summen af methylnaphthalener og nonylphenol.

For byområdet er der målt koncentrationer af metallerne barium, chrom, kobber, kviksølv, zink og jod samt af DEHP, TCA og diclofenac på et niveau i overfladevand, hvor kvalitetskravet kan overskrides. For sedimentprøver taget i byområdet er der målt koncentrationer antracen, summen af methylnaphthalener, naphthalen og nonylphenol, hvor der kan forekomme overskridelse af sedimentkvalitetskravet for stofferne.

Betydende kilder til MFS

De kilder, som kan have betydning for vandkvaliteten i vandløbet, er vist i nedenstående Tabel 10.1. De betydende kilder er identificeret ved at sammenligne koncentrationen målt i udledningerne til vandløbet med de målte koncentrationer i starten af vandløbsstrækningen (referencepunktet). Hvis den målte koncentration i den enkelte udledning er højere end alle de målte koncentrationer i referencepunktet i vandløbet, betragtes den som en betydende kilde og er tildelt en rød farve i nedenstående tabel. Hvis koncentrationen i kilden ikke overskrider alle koncentrationer i referencepunktet i vandløbet, tildeles kilden enten en gul eller orange farve og betragtes som en mindre betydende kilde. Hvis koncentrationen i kilden ikke overskrider koncentrationerne i referencepunktet i vandløbet, tildeles kilden grøn farve og betragtes som ikke-betydende kilde. Hvis stoffet ikke er detekteret i prøven, tildeles kilden en grå farve, og endeligt, hvis der ikke er analyseret for stoffet i kilden, er kilden tildelt en hvid farve.

Det skal fremhæves, at denne undersøgelse ikke har kunnet omfatte alle kilder til MFS til de to vandløbsstrækninger, hvorfor der kan være andre kilder til MFS end de viste.

¹⁷ Nonylphenoler, antracen, fluoranthen, 2-methylnaphthalen, trimethylnaphthalener er fundet i sediment i det åbne land og i byområdet

Perspektivering

I forhold til kildeopsporing er identifikation af kilder til MFS i et vandløb og transportveje til vandløbet afhængig af, om kildeopsporing foretages for det åbne land eller for et byområde. For begge typer af områder er en væsentlig forudsætning for identifikation af kilder at have kendskab til vandets veje til vandløbet eventuelt via kloakerede rørledninger og renseanlæg.

Der er for Odense et rigtigt godt kendskab til kloaknettet (både de separatkloakerede og de fælleskloakerede ledninger), ligesom der er metoder hos Odense Kommune og VandCenter Syd til at estimere, hvad der sker med vandet i kloaknettet under de forskellige nedbørsforhold. For de udledninger af MFS, der sker gennem kloaknettet, er det essentielt for en kildeopsporing at kende til de stoffer, der kan være i udledningen, det vil sige at kende oplandet til udledningen.

I tilfælde af at oplandet til renseanlægget er fælleskloakeret, og der er tale om en nedbørshændelse, er det forventeligt, at man vil finde de samme stoffer i indløbene til renseanlæg og fælleskloakerede spildevandsoverløb, dog måske i lavere koncentrationer i de fælleskloakerede spildevandsoverløb som følge af fortyndingen med regnvand. Derfor er kemiske analyser af både indløb til og udløb fra et renseanlæg væsentlige. Videre kan der for en stofgruppe som lægemidler til human brug, hvor forbruget er kortlagt, laves et godt estimat på de forventelige bidrag til spildevandet. Der er videre formuleret typetal for fælleskloakerede spildevandsoverløb for primært boligområder, disse tal vil eventuelt kunne bruges til estimat af, hvor meget der kommer ud med RBU Fælles i boligområder.

Det blev fundet i denne undersøgelse, at indholdet af MFS i de separatkloakerede regnvandsudledninger er meget afhængig af oplandet til den pågældende udledning. Derfor kan det anbefales at identificere separatkloakerede områder repræsenterende større erhvervsområder, forurenede grunde (inklusive lossepladser og affaldsdepoter). I denne undersøgelse var det ikke muligt at inddrage alle interessante separatkloakerede områder. Der er formuleret typetal for separatkloakerede regnvandsudledninger for primært boligområder, disse tal vil eventuelt kunne bruges til estimat af, hvor meget der kommer ud med RBU Separat i boligområderne. Det kan dog i denne sammenhæng anbefales at se på tidligere aktiviteter i boligområdet – har der f.eks. tidligere været et erhverv, en losseplads, et gartneri eller et landbrug på arealet?

I landområdet, hvor størstedelen af arealet ikke er befæstet, er det vigtigt at kortlægge oplandet til vandløbet dvs. identificere landbrug med og uden dyrehold samt gartnerier. Typisk vil MFS tilført f.eks. via anvendelse af pesticider eller gødning (husdyrgødning, slamgødning, kunstgødning) blive transporteret fra landbrugsjorden via nedvaskning og udvaskning, eventuelt via drænrør fra jorden til vandløbet. Visse steder sker der en afvanding fra landbrugs- eller gartneriarealet i render eller grøfter, hvorfra der eventuelt kan tages prøver. Det er, som for byområdet, også vigtigt at overveje om der skal tages prøver fra perkolatvand fra forurenede grunde.

Nogle af de undersøgte MFS har et markant afledningsmønster:

- Stoffer, hvor alle de undersøgte kilder har betydning eller mindre betydning: chrom, kobber, zink, DEHP, PFAS.
- Stoffer, der generelt alene findes i spildevand og RBU Fælles: nonylphenoler og lægemiddelsestoffer
- Stoffer med meget få betydende eller mindre betydende kilder: arsen, barium, cadmium, jod, LAS, PAH, 1,2,4-triazol, MCPP
- Det er fundet, at pesticiderne afledes via separatkloakerede regnvandsudledning, renseanlægget (bortset fra DNOC) og fælleskloakerede spildevandsoverløb.
- De øvrige metaller, bly, kviksølv, nikkel og vanadium afledes både via separatkloakerede regnvandsudledning og fælleskloakerede spildevandsoverløb, mens bly og nikkel afledes via renseanlægget.

Tabel 10.1 Identificerede betydende og mindre betydende kilder i det åbne land og i by-området

MFS	Det åbne land						Byområde											
	Render			RBU Separat			RBU Separat								RBU Fælles			
	10A (Vibæk rende, gartneriområde)	8A (losseplads)	3A (RBU Fælles)	7A (mindre erhvervsområde)	7A (mindre erhvervsområde)	16A (nybygget parcelhuskvarter)	2B (2 forenede grunde i oplandet)	9B (erhvervsområde)	12B (brandstation)	15B (lejlighedsbyg, med parkering)	16B (parcelhuskvarter, lav trafik)	17B (erhvervsområde)	20B (parcelhus på gl. losseplads)	7B (Renseanlæg)	4B (RBU Fælles)	5B (RBU Fælles)	14B (RBU Fælles)	
Arsen																		
Barium																		
Bly																		
Cadmium																		
Chrom																		
Kobber																		
Kviksølv																		
Nikkel																		
Vanadium																		
Zink																		
Jod																		
LAS																		
DEHP																		
Sum PAH																		
Sum 4 PFAS																		
Sum 22 PFAS																		
TCA																		
TFA																		
1,2,4-Triazol																		
AMPA																		
BAM																		
DNOC																		
Glyphosat																		
MCPA																		
Prosulfocarb																		
Carbamazepin																		
Diclofenac																		
Erythromycin																		
Salicylsyre																		
Sulfamethizol																		
Sulfamethoxazol																		

11. Referencer

Asman, Willem A. H.; Felding Gitte; Kudsk Per; Larsen, Jørgen Mathiassen, Solvejg; Spliid, Niels Henrik (2001): Pesticides in air and in precipitation and effects on plant communities. Bekæmpelsesmiddelforskning fra Miljøstyrelsen, 57.

Corden C. Corden C, Bougas K, Cunningham E, Tyrer D, Kreißig J, Zettl E, Gamero E, Wildey R, Crookes M (2019). Digestate and compost as fertilisers: risk assessment and risk management options. Report for the European Commission, Directorate General – Environment, by Ramboll, Peter Fisk Associates, Wood, 463 pp

COWI (2021): Nøgletal for miljøfarlige forurenende stoffer i spildevand fra renseanlæg - Opdatering på baggrund af data fra det nationale overvågningsprogram for punktkilder 1998-2019. ISBN: 978-87-7038-287-8

Dansk Lægemiddel Information (2022): [pro.medicin.dk – information om medicin](https://pro.medicin.dk)

Danmarks Arealinformation (2022): [Danmarks Arealinformation \(miljoportal.dk\)](https://miljoportal.dk)

DCE (2015): Belysning af kobber- og zinkindholdet i jord. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 159.

DCE (2015a): MILJØFREMMEDE STOFFER OG METALLER I VANDMILJØET NOVANA. Tilstand og udvikling 2004-2012. Videnskabelig rapport fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 142.

DCE (2021): Miljøfarlige forurenende stoffer i vandmiljøet. NOVANA. Tilstand og udvikling 2008-2019. Videnskabelig rapport fra DCE - Nationalt Center for Miljø og Energi nr. 466.

Deleebeeck N., M. Messiaen, A. Vassart, D. Traon, J. Tørsløv, A.R. Pedersen, M. Vander Straeten (2021): Contaminants in fertilisers: Assessment of the risks from their presence and socio-economic impacts of a possible restriction under REACH, Report to the European Commission, by ARCADIS (in cooperation with Arcadia International, DHI and Vander Straeten Consulting Services).

DHI (2009): Analyseresultater for lægemiddelstoffer i indløb og udløb fra Slagelse Renseanlæg, september 2009

DHI (2018): Analyseresultater for lægemiddelstoffer i indløb og udløb fra Hjørring Renseanlæg, oktober-november 2018

DHI (2022): Typetal for miljøfarlige forurenende stoffer i regnbetingede udledninger. På baggrund af data fra det nationale overvågningsprogram 2000-2020
nøgletalsrapporten for RBU'er. Novana, januar 2022. ISBN: 978-87-7038-386-8

EEAP (2021). Environmental effects of stratospheric ozone depletion, UV radiation, and interactions with climate change: UNEP Environmental Effects Assessment Panel, Update 2020. [Environmental effects of stratospheric ozone depletion, UV radiation, and interactions with climate change: UNEP Environmental Effects Assessment Panel, Update 2020 | SpringerLink](#)

Eurofins (2005): Usikkerhed/fejl ved automatisk prøvetagning af spildevand – Litteraturundersøgelse og forsøgsskitse. Rapport udarbejdet af DHI, 2003, revideret november 2005

Gilfedder B. S., M. Petri, and H. Biester (2007), Iodine speciation in rain and snow: Implications for the atmospheric iodine sink, *J. Geophys. Res.*, 112, D07301, doi:10.1029/2006JD007356.

Heal M.R., N.M. Reeves & J.N. Cape (2003): Atmospheric concentrations and deposition of trichloroacetic acid in Scotland: results from a 2-year sampling campaign. *Environ Sci Technol.* 2003. Jun 15;37(12):2627-33. doi: 10.1021/es026411s.

IVL (2023): Miljödata - en kunskapsbank för informerade beslut Omfattande data över utsläpp och föroreningshalter i luft, vatten och biologiskt material. Online database: <https://www.ivl.se/vart-erbjudande/vara-omraden/miljodata.html>

Jickells T.D., T.M. Church, J.R. Scudlark & F. Dehairs (1992): Barium in North Atlantic Rain Water: A Reconnaissance. *Atmospheric Environment*, 26A(14), 2641-2646. *Science of The Total Environment* Volume 419, 1 March 2012, Pages 60-67

Lehto Jukka, Tero Rätty, Xiaolin Hou, Jussi Paatero, Ala Aldahan, Göran Possnert, Juha Flinkman & Harri Kankaanpää (2012): Speciation of ¹²⁹I in sea, lake and rain waters.

Medstat.dk (2022): <https://www.medstat.dk/da>

Middeldatabasen.dk (2023): <https://middeldatabasen.dk/default.asp>

Miljøministeriet (2018): Bekendtgørelse om anvendelse af affald til jordbrugsformål. BEK nr. 1001 af 27/06/2018

Miljøstyrelsen (1997): Erhvervsaffald og udvalgte affaldsstrømme. Et debatoplæg. Oplæg fra Miljøstyrelsen, 1997.

Miljøstyrelsen (1999a): Introduktion til kildeopsporing af miljøfremmede stoffer i kloaknet. Miljøprojekt nr. 476, 1999. ISBN 87-7909-356-6

Miljøstyrelsen (1999b): Kildeopsporing af miljøfremmede stoffer i kloaknet. Miljøprojekt nr. 475, 1999. ISBN 87-7909-358-2

Miljøstyrelsen (2003): Hormonforstyrrende stoffer og lægemidler i spildevand Miljøprojekt Nr. 799 2003

Miljøstyrelsen (2005): Jod (CAS 7553-56-2) Fastsættelse af kvalitetsgrænseværdier. 18. januar 2005.

Miljøstyrelsen (2014): Screeningsprincip for jordforureninger, der kan true overfladevand.

Miljøstyrelsen (2021): Retningslinjer for klassificering af tilstand for miljøfarlige forurenende stoffer i overfladevand, juli 2021.

Miljø- og Fødevareministeriet (2017): Bekendtgørelse om fastlæggelse af miljømål for vandløb, søer, overgangsvande, kystvande og grundvand nr. 1625 af 19/12/2017

OdaForAlle (2023): <https://odaforalle.au.dk/topic.aspx?id=v&t=h>. OdaForAlle er en offentlig tilgængelig database med NOVANA-data for vandløb, søer og Hav. Der er til fastsættelse af organisk kulstofindhold i sedimentet i vandløbet søgt på næringsstoffer m.m. For målinger i vandløb er der søgt på alle vandløb i Danmark for årene 2010 – 2023.

Odense Kommune (2017a): Miljømæssige løsninger på udledning af pesticider og næringsstoffer fra væksthushaverier. Juli 2017.

Odense Kommune (2017b): Afrapportering af projekt om væksthushaveriers miljøforhold. August 2017.

Odense Kommune WebGIS (2022): [Odense Kommune WebGis \(kortinfo.net\)](#)

Petersen J., Østergaard L.F. & Christensen B.T. (2009): Miljøbelastende urenheder i handelsgødning. DJF Rapport Markbrug XXX, november 2009.

Sun Mei, Jianan Cui, Junyu Guo, Zihan Zhai, Peng Zuo & Jianbo Zhang (2020): Fluorochemicals biodegradation as a potential source of trifluoroacetic acid (TFA) to the environment. Chemosphere Volume 254, September 2020

Swisher R.D. (1987): Surfactant biodegradation. Second Edition, Revised and Expanded. Marcel Dekker, Inc. 1987.

Teil M.J., M. Blanchard & M. Chevreuil (2006): Atmospheric fate of phthalate esters in an urban area (Paris-France). Science of the Total Environment 354 (2006) 212 – 223

UNEP (2016): Sources, fates, toxicity, and risks of trifluoroacetic acid and its salts: Relevance to substances regulated under the Montreal and Kyoto Protocols. A report prepared by the UNEP Environmental Effects Assessment Panel and published in the Journal of Toxicology and Environmental Health B, 2016: DOI, February, 2016

Vandportalen (2022): WSP <https://vandportalen.dk/plotsmaps?config=vandloeb&days=30>

VetStat (2022): Fødevarestyrelsen, Det danske veterinære lægemiddel- og dyrlægeregister. [VetStat \(fvst.dk\)](#)

[WHO \(2003\): Di\(2-ethylhexyl\)phthalate in Drinking-water Background document for development of WHO Guidelines for Drinking-water Quality. WHO/SDE/WSH/03.04/29.](#)

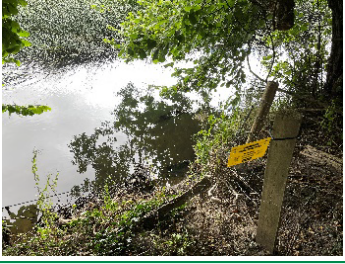
WHO/SDE/WSH/03.04/29

Bilag 1. Prøvetagningssteder

Beskrivelse af prøvetagningsstederne inklusive billeder, kloakkort, brøndnummer/udløbsnum-
mer og GPS-koordinator.

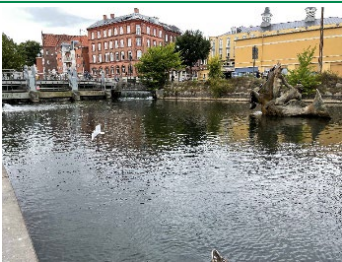
Bilag 1.1 Prøvetagningssteder i det åbne land

Nr.	Stednavn	Type	Lokation	Billeder
1A	Odense Å ved Dyrup	Vandløb	GPS: 55.3490542, 10.3526807 Dybde på besigtigelsesdagen d. 29.08.22 var ca. 10-20cm.	
2A	Mølevænget	RBU Separat	GPS: 55.340298, 10.327007 Brøndnummer: G70R050	Brønd kunne ikke identificeres.
3A	Åkanden	RBU Fælles	GPS: 55.338262, 10.3284503 Brøndnummer: G70O001	
4A	Lettebækken nedstrøms	Vandløb	GPS: 55.3381586, 10.3335639 Dybde på besigtigelsesdagen d. 29.08.22 var ca. 10 cm.	
5A	Odense Å opstrøms Lettebækken	Vandløb	GPS: 55.337890, 10.333640 Prøven er taget fra bredden ud i åen. Dybden på åen var +1 meter på besigtigelsesdagen d. 29.08.22.	

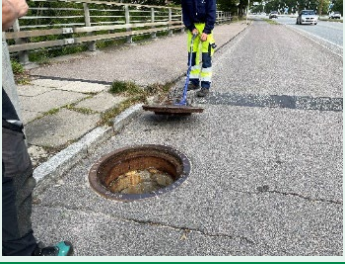
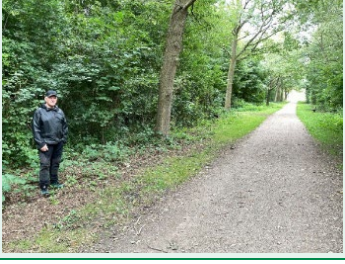
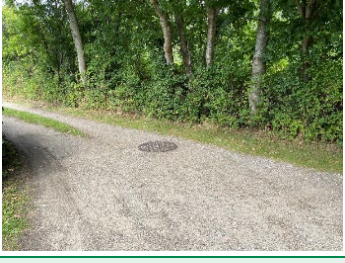
6A	Odense Å nedstrøms Lettebækken	Vandløb	GPS: 55.3385198, 10.3338516 Prøven er taget fra bredden ud i åen. Dybden på åen var +1 meter på besigtigelsesdagen d. 29.08.2022.	
7A	Ådalsskolen	RBU Separat	GPS: 55.3320504, 10.3280587 Brøndnummer: G71U03R Dybden i vandløb var på besigtigelsesdagen (29/08-22) 5-10 cm.	
8A	Affaldsdeponi, rende	Tilløb, rende	GPS: 55.334698, 10.332060 På besigtigelsesdagen d. 29.08.22 var renden næsten tørlagt. Prøven udtaget så tæt på åen som muligt.	
9A	Fangelvej	RBU Separat	GPS: 55.3269888, 10.3190599 Brøndnummer: G50R180	
10A	Vibækrenden	Tilløb, rende	GPS: 55.3222962, 10.2928294 På besigtigelsesdagen d. 29.08.22 var renden nærmest tørlagt. Dybden i renden var maksimalt 2-5 cm.	
11A	Odense Å, før Vibæk renden	Vandløb	GPS: 55.321872, 10.292693	
12A	Hvenetved Mose	Tilløb, rende	GPS: 55.348130, 10.305390	Udløb fra mosen kunne ikke identificeres. Meget tilgroet.
13A	Lettebækken Drigstrup	Vandløb	GPS: 55.352500, 10.300240 Fuldstændig tørlagt på besigtigelsesdagen d. 29.08.22. Kun jord de første 100-200 meter.	
14A	Lettebækken ved Højme	Vandløb	GPS: 55.353760, 10.317900	

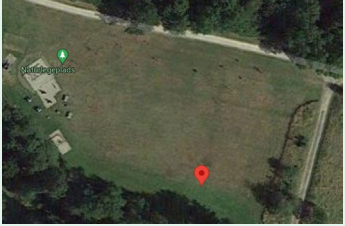
			Fuldstændig tørlagt på besigtigelsesdagen d. 29.08.22. Kun jord de første 100-200 meter.	
15A	Trykstokken, Indløb	RBU Separat	GPS: 55.344359, 10.297666 Brøndnummer: G72R619	
16A	Trykstokken, Udløb	RBU Separat	GPS: 55.344314, 10.297530 Brøndnummer: G72R099	Billedet fra 15A dækker også denne brønd.
17A	Trykstokken	Spildevand	GPS: 55.344370, 10.297722 Brøndnummer: G72S621	Billedet fra 15A dækker også denne brønd.

Bilag 1.2 Prøvetagningssteder i byområdet

Nr.	Stednavn	Type	Lokation	Billeder
1B	Odense Å, Filsofgangen	Vandløb	GPS: 55.39242, 10.38149 Prøven taget midtstrøms fra broen.	
2B	Munkemøllen	RBU Separat	GPS: 55.39409 10.38944 Brøndnummer: A40U01R	
3B	Odense Å, Palnatokesvej	Vandløb	GPS: 55.397050, 10.405644 Prøven taget fra lille bro på billedet; den går ca. 2 meter ud i åen. Dybden er ca. 1 meter.	
4B	Palnatokesvej	RBU Fælles	GPS: 55.396801, 10.4058932 Brøndnummer: A20O010	

5B	Ejby Kirkevej	RBU Fælles	GPS: 55.395646, 10.416951 Stort regnbassin med stort tilløb.	
6B	Ejby Mølle Renseanlæg, Indløb	Renseanlæg	Indløb til renseanlæg (VCS)	
7B	Ejby Mølle Renseanlæg, Udløb	Renseanlæg	Udløb fra renseanlæg (VCS)	
8B	Ejby Mølle Renseanlæg, Overløb	RBU Fælles	Bypass fra renseanlæggets regnvandsbassin (VCS)	
9B	Åsumvej Basin, Udløb	RBU Separat	GPS: 55.40004 10.42197 Prøven blev ikke taget i bygværket, men i afløbsrenden, som ligger i forbindelse med bygværket på billedet. Brøndnummer: E10U30R	
10B	Åsumvej Basin, Tilløb 1	RBU Separat	GPS: 55.40004 10.42197 Brøndnummer: E11SF20	
11B	Åsumvej Basin, Tilløb 2	RBU Separat	GPS: 55.40004 10.42197 Brøndnummer: E10SF10	

12B	Brandstation	RBU Separat	GPS: 55.400380, 10.423532 Privat ledning uden brøndnummer.	
13B	Odense Å, Åsumvej	Vandløb	GPS: 55.400073, 10.423368 Prøven taget ved trappe ned til åen som vist på billedet. Dybden ved besigtigelsen d. 29.08.22 var 20-30 cm.	
14B	Ejbygade	RBU Separat	GPS: 55.399915, 10.425124 Brøndnummer: C10O000	
15B	Lærkeparken	RBU Separat	GPS: 55.401240, 10.436610 Brøndnummer: E12R641	
16B	Lommeparken 1	RBU Separat	GPS: 55.39967 10.44126 Brøndnummer: E13R200 Brønden ligger inde i skovområdet; man skal ned fra stien og så til højre, ind hvor Svend står på billedet	
17B	Cikorievej erhvervsområde	RBU Separat	GPS: 55.39743 10.44045 Brøndnummer: C12U01R	
18B	Slamfyldeplads	Drænvand	GPS: 55.396551, 10.447303 Brøndnummer: E14S060 Pga. manglende drænvand i stikledningen fra slamfyldepladsen blev prøven i stedet taget af spildevandet i gennemløbsbrønden, som svarer til 21B	

19B	Odense Å, Røde Bro	Vandløb	GPS: 55.397056, 10.449386 Prøven taget midtstrøms fra broen, vanddybden var ca. 1 meter i midten af åen d. 29.08.2022.	
20B	Åsumvej villa- kvarter	RBU, separat	GPS: 55.398911, 10.449520 Brøndnummer: E13U05R	
21B	Teglværksvej erhvervsom- råde	Spildevand	GPS: 55.394905, 10.450506 Brøndnummer: E14S120	
22B	Åsumvej natur- legeplads	Spildevand	GPS: 55.398457, 10.445532 Brøndnummer: E13S370	
23B	Havnegade er- hvervsområde	Spildevand	GPS: 55.414601, 10.380770 Brøndnummer: H80S82P	
24B	Petersmindevej erhvervsom- råde	Spildevand	GPS: 55.401377, 10.420926 Brøndnummer: E10S280	

25B	Olfert Fischers- vej erhvervsom- råde	Spildevand	GPS: 55.384147, 10.440490 Brøndnummer: C22S280	
26B	Højme er- hvervsområde	Spildevand	GPS: 55.360785, 10.342045 Brøndnummer: F80S130	
27B	OUH P-pladsen	Spildevand	GPS: 55.384871, 10.371308 Brøndnummer: F51F160	
28B	OUH Børnehu- set	Spildevand	GPS: 55.384243, 10.373009 Brøndnummer: Privat brønd ved Ådalen Børnehus	
29B	OUH Central- brønden	Spildevand	GPS: 55.384739, 10.373948 Brøndnummer: F50S010	

Bilag 2. Måleprogram

Bilag 2.1 Måleprogram det åbne land

Nr.	Type	Stednavn	Matrice	Metode	Prøvetagnings-tidspunkt	Kommentar
1A	Vandløb	Odense Å nedstrøms	Vand	Stikprøve	27-09-2022 12:55	
			Vand	Stikprøve	12-10-2022 12:40	Prøven kun analyseret for DEHP, nonylphenoler og PFAS
			Vand	Stikprøve	27-10-2022 10:02	
			Sediment	Stikprøve	12-10-2022 12:45	
2A	RBU, Separat	G70U02R - Mølle vænget	Vand			Ikke taget – udløb kunne ikke findes
3A	RBU, Fælles	Åkanden	Vand	Tidsprop.	08-09-2022 18:30 til 09-09-2022 07:30	Kun analyseret for metaller, PAH, DEHP, nonylphenoler, PFAS
4A	Vandløb	Lettebækken nedstrøms	Vand	Stikprøve	27-09-2022 12:00	
			Vand	Stikprøve	27-10-2022 10:36	
			Sediment	Stikprøve	12-10-2022 14:05	
5A	Vandløb	Odense Å opstrøms	Vand	Stikprøve	27-09-2022 12:10	
			Vand	Stikprøve	12-10-2022 12:45	Prøven kun analyseret for DEHP, nonylphenoler og PFAS
			Vand	Stikprøve	27-10-2022 10:44	
			Sediment	Stikprøve	12-10-2022 13:55	
6A	Vandløb	Odense Å nedstrøms udløb	Vand	Stikprøve	27-09-2022 11:50	
			Vand	Stikprøve	12-10-2022 12:50	Prøven kun analyseret for DEHP, nonylphenoler og PFAS
			Vand	Stikprøve	27-10-2022 10:40	Mangler tidspunkt
			Sediment	Stikprøve	12-10-2022 13:50	
7A	RBU, Separat	Ådalsskolen	Vand	Stikprøve	27-09-2022 13:15	
			Vand	Stikprøve	13-10-2022 11:45	
8A	Tilløb, rende	Affaldsdeponi	Vand	Stikprøve	27-09-2022 13:40	
9A	RBU, Separat	Fangelvej	Vand			Ikke taget
10A	Tilløb, rende	Vibækrenden	Vand	Stikprøve	27-09-2022 14:00	
11A	Vandløb	Odense Å opstrøms	Vand	Stikprøve	13-10-2022 13:00	
			Vand	Stikprøve	27-10-2022 9:10	
			Sediment	Stikprøve	13-10-2022 13:10	
12A	Tilløb, rende	Hvenetved Mose	Vand			Ikke taget – udløb kunne ikke findes
13A	Vandløb	Lettebækken Drigstrup	Vand	Stikprøve	27-09-2022 16:10	
			Sediment	Stikprøve	13-10-2022 12:15	
14A	Vandløb	Lettebækken ved Højme	Vand	Stikprøve	27-09-2022 16:45	

15A	RBU, Separat	Trykstokken indløb	Vand	Stikprøve	27-09-2022 15:50	
16A	RBU, Separat	Trykstokken udløb	Vand	Stikprøve	27-09-2022 15:40	
17A	Spildevand	Trykstokken	Vand	Tidsprop.	11-10-2022 13:45 til 12-10-2022 12:00	
			Vand	Tidsprop.	12-10-2022 12:00 til 13-10-2022 11:00	

Bilag 2.2 Måleprogram byområdet

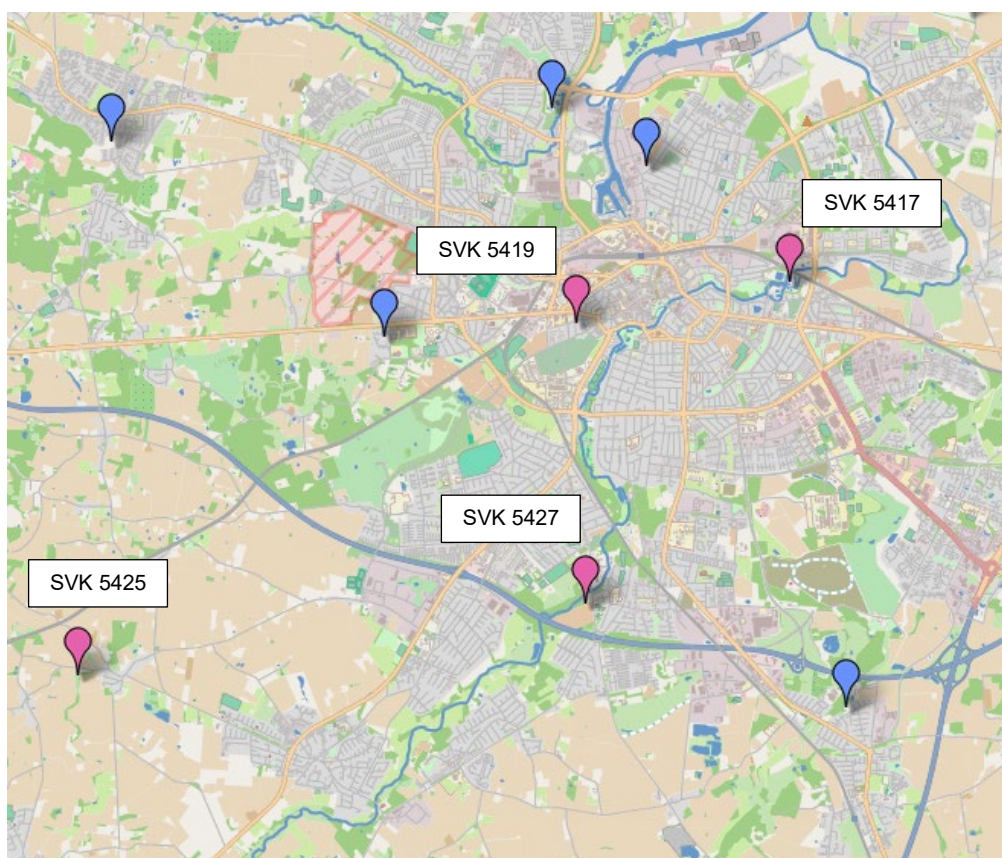
Nr.	Type	Stednavn	Matrice	Metode	Prøvetagnings-tidspunkt	Kommentar
1B	Vandløb	Odense Å, Filosofgangen	Vand	Stikprøve	26-09-2022 13:45	
			Vand	Stikprøve	13-10-2022 06:15	
			Vand	Stikprøve	27-10-2022 11:46	
			Sediment	Stikprøve	13-10-2022 06:20	
2B	RBU, Separat	Munkemøllen	Vand	Stikprøve	26-09-2022 13:40	
3B	Vandløb	Odense Å, Palnatokesvej	Vand	Stikprøve	26-09-2022 12:45	
		Odense Å, Palnatokesvej	Vand	Stikprøve	13-10-2022 06:55	
		Odense Å, Palnatokesvej	Vand	Stikprøve	27-10-2022 12:20	
		Odense Å, Palnatokesvej	Sediment	Stikprøve	13-10-2022 07:10	
4B	RBU, Fælles	Palnatokesvej	Vand	Stikprøve	27-09-2022 10:25	
5B	RBU, Fælles	Ejby Kirkevej	Vand	Stikprøve	26-09-2022 12:35	
6B	Renseanlæg, indløb	Ejby Mølle Renseanlæg, Indløb hverdag tørvejr	Vand	Flowprop.	Se Tabel 6.6	
		Ejby Mølle Renseanlæg, Indløb hverdag nedbør	Vand	Flowprop.	Se Tabel 6.6	
		Ejby Mølle Renseanlæg, Indløb weekend nedbør	Vand	Flowprop.	Se Tabel 6.6	
7B	Renseanlæg, udløb	Ejby Mølle Renseanlæg, Udløb hverdag tørvejr	Vand	Flowprop.	Se Tabel 6.6	
		Ejby Mølle Renseanlæg, Udløb hverdag nedbør	Vand	Flowprop.	Se Tabel 6.6	
		Ejby Mølle Renseanlæg, Udløb weekend nedbør	Vand	Flowprop.	Se Tabel 6.6	
8B	RBU, Fælles	Ejby Mølle Renseanlæg, overløb	Vand	Flowprop.	27-09-2022	Prøven er bortkommet på laboratoriet
9B	RBU, Separat	Åsumvej Bassin, Udløb	Vand	Stikprøve	26-09-2022 09:30	
10B	RBU, Separat	Åsumvej Bassin, Tilløb 1	Vand	Stikprøve	27-09-2022 09:45	
11B	RBU, Separat	Åsumvej Bassin, Tilløb 2	Vand	Stikprøve	27-09-2022 10:05	
12B	RBU, Separat	Brandstation	Vand	Stikprøve	26-09-2022 09:15	

13B	Vandløb	Odense Å, Åsumvej	Vand	Stikprøve	26-09-2022 09:20	
			Vand	Stikprøve	12-10-2022 15:35	Prøven kun analyseret for DEHP, nonylphenoler og PFAS
			Vand	Stikprøve	27-10-2022 13:38	
			Sediment	Stikprøve	12-10-2022 15:25	
14B	RBU, Separat	Ejbygade	Vand	Stikprøve	26-09-2022 09:40	
15B	RBU, Separat	Lærkeparken	Vand	Stikprøve	27-09-2022 09:00	
16B	RBU, Separat	Lommeparken 1	Vand	Stikprøve	27-09-2022 09:00	
17B	RBU, Separat	Cikorievej Erhvervsområde	Vand	Stikprøve	26-09-2022 12:00	
18B	Dræn-vand	Slamfyldeplads	Vand	Stikprøve	13-10-2022 14:15	Ingen drænvand fra slamfyldepladsen på prøvetagningstidspunkt. Prøven er udtaget i spildevandsbrønd i stedet (svarer til længere nedstrøms på samme ledning som 21B)
19B	Vandløb	Odense Å, Røde Bro	Vand	Stikprøve	26-09-2022 11:10	
			Vand	Stikprøve	27-10-2022 14:12	
			Sediment	Stikprøve	12-10-2022 15:10	
20B	RBU, Separat	Åsumvej villakvarter	Vand	Stikprøve	26-09-2022 11:00	
21B	Spildevand	Teglværksvej Erhvervsområde	Vand	Stikprøve	27-10-2022 14:40	
22B	Spildevand	Åsumvej naturlegeplads	Vand	Tidsprop.	11-10-2022 12:00 til 12-10-2022 12:00	
			Vand	Tidsprop.	12-10-2022 10:45 til 13-10-2022 09:45	
23B	Spildevand	Havnegade erhvervsområde	Vand	Tidsprop.	11-10-2022 12:45 til 12-10-2022 11:15	
			Vand	Tidsprop.	12-10-2022 11:15 til 13-10-2022 10:25	
24B	Spildevand	Petersmindevej erhvervsområde	Vand	Stikprøve	27-10-2022 13:10	
25B	Spildevand	Olfert Fischersvej erhvervsområde	Vand	Tidsprop.	11-10-2022 11:30 til 13-10-2022 09:10	
26B	Spildevand	Højme Erhvervsområde	Vand	Tidsprop.	11-10-2022 09:20 til 13-10-2022 07:55	
27B	Spildevand	OUH P-pladsen	Vand	Tidsprop.	11-10-2022 10:05 til 13-10-2022 08:16	
28B	Spildevand	OUH Børnehuset	Vand	Tidsprop.	11-10-2022 10:30 til 13-10-2022 08:40	
29B	Spildevand	OUH Centralbrønden	Vand	Blandet	11-10-2022 10:50 til 13-10-2022 08:50	

Bilag 3. Nedbør i prøvetagningsperioden

Bilag 3.1 Nedbørsmålinger i oplandet

Nedenfor er angivet registreret nedbør i prøvetagningsperioden ved fire SVK-målere i oplandet omkring de fem vandløbsstrækninger ved Bellinge og i Odense by.



Figur 11.1 Valgte SVK-målere i oplandet omkring de fem vandløbsstrækninger.

Tabel 1.1 **Nedbør i prøvetagningsperioden. Døgn med nedbør er angivet. Projektets prøvetagningsdøgn er markeret med fed.**

Dato	SVK 5417 Ejby Mølle Rense- anlæg	SVK 5419 Odense Vandværk	SVK 5425 Odense Brænde- kilde	SVK 5427 Dalum Vandværk
20220907	48	52	44	42
20220908	240	252	258	298
20220909	10	14	4	10
20220912	88	96	112	102
20220913	0	0	28	32
20220914	10	8	8	10
20220916	16	28	0	18
20220917	26	22	152	66
20220918	58	62	100	50
20220920	0	0	8	0
20220924	0	0	0	12
20220926	58	86	92	92
20220927	304	240	254	344
20220929	92	126	170	98
20220930	0	0	6	6
20221001	42	58	94	74
20221002	0	0	4	12
20221005	4	4	10	8
20221007	20	20	18	16
20221008	18	14	12	16
20221010	26	32	36	34
20221011	0	0	0	0
20221012	0	0	0	0
20221013	12	12	6	8
20221014	30	34	38	32
20221015	24	30	12	40
20221016	20	28	14	22
20221017	8	10	12	10
20221020	102	112	116	118
20221021	4	10	4	14
20221022	4	0	4	6
20221023	18	22	20	24
20221024	38	34	28	36
20221025	4	4	14	14
20221026	4	4	6	8
20221027	6	6	0	8

Bilag 4. Prøvetagningsmetoder

Bilag 4.1 Stikprøve prøvetagning



Stikprøve prøvetagning

- 1) [Anvendelsesområde](#)
- 2) [Princip](#)
- 3) [Litteraturreferencer](#)
- 4) [Emballage, transport og lagring](#)
- 5) [Kalibrering og kalibreringsgasser](#)
- 6) [Fremgangsmåde](#)
- 7) [Særlige sikkerhedsforanstaltninger](#)

1) Anvendelsesområde

Stikprøvevis prøvetagning til kemisk analyse

2) Princip

Det udtages en eller flere delprøver som udgør en stikprøve. Prøven skal så vidt muligt repræsentere prøvens sammensætning.

3) Litteraturreferencer

DS 203-1. Udgave 1982,
DS/ISO 5667-10, 1. udgave 2020
Miljøstyrelsens vejledning nr. 6, 1994.

4) Emballage, transport og lagring

Umiddelbart efter prøvetagning anbringes prøven i køleboks og transporteres hurtigst muligt og nedkølet til $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ til laboratoriet og prøven afleveres til prøvemodtagelsen.

5) Kalibrering og kalibreringsgasser

Der gennemføres intern kalibrering af anvendt udstyr i forbindelse med prøvetagningen.

6) Fremgangsmåde

Der vælges et sted hvor der er bedst mulig repræsentation af prøven.

Hvis prøven ikke kan udtages repræsentativt, f.eks. grundet så lav vandføring at der sker en sedimentering af partikler i vand ved udtagningsstedet, skal prøvetagningen afrapporteres ikke-akkrediteret eller man kan i dialog med kunden undersøge om udtagningsstedet kan indrettes anderledes så vandprøve kan udtages repræsentativt.

Prøvenummer påsættes dunken og rekvisitionen.

Det ønskede antal prøveflasker fyldes evt. efter montering i flaskeholder eller vha. en prøvetagnings sampler.

På rekvisitionen anføres start tidspunkt, udstyrs nr., udstyrs type og andre relevante informationer.

Umiddelbart efter prøvetagning anbringes prøven i køleskab og transporteres hurtigst muligt til laboratoriet og prøven afleveres til prøvemodtagelsen.

7) Særlige sikkerhedsforanstaltninger

Alle, der arbejder med (eller kan tænkes at komme i berøring med) spildevand, skal være vaccineret mod polio, stivkrampe og hepatitis.

Anvend éngangs handsker, og husk også at vaske hænder når handskerne tages af.

Er det nødvendigt at arbejde nede i selve brønden, skal der altid være minimum 2 personer til prøvetagningen. Der skal anvendes faldsikringsudstyr inkl. hejs med 3 ben.

Der skal bæres mobiltelefon, og der skal være mulighed for at tilkalde hjælp (112).

Ved fare for giftige/eksplosive gasser checkes brønd for gasser inden nedstigning ved hjælp af fx Gasmåler-F. (Der skal måles for ilt, svovlbrinte samt kulbrinter!)

Tidsproportionel prøvetagning

- 1) [Anvendelsesområde](#)
- 2) [Princip](#)
- 3) [Litteraturreferencer](#)
- 4) [Emballage, transport og lagring](#)
- 5) [Apparatur og hjælpeudstyr](#)
- 6) [Kalibrering og kalibreringsgasser](#)
- 7) [Funktionskontrol](#)
- 8) [Fremgangsmåde](#)
- 9) [Beregninger og databehandling](#)
- 10) [Særlige sikkerhedsforanstaltninger](#)

1) Anvendelsesområde

Tidsproportional udtagning af spildevand til kemisk analyse.

2) Princip

Det udtages med faste tidsmellemlum en delprøve af vandet ved hjælp af en prøvetagnings sampler. Prøvetagningsperioden er oftest 1 døgn, defineret som 24 timer $\pm$ 2 timer.

3) Litteraturreferencer

DS/ISO 5667-10:2020

[Teknisk anvisning P04 - Prøvetagning renseanlæg](#)

[Teknisk anvisning P03 - Prøvetagning, medicin og hjælpestoffer på dambrug](#)

4) Emballage, transport og lagring

Opsamlingsbeholder til prøve. Til næringsstoffer anvendes éngangs PE dunke, 5-10 liter, til metaller anvendes syrevaskede éngangs PE dunke, 5-10 liter.

Opsamlingsbeholderen skal holdes afkølet til $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ under hele prøvetagningen, transporten og lagring.

5) Apparatur og hjælpeudstyr

Sampler: Volumen af delprøve: 50 - 200 ml.

Kalibreret/kontrolleret digitaltermometer.

Sugeslange kan være af PVC, PE eller silikone. Sugslangen skal have en indre diameter på 9,5 mm eller større for at mindske risikoen for tilstopning.

6) Kalibrering og kalibreringsgasser

Der gennemføres intern kalibrering af anvendt udstyr i forbindelse med prøvetagningen.

7) Funktionskontrol

Delprøvestørrelsen dokumenteres på en prøve første arbejdsdag i ugen. Der udtages, i måleglas, 5 delprøver ved opsætningen og 5 delprøver ved nedtagning af udstyr. Gennemsnittet af de 5 delprøver må ikke afvige mere end 5 % fra den valgte volumen. Alle resultater noteres i den elektroniske logbog. Eksempel på beregningen er vist under punkt 9

8) Fremgangsmåde

Der anvendes udelukkende udstyr, der er kontrolleret på forhånd i overensstemmelse med laboratoriets kvalitetssystem, og udstyret skal være fundet i orden.

8.1 Sampler- indstillinger

Der udtages ca. 5 liter prøve (dog afhængig af prøvens brug). Hver delprøve skal være mindst 50 ml. Delprøvestørrelsen kontrolleres ved udmålingen i måleglas. Der bør udtages mindst 3 delprøver i timen. 72 pr døgn. Hvis prøvetagningsperioden er mindre end 24 timer, nedsættes tidsintervallet imellem delprøverne, så der minimum er 72 delprøver i perioden. Hvis prøven ikke kan udtages repræsentativt, f.eks. grundet så lav vandføring at der sker en sedimentering af partikler i spildevandet ved udtagningsstedet, skal prøvetagningen afrapporteres ikke-akkrediteret eller man kan i dialog med kunden undersøge om udtagningsstedet kan indrettes anderledes så vandprøve kan udtages repræsentativt.

11.2 Opsætning af udstyr

Prøvetagning stedet besigtiges og der opsættes om nødvendigt udstyr til afmærkning/afspærring af prøvestedet (skilt, kraftigt blinklys eller lign.).

Kontroller mobiltelefon har signal.

Fjern brønddæksel og vent i et par minutter således at evt. giftige/eksplosive gasser er delvist afdampet. Kontroller altid luften i prøvestedet hvis der skal arbejdes i eller lige over det. Indstil tiden imellem delprøver. I situationer, hvor der er risiko for nogle af delprøverne vil fejle på grund af manglende vand. Kan man med fordel nedsætte tidsintervallet imellem delprøver. I gennemløbsbrønde kan det være nødvendigt, at lave en opstuvning med en sandsæk. På den måde sikre man sig, at vandstanden er tilpas høj, så der ikke suges luft ind under udtagingen af delprøverne.

Sugespiden placeres som udgangspunkt midt mellem bund og laveste vandstand.

Prøvenummer påsættes dunken og rekvisitionen.

Udstyret monteres og startes jvf. vejledningen.

En række forhold, som i visse praktiske situationer ikke er opnåelige, men som kan danne udgangspunkt for valg i en aktuel situation:

- Sugelangen bør ikke være længere end nødvendigt for den aktuelle prøvetagning.
- Sugelangen må ikke kunne flytte sig væsentligt under prøvetagningen.
- Sugelængens vertikale del bør ideelt set ikke være længere end 3 m.
- Sugespidsen skal være placeret hvor der er god opblanding.
- Sugespidsen må ikke placeres ved et sedimentations område.
- Sugeshastigheden bør være 0,5– 1,0 m/s
- Samplern bør kunne klare en løftehøjde på 3-7 m

På rekvisitionen anføres start tidspunkt, udstyrs nr, udstyrs type og andre relevante informationer.

Feltmålinger start udføres og påføres rekvisitionen. I tilfælde af rekvisition ikke medbringes til prøvetagningsstedet, anvend da instruments "Store" funktion til at gemme feltmålingerne, til de kan påføres rekvisitionen. Anvend ikke papirlapper.

Opsamlingsbeholderen holdes afkølet under hele prøvetagningen.

Kontroller opstillingen inden prøvestedet forlades.

8.3 Nedtagning af udstyr

Efter prøvetagningen er stoppet, og sluttidspunkt og andre relevante informationer registreres.

Feltmålinger start udføres og påføres rekvisitionen, som ved opsætning.

Prøven kasseres hvis:

- Der er overløb fra opsamlingsbeholderen.
- Forholdet imellem beregnet og aktuelle antal delprøver er mere end 5 %. *
- Forholdet imellem beregnet og aktuelle prøvemængde er mere end 10 %
- Prøvetagning i mindre end 22 timer eller mere end 26 timer ved døgnprøver.

* Udtages prøven i gennemløbs brønd eller andre steder, hvor der ikke altid er vand kan prøven godt godkendes,

selvom forholdet imellem beregnet og aktuelle antal delprøver er mere end de tilladte 5 %. Såfremt der skal udtages en delprøve til kunden gøres det på følgende måde:

- Dunken omrystes kraftigt.
- Der hældes en halv liter op
- Dunken omrystes kraftigt.
- Der hældes en halv liter op

Hvis der er forhold på prøvetagningsstedet, der kan påvirke prøvetagningen, skal dette noteres og forholdet skal fremgå af prøvetagningsrapporten. Det bør overvejes om rekvirenten bør underrettes. Umiddelbart efter prøvetagning anbringes prøven i køleskab.

Udstyr rengøres.

Inden stedet forlades sikrer man sig at:

- At eget affald er fjernet
- Evt. skod i målebrønden er hævet.
- Brønddæksler er påsat. (eventuelt låst)

9) Beregninger og databehandling

Udtagningsrapport udfyldes med relevante data.

Tids indstilling :

Max antal delprøver = Volumen i dunken/Delprøvestørrelse

Max tid imellem delprøver = Driftstid /max antal delprøver

Eksempel:

Volumen af dunken 10 L svarende til 10.000 ml

Delprøvestørrelse : 50 ml

Max antal delprøver: 10.000 ml /50 ml = 200

Max tid imellem delprøver: 1440 min /200 = 7,2 min afrundes altid nedad

Max tid imellem delprøver afrundet = 7 min

Kontrol af delprøvestørrelse :

Afgivelsen = 100% -(valgt volumen / middelværdi af 5 delprøver *100%)

Eksempel :

Valgt volumen = 50 ml

Middelværdi af 5 delprøver: (54ml+51ml+52ml+50ml+53ml)/5 =52 ml

Afgivelsen: 100% - (50ml/52ml*100%)= 3,8 %

Forholdet imellem beregnet og aktuelle antal delprøver :

Aktuelle antal delprøver læses på prøveoptager.

Beregnet antal delprøver = Driftstid/tid pr delprøve.

Afgivelsen= 100 % - (Beregnet antal delprøver/aktuelle antal delprøver * 100 %)

Eksempel:

Aktuelle antal delprøver = 142

Driftstid = 24 t svarende til 1440 min

Tid pr delprøve = 10 min.

Beregnet antal delprøver: 1440 min. / 10 min. = 144 delprøver *

Afgivelsen: 100% - (144/142 *100%)= - 1,4 %

* Bemærk Alt efter typen af prøveoptager kan det beregnet antal godt varierer, alt efter om den starter og slutter med en prøve. En HCV vil altid tage en prøve mere end det beregnet. I viste eksempel vil det være 145 delprøver.

Forholdet imellem beregnet og aktuelle prøvemængde

Aktuelle prøvemængde i dunken bestemmes med en målepind eller aflæses på dunken.

Beregnede prøvemængde=Antal delprøver *Volumen af delprøven

Afgivelsen = 100 % - (Beregnet prøvemængde / Aktuelle prøvemængde * 100 %)

Eksempel :

Aktuelle prøvemængde = 7,0 L svarende til 7000 ml

Volumen af delprøve = 50 ml

Antal delprøver = 142

Beregnet prøvemængde: 50 ml * 142 = 7100 ml

Afvigelsen: $100 \% - (7100/7000 * 100 \%) = 1,4 \%$

10) Særlige sikkerhedsforanstaltninger

Alle, der arbejder med (eller kan tænkes at komme i berøring med) spildevand, skal være vaccineret mod polio, stivkrampe og hepatitis.

Anvend éngangs handsker, og husk også at vaske hænder når handskerne tages af.

Er det nødvendigt at arbejde nede i selve brønden, skal der altid være minimum 2 personer til prøvetagningen. Der skal anvendes faldsikringsudstyr inkl. hejs med 3 ben. Der skal bæres mobiltelefon, og der skal være mulighed for at tilkalde hjælp (112).

Ved fare for giftige/eksplosive gasser checkes brønd for gasser inden nedstigning ved hjælp af Gasdetektor

Bilag 5. Analyseparametre

Bilag 5.1 Analyseparametre, detektionsgrænser og analysemetoder i vand

Analyseparameter	LOQ	Metode	Usikkerhed (Urel%)	Akkrediteret
Arsen	0,3 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Barium	1 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Bly	0,5 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Cadmium	0,05 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Chrom	0,5 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Kobber	0,5 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Kviksølv	0,05 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Nikkel	1 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Vanadium	1 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Zink	5 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
Jod	0,3 µg/l	ICP-MS	20%	Ja
LAS	2 µg/l	M 0386 LC-MS/MS	30%	Ja
DEHP	0,1 µg/l	M 0250 GC-MS	20%	Ja
Nonylphenoler	0,05 µg/l	M 0250 GC-MS	30%	Ja
Antracen	0,01 µg/l	M 0250 GC-MS	30%	Ja
Benz(a)pyren	0,003 µg/l	M 0250 GC-MS	30%	Ja
Fluoranthen	0,01 µg/l	M 0250 GC-MS	30%	Ja
1-Methylnaphthalen	-	-	-	-
2-Methylnaphthalen	0,01 µg/l	M 0250 GC-MS	30%	Nej
Dimethylnaphthalener, sum	0,01 µg/l	M 0250 GC-MS	30%	Nej
Trimethylnaphthalener, sum	0,01 µg/l	M 0250 GC-MS	30%	Nej
Naphthalen	0,01 µg/l	M 0250 GC-MS	30%	Ja
PFBA (Perfluorbutansyre)	0,6 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFPeA (Perfluorpentansyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFHxA (Perfluorhexansyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFHpA (Perfluorheptansyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFOA (Perfluoroktansyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	0,2 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFNA (Perfluornonansyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFNS (Perfluornonansulfonsyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFDA (Perfluordekansyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja

PFDS (Perflordekanesulfonsyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFUnDA (Perfluorundekansyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFUnDS (Perfluorundekansulfonsyre)	1 ng/l	LC-MS/MS	30%	Nej
PFDODA (Perfluordodekansyre)	0,3 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFDODS (Perfluordodekansulfonsyre)	1 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFTTrDA (Perfluortridekansyre)	1 ng/l	LC-MS/MS	30%	Ja
PFTTrDS (Perfluortridekansulfonsyre)	1 ng/l	LC-MS/MS	30%	Nej
TCA	0,01 µg/l	M 0353 GC-MS/MS	30%	Ja
TFA	0,05 µg/l	M 0411 LC-MS/MS	30%	Ja
s-Triazol	0,2 mg/l	M 0425 LC-MS/MS	30%	Nej
1,2,4-Triazol	0,01 µg/l	M0336 LC-MS/MS	30%	Ja
p-Toluensulfonsyre	0,1 µg/l	DIN 38407-47 (F47): 2017-07 LC-MS	-	Ja
AMPA	0,01 µg/l	M 8270 LC-MS/MS	30%	Ja
Azoxystrobin	0,01 µg/l	M 0336 LC-MS/MS	30%	Ja
BAM	0,01 µg/l	M 0336 LC-MS/MS	30%	Ja
Bentazon	0,01 µg/l	M 0336 LC-MS/MS	30%	Ja
Carbendazim	0,01 µg/l	M 0336 LC-MS/MS	30%	Ja
DNOC	0,01 µg/l	M 0336 LC-MS/MS	30%	Ja
Glyphosat	0,01 µg/l	M 8270 LC-MS/MS	30%	Ja
MCPA	0,01 µg/l	M 2270 GC-MS	30%	Ja
MCPP	0,01 µg/l	M 2270 GC-MS	30%	Ja
Prosulfocarb	0,01 µg/l	M 0336 LC-MS/MS	30%	Ja
Amoxicillin	1 µg/l	M 8212E LC-MS/MS	40%	Nej
Azithromycin	0,01 µg/l	M 0371 LC-MS/MS	40%	Nej
Benzocain	0,7 µg/l	M 8212E LC-MS/MS	40%	Nej
Carbamazepin	0,01 µg/l	M 0371 LC-MS/MS	40%	Nej
Clarithromycin	0,01 µg/l	M 0371 LC-MS/MS	30%	Nej
Diclofenac	0,01 µg/l	M 0371 LC-MS/MS	30%	Nej
Erythromycin	0,01 µg/l	M 0371 LC-MS/MS	30%	Nej
Florfenicol	0,007 µg/l	M 8212E LC-MS/MS	40%	Nej
Ibuprofen	0,1 µg/l	M 0360 GC-MS/MS	20%	Ja
Oxolinsyre	1 µg/l	M 8212E LC-MS/MS	40%	Nej
Oxytetracycline	0,05 µg/l	DIN 38407-47 (F47): 2017-07	40%	Ja
Salicylsyre	0,01 µg/l	M 0360 GC-MS/MS	40%	Nej
Sulfadiazin	0,007 µg/l	M 8212E LC-MS/MS	40%	Nej
Sulfamethizol	0,005 µg/l	M 8212E LC-MS/MS	40%	Nej
Sulfamethoxazol	0,01 µg/l	M 8212E LC-MS/MS	40%	Nej
Trimethoprim	0,01 µg/l	M 8212E LC-MS/MS	40%	Nej
17-alpha-ethinyløstradiol	1 ng/l	M 0360 GC-MS/MS	30%	Ja
17-beta-østradiol E2	1 ng/l	M 0360 GC-MS/MS	30%	Ja
Østron	2 ng/l	M 0360 GC-MS/MS	20%	Ja

Bilag 5.2 Analyseparametre, detektionsgrænser og analysemetoder i sediment

Analyseparameter	LOQ	Metode	Usikkerhed (Urel%)	Akkrediteret
Arsen	2 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
Barium	1 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
Bly	2 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
Cadmium	0,05 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
Chrom	1 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
Chrom (Cr3)	1 mg/kg ts.	Beregning	30%	Ja
Chrom (Cr6)	0,5 mg/kg ts.	US EPA 6800, 2007 LC-ICP-MS	30%	Ja
Kobber	3 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
Kviksølv	0,01 mg/kg ts.	CV-AAS	30%	Ja
Nikkel	1 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
Vanadium	3 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
Zink	1 mg/kg ts.	DS 259:2003, SM 3120 ICP-OES	30%	Ja
LAS	50 mg/kg ts.	M 0005 LC-FLD	50%	Ja
DEHP	0,01 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
Nonylphenoler	0,1 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
Antracen	0,0005 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
Benz(a)pyren	0,001 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
Fluoranthen	0,003 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
1-Methylnaphthalen	0,0005 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
2-Methylnaphthalen	0,001 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
Dimethylnaphthalener, sum	0,003 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
Trimethylnaphthalener, sum	0,001 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
Naphthalen	0,0008 mg/kg ts.	M 2060 GC-MS	50%	Ja
PFBA (Perfluorbutansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFBS (Perfluorbutansulfonsyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFPeA (Perfluorpentansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFPeS (Perfluorpentansulfonsyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFHxA (Perfluorhexansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFHxS (Perfluorhexansulfonsyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFHpA (Perfluorheptansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFHpS (Perfluorheptansulfonsyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFOA (Perfluoroktansyre)	0,05 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFOS (Perfluoroktansulfonsyre)	0,05 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
6:2 FTS (Fluortelomersulfonat)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFOSA (Perfluoroktansulfonamid)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFNA (Perfluornonansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFNS (Perfluornonansulfonsyre)	0,2 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFDA (Perfluordekansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFDS (Perfluordekansulfonsyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFUnDA (Perfluorundekansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej

PFUnDS (Perfluorundekansulfonsyre)	1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFDODA (Perfluordodekansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFDODS (Perfluordodekansulfonsyre)	1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFTTrDA (Perfluortridekansyre)	0,1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
PFTTrDS (Perfluortridekansulfonsyre)	1 µg/kg ts.	LC-MS/MS	30%	Nej
AMPA	3 µg/kg ts.	LC-MS/MS	50%	Nej
Azoxystrobin	0,03 mg/kg ts.	Intern metode	50%	Nej
BAM	0,01 mg/kg ts.	M 2004 GC-MS	50%	Nej
Bentazon	1,5 mg/kg ts.	Intern metode	50%	Nej
Carbendazim	0,03 mg/kg ts.	Intern metode	50%	Nej
DNOC	0,6 mg/kg ts.	Intern metode	50%	Nej
Glyphosat	3 µg/kg ts.	LC-MS/MS	50%	Nej
MCPA	0,05 mg/kg ts.	Intern metode LC-MS/MS	50%	Nej
MCPP	0,05 mg/kg ts.	Intern metode LC-MS/MS	50%	Nej
Prosulfocarb	0,03 mg/kg ts.	Intern metode LC-MS/MS	50%	Nej
Amoxicillin	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Azithromycin	0,005 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Carbamazepin	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Clarithromycin	0,005 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Diclofenac	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Erythromycin	0,005 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Florfenicol	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Ibuprofen	0,01 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Oxolinsyre	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Oxytetracyklin	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Sulfadiazin	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Sulfamethizol	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Sulfamethoxazol	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
Trimethoprim	0,001 mg/kg ts.	EPA 1694 LC-MS/MS	50%	Ja
17-alpha-ethinyløstradiol	0,001 mg/kg ts.	EPA 539 mod. LC-MS/MS	50%	Ja
17-beta-østradiol E2	0,001 mg/kg ts.	EPA 539 mod. LC-MS/MS	50%	Ja
Østron	0,001 mg/kg ts.	EPA 539 mod. LC-MS/MS	50%	Ja

Det er ikke muligt at analysere følgende stoffer i sediment:

- TCA
- TFA
- benzocain
- jod
- salicylsyre
- s-triazol
- 1,2,4-triazol
- p-toluensulfonsyre

Bilag 5.3 Beskrivelse af procedure for laboratoriets analyser og databehandling - Eurofins



Beskrivelse af procedure for laboratoriets analyser og databehandling, som sikrer kvaliteten af de rapporterede resultater.

Eurofins daglige kvalitetssikring er bygget op omkring DS/EN ISO/IEC 17025 og er akkrediteret af DANAK under akkrediteringsnummer 168 vedrørende analyser og akkrediteringsnummer 555 vedrørende prøvetagning. Listen, over akkrediterede analyser for Eurofins, rummer over 6.000 kombinationer af parametre og matricer, og er tilgængelig via DANAKs hjemmeside under akkrediteringsnummer 168.

Eurofins følger Miljøministeriets "Bekendtgørelse om kvalitetskrav til miljømålinger" i den til enhver tid gældende udgave. Det fremgår af Eurofins metodeliste på DANAKs hjemmeside, når en parameter udføres i henhold til Bekendtgørelsen. Dette auditeres af DANAK ved akkrediteringsbesøg hos Eurofins.

Eurofins er desuden Miljø- og arbejdsmiljøcertificeret efter ISO 14001:2004, DS/OHSAS 18001:2008.

Eurofins' kvalitetsstyringssystem er opbygget i softwareproduktet D4, som er et fuldt integreret elektronisk system med fuld sporbarhed. Systemet indeholder alle aktioner, dokumenter og procedurer og beskriver ud over den tekniske kvalitet også kvalitetssikring af hardware/software, rapportering, rapportrevision, afvigelser, håndtering af reklamationer, leveringstider, konsekvensvurdering ved fejl, samarbejde med rekvirenten, alle Miljø og Arbejdsdokumenter, for bare at nævne nogle områder.

Intern kontrol af resultater

Eurofins generelle procedurer for kvalitetssikring af analyser og resultater er beskrevet i Kvalitetsstyringssystemet. Den daglige kvalitetssikring af analyser omfatter bl.a. anvendelse af X- og R-kort. Systemet er opbygget i overensstemmelse med kravene i DS/EN ISO/IEC 17025 og er akkrediteret af DANAK under akkrediteringsnummer 168 vedrørende analyser og akkrediteringsnummer 555 vedrørende prøvetagning. Nedenfor er Eurofins interne kontrol yderligere beskrevet:

Kontrolkort

Metoders performance (usikkerhed m.m.) bliver løbende gransket ved laboratoriets interne kvalitetssikring. I alle analyseserier er der medtaget kontrolprøver, det kan være spikede naturlige prøver, syntetiske prøver, naturlige prøver, blindprøver m.m.

Der gennemføres dobbeltbestemmelse på alle kontrolprøver. Alle data bearbejdes statistisk i et egenudviklet kontrolkortsystem. X-, R- kontrolkortene er udarbejdet i Excel som en regnearks-skabelon. Kontroller overføres elektronisk og kontrolkortene kontrolleres forud for laboratoriets kvalitetssikring.

Der anvendes kontrolkort (X og R kort) til alle relevante analysemetoder med henblik på at dokumentere at analysen forbliver i statistisk kontrol, at dokumentere metodens tilfældige fejl (præcision), at dokumentere standardafvigelser, varians og detektionsgrænser, at skabe grundlag for daglig kvalitetskontrol af analysedata og at sikre metoden ikke er behæftet med systematiske fejl.

Kontrolgrænser

Der anvendes enten brugerdefinerede kontrolgrænser eller statistisk fastsatte kontrolgrænser, oftest anvendes brugerdefinerede grænser. Grænserne beregnes som $\pm 3 \times St_{max}$ eller $\pm 3 \times CV_{tmax}/100 \times$ nom. værdi for henholdsvis lave og høje kort.

Kontrolmateriale

Det er vigtigt at anvende et egnet kontrolmateriale. Kontrolmateriale til alle kontrolprøver har som hovedregel anden oprindelse end standarder til kalibrering og kvaliteten vil, hvis muligt, være dokumenteret med certifikater. Til kontrolprøver for multianalyser er det vigtigt at udvælge et antal relevante/repræsentative kontrolparametre. Valg af kontrolprøver følger de tekniske anvisninger.

Kontrolmateriale opbevares, så der ikke sker en negativ påvirkning fra omgivelser og andre materialer.

Evaluerings af kontroldata og kontrolkort

Kontroldata evalueres efter hver analyseserie for kontrollens overholdelse af fastsatte regler og grænser. Desuden evalueres kontrolkort løbende efter en i afdelingen fastlagt tidsplan, dog minimum hvert 6. måned. Frekvensen afhænger af parameterantallet eller resultatet af kontrolmålingen. Evaluering omfatter følgende:

- beregning af middelværdi og standardafvigelser
- beregning af ST, CVT, detektionsgrænse, genfindingsgrad, Ural og UBS
- verifikation af metodens usikkerhed/standardafvigelse
- sammenligning med krav (metodeliste og Kvalitetsbekendtgørelsen)
- verifikation af trends i data (f.eks. stigende eller faldende tendens eller asymmetri)
- fastlæggelse af nye kontrolgrænser (og evt. advarselsgrænser)
- dokumentation af systematisk fejl (bias), hvor der anvendes referencemateriale

Hvis der er statistisk signifikante ændringer, så de definerede krav til LD og/eller usikkerheder ikke kan overholdes, skal en undersøgelse sættes i gang og der oprettes en afvigelse. I afvigelsesformularen fastlægges og dokumenteres en korrigerende handling.

Hvis en parameter ikke overholder fastsatte krav, vil dette tydeligt blive vist ved overførsel af kontroldata til kontrolkort. Overførsel af kontroldata til kontrolkort sker dagligt. Ved en sådan "advarsel", skal kontrolkort evalueres.

Sjældent udførte analyser (akkrediteret prøvning)

Generelle krav til intern kvalitetssikring

Visse analyser udføres meget sjældent, hvorfor det kan være forbundet med vanskeligheder at opretholde et kontrolkort (f.eks. på grund af kontrolprøvernes holdbarhed). Hvor en prøvning udføres mindre end 1 gang om måneden i gennemsnit, kan én af følgende tre procedurer anvendes som alternativ til kontrolkort i den interne kvalitetskontrol:

A. Der medanalyseres et certificeret referencemateriale

Dette er den optimale løsning, men den begrænses af den forholdsvis beskedne adgang til referencematerialer på miljøområdet. I dette tilfælde er acceptkriteriet, at differensen mellem referencematerialets nominelle værdier og de fundne værdier ikke må afvige mere end $\pm 2 \times$ metodelistens RSD eller $\pm$ usikkerheden (U_m).

B. Der udføres standardaddition

Såfremt der er tale om komplekse matricer - og der er tilstrækkelige mængder af prøvemateriale - er et godt alternativ standardaddition. Hver enkelt prøve spises med kendte mængder af en repræsentant for hver af de kemisk analoge grupper (samme forventede genfindingsgrad), prøven skal analyseres for - den anvendte kalibreringsstandard kan anvendes. Der spises på et koncentrationsniveau svarende til det, der forventes i prøven. De spikede prøver analyseres sammen med prøver.

Acceptkriterierne er som følger:

For metoder med en usikkerhed mindre end 10% (RSD): 95-105%

For metoder med en usikkerhed fra 10-15% (RSD): 90-110%

For metoder med en usikkerhed fra 16-20% (RSD): 85-115%

For metoder med en usikkerhed større end 20% (RSD): 80-120%

C. Der fremstilles og anvendes en kontrolprøve ("single")

Såfremt en af de to ovenfor nævnte metoder ikke kan anvendes fremstilles en kontrolprøve ved addition af en kendt mængde kalibreringsstandard til en blindprøve (blindprøven skal repræsentere den samme matrice som prøven). "Kontrolprøven" analyseres sammen med prøver. Resultatet af de fundne værdier vurderes efter hver analyseserie i forhold til de "nominelle" værdier. Acceptkriteriet er, at differencen mellem kontrolprøvens spikede indhold og den fundne værdi ikke må afvige mere end ± 2 gange metodelistens standardafvigelse (SD).

Blindprøver

Med enhver prøveserie, hvor det fremgår af metoden, at der skal medtages en blindprøve, analyseres en repræsentativ blindprøve til kontrol af interferens samt kontaminering. En blindprøve defineres fra sag til sag, og det tilstræbes, at den er så repræsentativ for alle påvirkninger i forbindelser med prøvetagning, transport og analyse som muligt. Fra alle nye partier af emballage udtages stikprøver til emballagekontrol.

Dobbeltbestemmelse

Som udgangspunkt udføres dobbeltbestemmelse i så stor "æghed" som muligt for at dokumentere analysemetodens repeterbarhed. Ved analyse af større analyseserier udføres dobbeltbestemmelser, typisk på én prøve for hver 20 prøver i en serie, hvor en serie er defineret som prøver, der analyseres sammen med en kalibreringsstandardrække.

Krydskontaminering

Procedurerne for intern kvalitetskontrol som beskrevet ovenfor er et væsentligt element i at sikre mod kontaminering af prøver – blindkontrol, dobbeltbestemmelser mm. Hertil har vi en række procedurer og regler for udførelse af arbejdet, som skal eliminere risici for krydskontaminering:

- brug af engangsemballage og engangsudstyr både i laboratoriet og i prøvetagningen
- procedure for opvask og kontrol med opvask
- procedure for planlægning af prøvetagning således at rene og urene matricer holdes adskilt
- procedurer for skift af slanger, beholdere og udstyr i kontakt med prøven
- procedurer for renholdelse af udstyr som pumper, måleinstrumenter m. fl. mellem hver prøvning.
- procedure for transport af prøver (rene og urene matricer holdes adskilt)

Kontrol af emballage

Kemiske analyser:

- ved varemottagelsen udtages en delmængde af emballagen
- emballager identificeres med modtagedato samt afdelingens egen identifikation
- emballagerne påfyldes milli-Q fra vandafdelingens eget anlæg og henstilles herefter i kølerum
- "prøven" analyseres som naturlig prøve
- resultater evalueres i kontrolkort. Total spredning (S_b) $\times 3$ samt middelværdi af bestemmelserne skal begge være mindre end detektionsgrænsen for metoden
- kan acceptgrænser ikke overholdes sættes emballagen i karantæne for yderligere undersøgelse eller kassation

Såfremt kravene overskrides skal en konsekvensvurdering foretages og korrigerende handlinger iværksættes. Kan der ikke findes en forklaring på afvigende resultater f.eks. ved reanalyse, kan emballagen ikke anvendes og kasseres.

Vurderingen foretages skriftligt og vedhæftes i kvalitetsstyringssystemet D4.

Interne audits

Eurofins har et korps af interne auditører, der er uafhængige af den del af organisationen, der auditeres. Kvalitetsafdelingen planlægger interne audits, således at hver produktionsafdeling bliver auditeret minimum 2 gange pr. år. Herudover gennemføres der interne audits efter behov, ved pludseligt opståede situationer, hvor den uafhængige auditor kan kortlægge et hændelsesforløb, vurdere anvendte procedurer og metoder i bestræbelserne på at forebygge og lære af eventuelle fejl. Hver audit giver anledning til en auditrapport, som kvalitetsafdelingen følger op på, og de samlede auditrapporter inkl. observerede trends, bliver rapporteret til Direktionen og indgår i den årlige ledelsesevaluering.

Beskrivelse af hvordan laboratoriets datahåndtering sikrer, at der ikke sker fejl eller fejl ikke opfanges, som fx. sekvensforsubbelse, beregningsfejl eller supplerende kontroldata og afrapportering af falsk negative og falsk positive værdier.

Validering af analyseresultater

Efter endt analyse tjekkes alle kontroldata. I hver sekvens medtages altid kontrolprøver. Kontrolmateriale til alle kontrolprøver har, hvor det er muligt, en anden oprindelse end standarder til kalibrering. Sammen med kontrolprøver medtages også blindprøve, ligesom der altid laves dobbeltbestemmelse på én prøve for hver 20. prøve i en serie for at dokumentere analysemetodens repeterbarhed. Alle kvalitetskontroller i en prøveserie skal være indenfor acceptgrænser, for at et resultat er validt. Hvis dette ikke er tilfældet, bliver hele prøveserien reanalyseret. En eventuel sekvensforskydning vil altid blive opdaget på baggrund af gennemgang af kontrol- og blindprøver, sekvensforskydning vil sige at prøverne, ved en menneskelig fejl, skubbes med én plads hvilket kan have fatale konsekvenser.

Databehandling

Ved databehandling af analyseresultaterne bruges et automatiseret program, der tjekker om prøven kræver fortynding, til overholdelse af interne standarder samt overholdelse af Target Qualifier Ratio. Hvis der er en afvigelse i forhold til fastsatte kriterier, vil det ikke være muligt at fortsætte rapportering af resultater, før afvigelsen er gransket og godkendt. Ved hver analyse dannes mange data og for en hel analysesekvens kan der være tale om flere tusinde. Databehandlingsprogrammet udvælger automatisk sammen med Eurofins LIMS præcis hvilke data, som resultaterne skal bestemmes ud fra. Dette mindsker risikoen markant for behandling af forkerte data.

Beregningskontrol

Mange beregninger foretages automatisk ved hjælp af dertil udviklede programmer. Eurofins har indført maskinel datakontrol i form af logiske grænser. Det vil sige kontrol af at et resultat, er sandsynligt ved at holde resultatet op imod f.eks. sumkontrol, kontrol af ionbalance eller lignende. En logisk grænse kan også være et interval som f.eks. en pH i intervallet 6-9. Er et resultat uden for dette interval skal der ses nøjere på det.

Kontrol og identifikation af mistænkelige analyseresultater

Eurofins LIMS system anvendes til løbende at identificere eventuelt afvigende resultater ved sammenligning med prædefinerede kriterier, som grænseværdier og fastsatte krav. Udvalgelse og fastsættelse af kriterier for resultatkontrol for denne opgave, kan laves i samarbejde. Det vil være muligt, at få tilsendt en varslings straks efter resultatet er frigivet fra laboratoriet ved en overskridelse af grænseværdierne, ligesom der vil være tydelig markering på analyserapporten, hvor resultatet overskrider grænseværdierne.

Udover automatisk kontrol, vil alle analyseresultater også blive manuelt kontrolleret og godkendt på laboratoriet, inden resultaterne kan frigives til rapportering. Efter analyse bliver analyseresultaterne kvalitetssikret i laboratoriet af en medarbejder, der er godkendt til at udføre kvalitetssikring af metoden og som har den daglige rutine i den pågældende analyseteknik. Medarbejderen vurderer om en eller flere parametre skal reanalyseres, f.eks. hvis kontroller eller blindprøver ikke er i statistisk kontrol eller hvis kvalitetssikringen pænger "mistænkelige" forhold.

Beskrivelse af kvalitetssikringsproceduren for det konkrete projekt. Det vægter positivt, jo flere stoffer fra parameterlisten laboratoriet foretager en kontrol af. Det vægter derudover positivt, jo mere laboratoriet bruger faglig viden om stoffers forekomst, historiske data og faste kriterier for koncentrationsniveauer i kvalitetssikringen. Det vægter yderligere positivt, jo mere processen med at lokalisere mistænkelige data er automatiseret, og at der følges op på mistænkelige analyseresultater.

Kvalitetssikring af resultater

I Eurofins kvalitetsstyringssystem er der en beskrevet procedure for kontrol af rapporter, før de endeligt godkendes og sendes. Vi har indført elektronisk kontrol af resultaters plausibilitet, hvor regneregler og erfaringer er lagt ind i valideringen for en lang række parametre ("autovalidering"). Principper for autovalidering er udarbejdet i samarbejde med og godkendt af DANAK. Eurofins laboratoriesystem er nu udviklet til automatisk at kunne sammenholde alle enkeltresultater fra samme prøve for at finde åbenlyse uoverensstemmelser. Det kan f.eks. være kontrol af, at totalindhold skal være større end eller lig med summen af fraktioner, at sandsynlighedsforhold mellem parametre kontrolleres m.m.

Efter analyse bliver analyseresultaterne kvalitetssikret i laboratoriet af en person, der er godkendt til at udføre kvalitetssikring af metoden og som har den daglige rutine i den pågældende analyseteknik samt har en faglig viden inden for stofferne. Medarbejderen vurderer, om en eller flere parametre skal reanalyseres, f.eks. hvis kontroller eller blindprøver ikke er i statistisk kontrol eller hvis kvalitetssikringen påpeger "mistænkelige" forhold.

Til slut vurderer en underskriftsberettiget medarbejder i kundecenteret det samlede resultat i form af en plausibilitetskontrol inden underskrift. Den underskriftsberettigede kan vælge at lade en eller flere parametre reanalysere, f.eks. hvis resultaterne i sammenhæng ser usandsynlige ud, eller hvis historikken på et prøvested gør, at et resultat ønskes bekræftet.

Historikkontrol: På prøver der er oprettet med et stednumre opsamles historiske data. Data ligger på det pågældende prøvested på den enkelte parameter. Der laves et gennemsnit af værdierne max 4 år bagud. Resultatet skal ligge inden for gennemsnittet $\pm 2 \times$ standardafvigelsen.

Limitset: Limitset tager udgangspunkt i gældende bekendtgørelser/vejledninger, kundens krav eller faste kriterier for koncentrationsniveauer. Limitset er defineret i Eurofins's-Lims system. Hvis logiske grænser anvendes til valideringen sammen med limitset, vil de logiske grænser være en del af det gældende limitset.

Logiske grænser: Logiske grænser er "låste" værdier, som er defineret og godkendt af kundecenteret. Ved ændringer af værdierne skal der foreligge dokumentation, som beskriver, hvornår det er ændret og på hvilket grundlag det er ændret, samt hvem, der har bedt om ændringen. Formularen over "låste værdier" er et styret dokument i D4.

Eksempler:

Fremkommer et resultat på f.eks. et pesticid som ikke stemmer overens med reglerne for historikkontrol, gennemføres en reanalyse. Advarsel om afvigende historikkontrol gives direkte via systemet til ansvarlig person.

Hvis et resultatet ligger over grænseværdien i gældende bekendtgørelse, vil advarsel blive sendt direkte via systemet til ansvarlig person

I alle tilfælde vurdere den enkelte ansvarlige, hvad der videre skal ske i forløbet. Dette kunne være oprettelse af afvigelse med efterfølgende behandling eller kontakt til kunden for at drøfte om det fundne resultat kan forklares.

Bilag 6. Analyseresultater

Bilag 6.1 Analysedata - Det åbne land – vandfasen

Prøvetagningssted: ●

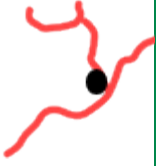
Prøve	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
Position															
Prøvedato	13/10	27/10	27/9	27/10	12/10	27/9	27/9	27/9	27/10	27/9	27/10	12/10	27/9	27/10	12/10
Metode	Stikprøve														
Parameter															
Arsen µg/l	1,5	1,9	2,3	1,2		0,34	0,78	2,4	1,2	3,5	1,3		2,1	1,9	
Barium µg/l	75,0	67,0	80,0	84,0		11,0	17,0	69,0	84,0	62,0	85,0		79,0	70,0	
Bly µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		1,5	2,0	0,60	< 0,5	1,4	< 0,5		0,90	< 0,5	
Cadmium µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	0,056	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	
Chrom µg/l	1,3	< 0,5	6,9	< 0,5		37,0	28,0	4,5	< 0,5	5,4	< 0,5		5,2	< 0,5	
Kobber µg/l	1,3	< 0,5	2,5	< 0,5		9,5	8,8	2,5	< 0,5	3,8	< 0,5		2,3	< 0,5	
Kviksølv µg/l	< 0,05	< 0,05	0,070	< 0,05		0,064	< 0,05	0,054	< 0,05	0,062	< 0,05		0,067	< 0,05	
Nikkel µg/l	1,1	1,4	2,1	< 1		1,2	1,5	2,0	< 1	6,5	1,7		2,2	< 1	
Vanadium µg/l	< 1	< 1	3,9	< 1		5,4	7,4	3,7	< 1	< 1	< 1		1,4	< 1	
Zink µg/l	< 5	< 5	13,0	6,9		22,0	59,0	30,0	< 5	58,0	6,8		18,0	38,0	
Jod µg/l	8,6	8,7	7,3	5,4		1,7	1,6	4,7	5,6	4,3	6,0		7,5	9,0	

Prøve	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
Position															
LAS µg/l	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2	< 2	< 2	12,0	< 2		< 2	< 2	
DEHP µg/l	2,5	< 0,1	3,7	< 0,1	1,7	4,5	2,9	2,9	< 0,1	3,4	< 0,1	1,6	2,9	< 0,1	2,4
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003		< 0,003	0,018	< 0,003	< 0,003	0,004	< 0,003		< 0,003	< 0,003	
Fluoranthen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,026	< 0,01	< 0,01	0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	0,015	< 0,01	0,013		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01	0,014		< 0,01	< 0,04	
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Naphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,016	0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
PFBA ng/l	0,75	0,91	0,72	0,92	0,86	1,5	0,74	1,00	1,00	2,3	0,86	0,80	0,70	1,1	0,86
PFBS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,33	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFPeA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,32	<0,30	0,41	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFPeS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHxA ng/l	<0,30	0,37	0,32	0,39	<0,30	0,31	0,33	0,57	0,41	0,54	0,40	<0,30	0,39	0,32	0,39

Prøve	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
Position															
PFHxS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHpA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,34	<0,30	<0,30	<0,30	0,52	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHpS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFOA ng/l	<0,30	0,35	0,30	0,47	0,33	0,75	0,58	0,63	0,58	0,93	0,49	0,33	0,35	0,40	0,31
PFOS ng/l	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	2,6	0,41	0,25	<0,20	0,58	<0,20	0,25	0,24	0,20	0,25
6:2 FTS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,36	<0,30	<0,30	0,80	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFOSA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,49	<0,30	<0,30	1,6	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFNA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFNS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUnDA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUnDS ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDoDS ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTTrDA ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTTrDS ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0

Prøve	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
Position															
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l		0,000 35	0,000 51	0,000 47	0,000 33	0,003 4	0,000 99	0,000 88	0,000 58	0,0015	0,0004 9	0,0005 8	0,00059	0,00060	0,00056
Sum af 22 PFAS µg/l	0,000 75	0,001 6	0,001 6	0,001 8	0,001 2	0,005 5	0,002 9	0,002 8	0,002 3	0,0077	0,0018	0,0014	0,0017	0,0020	0,0018
TCA µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	0,050	< 0,01	0,080	< 0,01		0,0100	< 0,01	
TFA µg/l	0,66	0,72	0,44	0,44		0,36	0,14	0,42	0,42	0,39	0,44		0,41	0,66	
s-Triazol mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
1,2,4-Triazol µg/l	< 0,01	0,020	0,012	< 0,01		0,028	< 0,01	0,014	< 0,01	0,017	< 0,01		0,014	0,022	
p-Toluensulfonsyre µg/l			< 0,1			< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1			< 0,1		
AMPA µg/l	0,31	0,27	0,23	0,11		0,43	2,8	0,18	0,11	0,12	0,11		0,15	0,23	
Azoxystrobin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
BAM µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,013	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,016	0,0100		< 0,01	< 0,01	
Carbendazim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
DNOC µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,018	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,012	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Glyphosat µg/l	0,15	0,096	0,17	0,064		0,36	5,6	0,15	0,072	0,15	0,068		0,12	0,071	
MCPA µg/l	< 0,01	0,011	0,011	< 0,01		< 0,01	0,012	0,012	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,013	0,015	

Prøve	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
Position															
MCPPE µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Prosulfocarb µg/l	0,017	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,099	0,30	0,100	0,031	0,24	< 0,01		< 0,01	0,026	
Amoxicillin µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	
Azithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Benzocain µg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7		< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7		< 0,7	< 0,7	
Carbamazepin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Clarithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Diclofenac µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Erythromycin µg/l	< 0,01	0,027	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Florfenicol µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	
Ibuprofen µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	
Oxolinsyre µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	
Oxytetracyklin µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	
Salicylsyre µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Sulfadiazin µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	

Prøve	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
Position															
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005	< 0,005	
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Trimethoprim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
17-alpha-ethinyløstra- diol ng/l	< 1	< 1	< 1	< 10		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 10	
17-beta-østradiol ng/l	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	
Østron ng/l	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2	

Bilag 6.2 Analysedata - Det åbne land – sediment

Prøvetagningssted: ●

Prøve	11A	5A	13A	14A	4A	6A	1A
Position							
Prøvedato	13/10	12/10	13/10	Ikke taget	12/10	12/10	12/10
Metode	Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve		Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve
Parameter							
Arsen mg/kg ts.	5,2	2,2	< 2		2,9	4,1	26,0
Barium mg/kg ts.	40,0	9,7	15,0		16,0	8,3	180,0
Bly mg/kg ts.	4,7	2,4	2,6		2,3	2,5	18,0
Cadmium mg/kg ts.	0,100	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	0,59
Chrom mg/kg ts.	3,4	1,2	2,8		1,7	1,2	100,0
Kobber mg/kg ts.	< 3	< 3	2,3		< 3	< 3	16,0
Kviksølv mg/kg ts.	< 0,01	< 0,01	0,012		< 0,01	< 0,01	0,35
Nikkel mg/kg ts.	2,9	1,00	2,0		1,3	1,4	11,0
Vanadium mg/kg ts.	5,2	< 3	5,5		3,1	< 3	18,0
Zink mg/kg ts.	20,0	4,6	13,0		17,0	6,7	120,0
LAS mg/kg ts.	< 50	< 50	< 50		< 50	< 50	< 50

Prøve	11A	5A	13A	14A	4A	6A	1A
Position							
DEHP mg/kg ts.	0,040	< 0,01	< 0,02		0,020	< 0,01	0,080
Nonylphenoler mg/kg ts.	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	0,40
Antracen mg/kg ts.	0,011	0,0013	0,0076		0,0072	0,0032	0,063
Benz(a)pyren mg/kg ts.	0,030	0,0024	0,017		0,016	0,0056	0,14
Fluoranthen mg/kg ts.	0,053	0,0041	0,028		0,024	0,0100	0,30
1-Methylnaphthalen mg/kg ts.	<0,0008	<0,0005	<0,001		<0,0005	<0,0005	0,015
2-Methylnaphthalen mg/kg ts.	< 0,002	< 0,001	0,0013		< 0,001	< 0,001	0,017
Dimethylnaphthalener, sum mg/kg ts.	0,0079	< 0,003	< 0,008		< 0,003	< 0,003	0,25
Trimethylnaphthalener, sum mg/kg ts.	0,0026	< 0,001	< 0,004		< 0,002	< 0,002	0,084
Naphthalen mg/kg ts.	0,0054	< 0,0008	0,0024		0,0033	< 0,0015	0,059
PFBA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFBS µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFPeA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFPeS µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFHxA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13

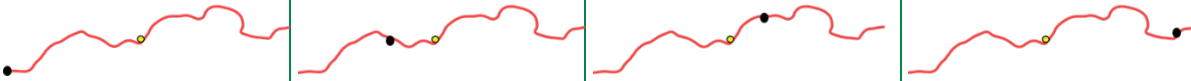
Prøve	11A	5A	13A	14A	4A	6A	1A
Position							
PFHxS µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFHpA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFHpS µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFOA µg/kg ts.	<0,059	<0,050	0,095		<0,050	<0,050	<0,063
PFOS µg/kg ts.	<0,059	<0,050	0,70		<0,050	<0,050	<0,063
6:2 FTS µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFOSA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFNA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFNS µg/kg ts.	<0,24	<0,20	<0,20		<0,20	<0,20	<0,25
PFDA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFDS µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFUnDA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFUnDS µg/kg ts.	<1,2	<1,0	<1,0		<1,0	<1,0	<1,3
PFDoDA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFDoDS µg/kg ts.	<1,2	<1,0	<1,0		<1,0	<1,0	<1,3
PFTTrDA µg/kg ts.	<0,12	<0,10	<0,10		<0,10	<0,10	<0,13
PFTTrDS µg/kg ts.	<1,2	<1,0	<1,0		<1,0	<1,0	<1,3

Prøve	11A	5A	13A	14A	4A	6A	1A
Position							
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) mg/kg ts.	#	#	0,00080		#	#	#
Sum af 22 PFAS mg/kg ts.	#	#	0,00080		#	#	#
AMPA µg/kg ts.	10,0	<3,0	5,7		3,1	< 3	6,2
Azoxystrobin mg/kg ts.	<0,03	<0,03	<0,03		<0,03	<0,03	<0,03
BAM mg/kg ts.	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bentazon mg/kg ts.	<1,5	<1,5	<1,5		<1,5	<1,5	<1,5
Carbendazim mg/kg ts.	<0,03	<0,03	<0,03		<0,03	<0,03	<0,03
DNOC mg/kg ts.	<0,6	<0,6	<0,6		<0,6	<0,6	<0,6
Glyphosat µg/kg ts.	<3,0	<3,0	<3,0		<3,0	< 3	<3,0
MCPA mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05
MCPP mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05		<0,05	<0,05	<0,05
Prosulfocarb mg/kg ts.	<0,03	<0,03	<0,03		<0,03	<0,03	<0,03
Amoxicillin mg/kg ts.	< 0,001	<0,010	< 0,001		<0,005	<0,001	<0,001
Azithromycin mg/kg ts.	< 0,005	<0,005	< 0,005		<0,005	<0,005	<0,005
Carbamazepin mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Clarithromycin mg/kg ts.	< 0,005	<0,005	< 0,005		<0,005	<0,005	<0,005

Prøve	11A	5A	13A	14A	4A	6A	1A
Position							
Diclofenac mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Erythromycin mg/kg ts.	< 0,005	<0,005	< 0,005		<0,005	<0,005	<0,005
Florfenicol mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Ibuprofen mg/kg ts.	< 0,01	<0,010	< 0,01		<0,010	<0,010	<0,010
Oxolinsyre mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Oxytetracyklin mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Sulfadiazin mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Sulfamethizol mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Sulfamethoxazol mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Trimethoprim mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
17-alpha-ethinyløstradiol mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
17-beta-østradiol mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001
Østron mg/kg ts.	< 0,001	<0,001	< 0,001		<0,001	<0,001	<0,001

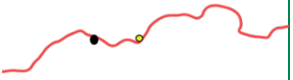
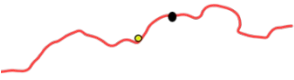
Bilag 6.3 Analysedata - Byområdet – vandfasen

Prøvetagningssted: ● Renseanlæg (Ejby Mølle): ●

Prøve	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position											
Prøvedato	26/9	13/10	27/10	26/9	13/10	27/10	26/9	27/10	12/10	26/9	27/10
Metode	Stikprøve										
Parameter											
Arsen µg/l	2,0	1,1	1,7	2,4	1,2	2,0	1,7	1,5		1,8	1,6
Barium µg/l	76,0	78,0	68,0	77,0	74,0	68,0	58	59,0		66,0	59,0
Bly µg/l	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	< 0,5
Cadmium µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Chrom µg/l	1,7	0,80	2,0	4,3	4,5	< 0,5	6,4	< 0,5		31,0	< 0,5
Kobber µg/l	1,8	1,9	1,2	3,1	1,6	1,3	2,6	< 0,5		7,9	< 0,5
Kviksølv µg/l	< 0,05	< 0,05	0,079	0,24	< 0,05	0,13	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Nikkel µg/l	< 1	< 1	1,00	2,1	2,4	1,2	1,8	2,2		1,8	1,2
Vanadium µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1
Zink µg/l	< 5	< 5	< 5	5,4	6,1	5,8	10	< 5		19,0	< 5
Jod µg/l	9,0	8,7	9,0	8,7	8,6	8,8	41	15		38,0	17,0
LAS µg/l	7,0	10,0	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2
DEHP µg/l	1,4	7,5	< 0,1	1,5	1,9	< 0,1	1,6	< 0,1	3,0	7,6	< 0,1

Prøve	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position											
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003		< 0,003	< 0,003
Fluoranthen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,017	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	< 0,01	0,020	< 0,01	< 0,01	0,015	< 0,01	0,017		< 0,01	0,012
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
PFBA ng/l	<0,60	0,74	1,1	0,69	0,68	0,98	1,2	1,3	1,4	1,1	1,5
PFBS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,68	0,39	0,50	0,75	0,55
PFPeA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,34	0,89	0,65	0,77	1,2	0,79
PFPeS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHxA ng/l	0,32	<0,30	0,39	0,37	0,39	0,38	0,99	0,85	1,6	1,2	1,1
PFHxS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHpA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,30	0,43	0,37	0,56	0,48	0,46
PFHpS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFOA ng/l	0,30	0,33	0,40	0,33	0,31	0,41	0,75	0,59	0,87	0,85	0,68
PFOS ng/l	0,23	0,25	0,23	0,21	0,20	0,25	0,38	0,29	0,38	0,42	0,44

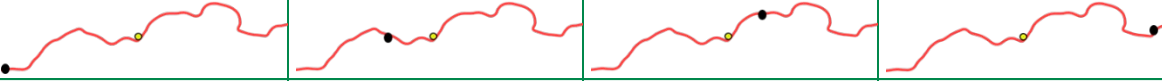
Prøve	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position											
6:2 FTS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,57	<0,30	0,70	0,46	<0,30
PFOSA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFNA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFNS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDS ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUnDA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUnDS ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDA ng/l	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDoDS ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTTrDA ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTTrDS ng/l	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,00053	0,00058	0,00063	0,00054	0,00051	0,00066	0,0011	0,00088	0,0013	0,0013	0,0011
Sum af 22 PFAS µg/l	0,00085	0,0013	0,0021	0,0016	0,0016	0,0027	0,0059	0,0044	0,0068	0,0065	0,0055
TCA µg/l	1,3	< 0,01	< 0,01	0,020	< 0,01	< 0,01	0,12	0,030		0,12	0,060
TFA µg/l	0,43	0,60	0,68	0,43	0,62	0,69	0,53	0,68		0,50	0,65
s-Triazol mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l	< 0,01	0,014	0,019	0,012	0,015	0,021	0,074	0,032		0,074	0,031

Prøve	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position											
p-Toluensulfonsyre µg/l	< 0,1			< 0,1			< 0,1			< 0,1	
AMPA µg/l	0,25	0,23	0,27	0,23	0,23	0,26	1,2	0,65		1,2	0,87
Azoxystrobin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
BAM µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01		0,016	0,012
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
DNOC µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Glyphosat µg/l	0,019	0,018	0,049	0,017	0,021	0,063	0,11	0,091		0,070	0,093
MCPA µg/l	< 0,01	< 0,01	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	0,017		0,015	0,013
MCPP µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,03	< 0,01	0,019		< 0,01	< 0,01
Amoxicillin µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1
Azithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7		< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,088	0,032		0,077	0,035
Clarithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,074	0,022		0,058	0,034
Erythromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007

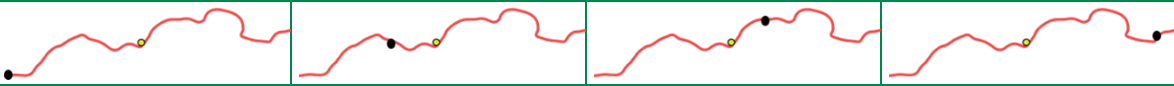
Prøve	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position											
Ibuprofen µg/l	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1
Oxytetracyklin µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,040
Sulfadiazin µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,013	0,017		0,098	0,030
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,088	< 0,01		0,034	0,0100
Trimethoprim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethinyløstra- diol ng/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 30	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1
17-beta-østradiol ng/l	< 1	< 1	< 1	< 2	< 1	< 1	< 1	< 1		< 2	< 1
Østron ng/l	< 2	< 2	< 2	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2		< 4	< 2

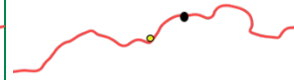
Bilag 6.4 Analysedata - Byområdet – sediment

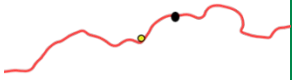
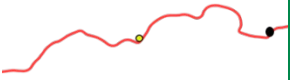
Prøvetagningssted: ● Renseanlæg (Ejby Mølle): ●

Prøve	1B	3B	13B	19B
Position				
Prøvedato	13/10	13/10	12/10	12/10
Metode				
Parameter				
Arsen mg/kg ts.	6,0	14,0	5,6	3,2
Barium mg/kg ts.	33,0	120,0	47,0	25,0
Bly mg/kg ts.	3,9	61,0	25,0	4,3
Cadmium mg/kg ts.	0,081	1,00	0,13	0,067
Chrom mg/kg ts.	2,4	38,0	9,0	2,8
Kobber mg/kg ts.	< 3	29,0	9,2	< 3
Kviksølv mg/kg ts.	< 0,01	0,37	0,44	0,061
Nikkel mg/kg ts.	2,2	12,0	3,9	2,3
Vanadium mg/kg ts.	3,3	18,0	6,8	< 3
Zink mg/kg ts.	20,0	850,0	60,0	29,0
LAS mg/kg ts.	< 50	< 50	< 50	< 50
DEHP mg/kg ts.	0,030	0,59	0,100	0,040
Nonylphenoler mg/kg ts.	< 0,1	1,5	0,19	< 0,1
Antracen mg/kg ts.	0,013	0,23	0,19	0,048

Prøve	1B	3B	13B	19B
Position				
Benz(a)pyren mg/kg ts.	0,023	0,46	0,64	0,20
Fluoranthen mg/kg ts.	0,049	1,2	0,96	0,18
1-Methylnaphthalen mg/kg ts.	<0,0015	0,035	0,023	0,011
2-Methylnaphthalen mg/kg ts.	0,0017	0,054	0,033	0,012
Dimethylnaphthalener, sum mg/kg ts.	0,0054	0,21	0,100	0,063
Trimethylnaphthalener, sum mg/kg ts.	0,0032	0,17	0,073	0,043
Naphthalen mg/kg ts.	0,0037	0,14	0,100	0,041
PFBA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFBS µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFPeA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFPeS µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFHxA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFHxS µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFHpA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFHpS µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFOA µg/kg ts.	<0,050	<0,064	<0,057	<0,050
PFOS µg/kg ts.	0,100	0,11	<0,057	<0,050

Prøve	1B	3B	13B	19B
Position				
6:2 FTS µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFOSA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFNA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFNS µg/kg ts.	<0,20	<0,26	<0,23	<0,20
PFDA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFDS µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFUnDA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFUnDS µg/kg ts.	<1,0	<1,3	<1,2	<1,0
PFDoDA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFDoDS µg/kg ts.	<1,0	<1,3	<1,2	<1,0
PFTTrDA µg/kg ts.	<0,10	<0,13	<0,12	<0,10
PFTTrDS µg/kg ts.	<1,0	<1,3	<1,2	<1,0
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) mg/kg ts.	0,00010	0,00011	#	#
Sum af 22 PFAS mg/kg ts.	0,00010	0,00011	#	#
AMPA µg/kg ts.	9,0	6,4	19,0	16,0
Azoxystrobin mg/kg ts.	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
BAM mg/kg ts.	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

Prøve	1B	3B	13B	19B
Position				
Bentazon mg/kg ts.	< 1,5	< 1,5	< 1,5	< 1,5
Carbendazim mg/kg ts.	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
DNOC mg/kg ts.	< 0,6	< 0,6	< 0,6	< 0,6
Glyphosat µg/kg ts.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
MCPA mg/kg	< 3,0	< 3,0	< 3,0	< 3,0
MCPP mg/kg	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Prosulfocarb mg/kg ts.	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Amoxicillin mg/kg ts.	< 0,03	< 0,03	< 0,03	< 0,03
Azithromycin mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,005
Carbamazepin mg/kg ts.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Clarithromycin mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Diclofenac mg/kg ts.	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Erythromycin mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Florfenicol mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Ibuprofen mg/kg ts.	< 0,01	< 0,01	< 0,010	< 0,010
Oxolinsyre mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Oxytetracyklin mg/kg ts.	< 0,001	0,0020	< 0,001	< 0,001
Sulfadiazin mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfamethizol mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Sulfamethoxazol mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001

Prøve	1B	3B	13B	19B
Position				
Trimethoprim mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001
17-alpha-ethinyløstradiol mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001
17-beta-østradiol mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001
Østron mg/kg ts.	< 0,001	< 0,001	<0,001	<0,001

Bilag 6.5 Analysedata - RBU Separat og RBU Fælles. Det åbne land

Prøvetagningssted: ●

	RBU Fælles	RBU Separat			
Prøve	3A	7A	7A	15A	16A
					
Opland:	Ældre bolig- område	Ådalsskolen, Sepa- ratkloakeret udløb fra mindre erhvervsom- råde		Nyt bolig- område, regn- vands- bassin, Indløb	Nyt boligom- råde, regn- vandsbassin, Udløb
Prøvedato	9/9	27/9	13/10	27/9	27/9
Metode	-	Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve
Parameter					
Arsen µg/l	< 0,3	1,3	< 0,3	0,89	< 0,3
Barium µg/l	20,0	28,0	55,0	16,0	8,7
Bly µg/l	1,1	2,9	< 0,5	0,70	0,60
Cadmium µg/l		< 0,05	0,052	< 0,05	< 0,05
Chrom µg/l	1,6	8,8	3,0	30,0	28,0
Kobber µg/l	6,0	13,0	2,2	6,6	5,2
Kviksølv µg/l	0,15	0,067	< 0,05	0,078	< 0,05
Nikkel µg/l	< 1	3,3	1,1	4,4	< 1
Vanadium µg/l	3,2	4,1	< 1	5,0	< 1
Zink µg/l	64,0	89,0	10,0	97,0	60,0
Jod µg/l	1,7	1,7	6,5	5,6	1,9
LAS µg/l		49,0	< 2	< 2	< 2
DEHP µg/l	51,0	17,0	4,2	2,9	2,3
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	0,011	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Fluoranthen µg/l	< 0,01	0,024	< 0,01	< 0,01	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	0,013	0,012	< 0,01	< 0,01
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	0,012
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,0029	0,0018	0,0017	0,00088	
Sum af 22 PFAS µg/l	0,012	0,0043	0,0038	0,0080	0,0037
TCA µg/l		0,040	< 0,01	0,35	0,16
TFA µg/l		0,24	0,44	0,37	0,14
s-Triazol mg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2

	RBU Fælles	RBU Separat			
Prøve	3A	7A	7A	15A	16A
					
1,2,4-Triazol µg/l		0,0100	< 0,01	< 0,01	< 0,01
p-Toluensulfonsyre µg/l		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
AMPA µg/l		0,75	0,017	1,1	0,80
Azoxystrobin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l		0,010	0,029	< 0,01	< 0,01
Bentazon µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l		< 0,01	< 0,2	< 0,2	< 0,01
DNOC µg/l		0,018	< 0,01	0,011	0,012
Glyphosat µg/l		1,1	< 0,01	0,52	0,51
MCPA µg/l		0,032	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPP µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l		0,14	< 0,01	0,23	0,39
Amoxicillin µg/l		< 1	< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l		< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clarithromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Erythromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l		0,48	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l		< 1	< 1	< 1	< 1
Oxytetracyclin µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Sulfadiazin µg/l		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfamethoxazol µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethoprim µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l		< 2	< 2	1,7	< 1
17-beta-østradiol ng/l		< 1	< 1	< 1	< 1
Østron ng/l		4,8	< 2	< 2	< 2

Bilag 6.6 Analysedata - RBU Separat. Byområdet

Prøve	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
									
RBU Separat	Forure- nede grunde, andre kil- der	Større er- hvervs- område- Åsumvej sø - Ud- løb	Tilløb fra et større erhvervsområde		Ved brand- stationen	Lærke- parken	Lomme- parken	Er- hvervs- område	Villaom- råde/ los- seplads
Prøvedato	26/9	26/9	27/9	27/9	26/9	27/9	27/9	26/9	26/9
Metode	Stikprøve								
Parameter									
Arsen µg/l	2,1	0,70	< 0,3	< 0,3	1,8	< 0,3	1,5	0,67	0,65
Barium µg/l	76,0	24,0	9,5	9,8	53,0	4,0	17,0	34,0	17,0
Bly µg/l	< 0,5	< 0,5	0,90	1,00	3,5	0,70	1,9	< 0,5	7,2
Cadmium µg/l	< 0,05	< 0,05	0,069	< 0,05	0,071	0,088	< 0,05	< 0,05	0,062
Chrom µg/l	9,0	21,0	6,4	6,6	8,3	3,5	28,0	16,0	10,0
Kobber µg/l	4,6	4,0	5,1	8,7	19,0	1,5	13,0	28,0	10,0
Kviksølv µg/l	0,058	< 0,05	0,068	0,070	< 0,05	< 0,05	0,31	< 0,05	< 0,05
Nikkel µg/l	1,5	2,0	< 1	< 1	4,6	1,7	1,8	1,6	< 1
Vanadium µg/l	< 1	1,8	< 1	3,3	5,6	2,0	12,0	2,3	1,5
Zink µg/l	27,0	18,0	62,0	82,0	280,0	67,0	48,0	160,0	41,0
Jod µg/l	8,8	5,5	3,0	1,3	9,2	2,0	1,7	5,8	5,9
LAS µg/l	< 2	120,0	210,0	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2
DEHP µg/l	2,6	4,4	8,2	4,6	5,3	2,3	6,5	4,3	4,4
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003
Fluoranthen µg/l	< 0,01	0,012	< 0,01	0,012	< 0,01	< 0,01	0,013	0,015	0,011
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,024	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	0,013	0,015	0,015	0,070	< 0,01	0,014	0,014	0,015
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,032	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	< 0,01	0,014	< 0,01	< 0,01	0,023	< 0,01	0,017	< 0,01	< 0,01
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,00084	0,0034	0,0015	0,0011	0,032	0,0046	0,0021	0,0041	#
Sum af 22 PFAS µg/l	0,0024	0,0095	0,0096	0,0098	0,058	0,012	0,0052	0,017	4,7
TCA µg/l	1,5	< 0,01	0,020	0,0100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,100	0,14
TFA µg/l	0,43	0,48	0,14	0,062	2,1	0,087	0,12	1,1	0,85
s-Triazol mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l	0,0100	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,074	0,034

Prøve	2B	9B	10B	11B	12B	15B	16B	17B	20B
RBU Separat	Forure- nede grunde, andre kil- der	Større er- hvervs- område- Åsumvej sø - Ud- løb	Tilløb fra et større erhvervsområde		Ved brand- stationen	Lærke- parken	Lomme- parken	Er- hvervs- område	Villaom- råde/ los- seplads
p-Toluensulfonsyre µg/l	< 0,1	0,20	< 0,1	0,60	1,00	< 0,1	0,20	0,20	0,10
AMPA µg/l	0,19	1,2	1,5	0,036	< 0,1	0,17	0,022	0,13	0,13
Azoxystrobin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,05	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l	< 0,01	0,014	0,011	< 0,01	< 0,01	0,063	< 0,01	< 0,01	0,013
DNOC µg/l	< 0,01	< 0,01	0,017	0,020	0,056	0,014	0,023	0,48	0,16
Glyphosat µg/l	0,031	0,98	2,1	0,11	0,74	0,066	0,18	0,38	0,41
MCPA µg/l	< 0,01	0,068	0,15	< 0,01	0,020	< 0,01	0,014	0,071	< 0,01
MCPP µg/l	< 0,01	0,025	< 0,01	< 0,01	0,17	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	< 0,01	< 0,01	0,16	0,16	< 0,05	0,13	0,12	0,13	0,19
Amoxicillin µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Clarithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Erythromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l	< 0,1	0,11	< 0,1	< 0,1	< 0,5	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Oxytetracyklin µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l	< 0,01	< 0,02	< 0,01	< 0,01	0,060	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,030
Sulfadiazin µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethoprim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l	< 1	< 10	< 1	< 10	< 10	< 1	< 1	< 10	< 10
17-beta-østradiol ng/l	< 1	< 2	< 2	< 20	< 10	< 1	< 1	< 20	< 10
Østron ng/l	< 2	< 4	< 4	< 40	< 20	< 2	< 2	< 40	< 20

Bilag 6.7 Analysedata - RBU Fælles. Byområdet

Prøve	3A	4B	5B	14B
Position				
RBU Fælles	Det åbne land, ældre boligområde	Byområde	Byområde	Ejbygade bro
Prøvedato	9/9	27/9	26/9	26/9
Metode	-	Stikprøve	Stikprøve	Stikprøve
Parameter				
Arsen µg/l	< 0,3	0,95	1,8	1,8
Barium µg/l	20,0	28,0	75,0	57,0
Bly µg/l	1,1	4,4	< 0,5	< 0,5
Cadmium µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
Chrom µg/l	1,6	5,3	11,0	7,6
Kobber µg/l	6,0	18,0	3,3	4,1
Kviksølv µg/l	0,15	0,081	< 0,05	< 0,05
Nikkel µg/l	< 1	9,1	1,1	1,6
Vanadium µg/l	3,2	< 1	< 1	< 1
Zink µg/l	64,0	130,0	27,0	18,0
Jod µg/l	1,7	1,8	9,8	42,0
LAS µg/l		19,0	< 2	< 2
DEHP µg/l	51,0	4,7	2,3	1,9
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	0,34	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	0,016	< 0,003	< 0,003
Fluoranthren µg/l	< 0,01	0,045	0,011	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	0,015	< 0,01	< 0,01
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	< 0,01	0,013	< 0,01	< 0,01
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,0029	0,0015	0,00037	0,0016
Sum af 22 PFAS µg/l	0,012	0,0076	0,0017	0,0096
TCA µg/l		< 0,01	0,0100	0,12
TFA µg/l		0,11	0,42	0,56
s-Triazol mg/l		< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l		0,0100	0,014	0,084
p-Toluensulfonsyre µg/l		0,2	< 0,1	< 0,1
AMPA µg/l		0,15	0,22	1,7

Prøve	3A	4B	5B	14B
Position				
RBU Fælles	Det åbne land, ældre boligområde	Byområde	Byområde	Ejbygade bro
Azoxystrobin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l		< 0,01	< 0,01	0,015
Bentazon µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
DNOC µg/l		0,020	< 0,01	0,014
Glyphosat µg/l		0,21	0,023	0,28
MCPA µg/l		0,026	0,012	0,020
MCPP µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l		0,19	< 0,01	< 0,01
Amoxicillin µg/l		< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l		< 0,7	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l		0,014	< 0,01	0,095
Clarithromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l		< 0,01	< 0,01	0,069
Erythromycin µg/l		< 0,01	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l		< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l		0,18	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l		< 1	< 1	< 1
Oxytetracyclin µg/l		< 0,05	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l		< 0,04	< 0,01	< 0,01
Sulfadiazin µg/l		< 0,007	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l		< 0,005	< 0,005	0,12
Sulfamethoxazol µg/l		< 0,01	< 0,01	0,047
Trimethoprim µg/l		0,017	< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l		< 10	< 1	< 1
17-beta-østradiol ng/l		< 10	< 1	< 1
Østron ng/l		< 20	< 2	< 2

Bilag 6.8 Analysedata – andre tilløb end RBU og spildevand. Det åbne land

Prøvetagningssted: ●

Prøve	10A	8A
Opland	Rende som modtager vand fra gartnerier og muligvis mindre landbrug	Udsivning fra affaldsdeponi (V2 kortlagt). Mulig specifik kilde til MFS
Position		
Prøvedato	27/9	27/9
Metode	Stikprøve	Stikprøve
Parameter		
Arsen µg/l	1,8	5,4
Barium µg/l	25,0	140,0
Bly µg/l	4,2	3,0
Cadmium µg/l	0,085	0,100
Chrom µg/l	26,0	3,3
Kobber µg/l	7,8	2,7
Kviksølv µg/l	0,19	0,074
Nikkel µg/l	6,7	2,8
Vanadium µg/l	8,5	4,0
Zink µg/l	54,0	18,0
Jod µg/l	1,3	2,5
LAS µg/l	< 2	< 2
DEHP µg/l	13,0	2,7
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	0,024	< 0,003
Fluoranthen µg/l	0,052	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	0,011	< 0,01
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	< 0,01
Naphthalen µg/l	< 0,01	< 0,01
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,00071	0,00044
Sum af 22 PFAS µg/l	0,0035	0,0039
TCA µg/l	< 0,01	< 0,01
TFA µg/l	0,14	1,3
s-Triazol mg/l	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l	< 0,01	< 0,01
p-Toluensulfonsyre µg/l	< 0,1	< 0,1
AMPA µg/l	0,21	< 0,01

Prøve	10A	8A
Opland	Rende som modtager vand fra gartnerier og muligvis mindre landbrug	Udsivning fra affaldsdeponi (V2 kortlagt). Mulig specifik kilde til MFS
Position		
Azoxystrobin µg/l	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l	< 0,01	< 0,01
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l	< 0,01	< 0,01
DNOC µg/l	0,028	< 0,01
Glyphosat µg/l	0,15	< 0,01
MCPA µg/l	0,0100	< 0,01
MCPP µg/l	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	0,19	< 0,01
Amoxicillin µg/l	< 1	< 1
Azithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l	< 0,01	< 0,01
Clarithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l	< 0,01	< 0,01
Erythromycin µg/l	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l	< 1	< 1
Oxytetracyclin µg/l	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l	< 0,01	< 0,01
Sulfadiazin µg/l	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	< 0,005
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	< 0,01
Trimethoprim µg/l	< 0,01	< 0,01
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l	< 1	< 1
17-beta-østradiol ng/l	< 1	< 1
Østron ng/l	< 2	< 2

Bilag 6.9 Analysedata – Ejby Mølle Renseanlæg. Vandløbsdata er interval af analyseresultater af prøver i referencepunkt 1B (26/9, 13/10, 27/10).

Prøve	Vandløb – referen- cepunkt 1B	6B indløb tørvejr	6B indløb nedbør	6B indløb weekend nedbør	Typetal indløb	7B udløb tørvejr	7B udløb nedbør	7B udløb weekend nedbør	Typetal udløb
Prøvedato	26/9, 13/10, 27/10								
Metode		Mgd.prop.				Flow.prop.			
Parameter									
Arsen µg/l	1,1-2,0	3,9	2,9	2,7	2,5	0,89	0,31	< 0,3	1,1
Barium µg/l	68-78	170	130	120	120	47	12	8,7	17
Bly µg/l	< 0,5	9,4	7,9	13	11	1,5	< 0,5	< 0,5	4,4
Cadmium µg/l	< 0,05	0,16	0,15	0,23	0,20	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,086
Chrom µg/l	0,8-2,0	5,9	4,7	4,9	6,1	3	< 0,5	< 0,5	1,4
Kobber µg/l	1,2-1,9	99	84	72	71	26	0,9	1,5	2,6
Kviksølv µg/l	<0,05-0,079	0,26	<0,05	< 0,05	0,40	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,13
Nikkel µg/l	<1-1	6,4	5,2	7,9	8,1	4,5	1,3	1,4	4,3
Vanadium µg/l	< 1	< 1	<1	1,1	3,8	< 1	< 1	< 1	1,1
Zink µg/l	< 5	310	380	230	240	71	< 5	17	35
Jod µg/l	8,7-9,0	110	110	98		92	110	87	
LAS µg/l	<2,0-10	220	180	1000	1900	85	< 2	< 2	22
DEHP µg/l	<0,1-7,5	4,2	6,6	2,8	15	1,9	< 0,1	< 0,1	2,3
Nonylphenoler µg/l	< 0,05	0,12	0,19	0,13	1,6	0,06	< 0,05	< 0,05	0,22
Antracen µg/l	< 0,01	< 0,01	<0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	< 0,02	<0,05	< 0,01	0,070	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,024
Fluoranthen µg/l	< 0,01	< 0,2	<0,05	< 0,01	0,15	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,049

Prøve	Vandløb – referen- cepunkt 1B	6B indløb tørvej	6B indløb nedbør	6B indløb weekend nedbør	Typetal indløb	7B udløb tørvej	7B udløb nedbør	7B udløb weekend nedbør	Typetal udløb
2-Methylnaphthalen µg/l	< 0,01	< 0,3	0,21	0,024		0,042	< 0,01	< 0,01	
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	<0,01-0,02	0,36	0,59	0,23	1,1	0,22	< 0,01	< 0,01	0,050
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,01	0,52	1	0,057	0,34	0,087	< 0,01	< 0,01	0,015
Naphthalen µg/l	< 0,01	< 0,05	< 0,15	< 0,02	0,23	0,027	< 0,01	< 0,01	0,040
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,00053-0,00063	0,005	0,0024	0,0071		0,0045	0,0052	0,0046	
Sum af 22 PFAS µg/l	0,00085-0,0021	0,018	0,014	0,019		0,019	0,025	0,021	
TCA µg/l	<0,01-1,3	4,5	4,1	3		3,4	0,56	0,41	
TFA µg/l	0,43-0,68	0,86	< 0,7	0,75		1,8	0,83	0,74	
s-Triazol mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	
1,2,4-Triazol µg/l	<0,01-0,019	0,13	< 0,5	< 0,05		0,13	0,17	0,16	
p-Toluensulfonsyre µg/l	< 0,1	4,1	5	3,3		1,8	0,19	0,15	
AMPA µg/l	0,23-0,27	3,9	2,4	3		3	5,5	3,1	
Azoxystrobin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,5	< 0,05		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
BAM µg/l	< 0,01	0,019	< 0,5	< 0,05		0,018	0,016	0,015	
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Carbendazim µg/l	< 0,01	< 0,01	0,016	0,023		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
DNOC µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Glyphosat µg/l	0,018-0,049	0,57	0,51	0,98		0,45	0,23	0,18	

Prøve	Vandløb – referen- cepunkt 1B	6B indløb tørvejr	6B indløb nedbør	6B indløb weekend nedbør	Typetal indløb	7B udløb tørvejr	7B udløb nedbør	7B udløb weekend nedbør	Typetal udløb
MCPA µg/l	<0,01-0,011	0,044	0,039	0,19		0,08	0,037	0,09	
MCPP µg/l	< 0,01	0,011	0,016	< 0,01		< 0,01	0,013	0,011	
Prosulfocarb µg/l	< 0,01	< 0,01	<0,9	< 0,05		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Amoxicillin µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	
Azithromycin µg/l	< 0,01	0,011	0,1	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Benzocain µg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7		< 0,7	< 0,7	< 0,7	
Carbamazepin µg/l	< 0,01	0,17	0,23	0,011		0,18	0,19	0,18	
Clarithromycin µg/l	< 0,01	0,015	0,12	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	
Diclofenac µg/l	< 0,01	0,046	0,078	0,014	0,17	0,082	0,22	0,11	0,15
Erythromycin µg/l	< 0,01	0,025	0,043	< 0,01		0,014	< 0,01	< 0,01	
Florfenicol µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	
Ibuprofen µg/l	< 0,1	8,9	12	11	11	3,2	< 0,1	< 0,1	0,35
Oxolinsyre µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	
Oxytetracyklin µg/l	< 0,05	< 0,05		< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	
Salicylsyre µg/l	< 0,001	35,7	21,5	< 0,1	58	0,28	< 0,01	< 0,01	0,84
Sulfadiazin µg/l	< 0,007	< 0,007	<0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	0,16	0,15	0,27	1,5	0,2	0,26	0,12	0,58
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	0,052	0,043	0,02	0,14	0,031	0,05	0,029	0,071
Trimethoprim µg/l	< 0,01	0,025	<0,01	< 0,01	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,072
17-alpha-ethinyløstra- diol ng/l	<1	< 10	<10	< 30	1,8	< 5	< 1	< 1	-
17-beta-østradiol ng/l	<1	8,5	19	14	18	7,2	< 1	< 1	1,2

Prøve	Vandløb – referen- cepunkt 1B	6B indløb tørvejr	6B indløb nedbør	6B indløb weekend nedbør	Typetal indløb	7B udløb tørvejr	7B udløb nedbør	7B udløb weekend nedbør	Typetal udløb
Østron ng/l	<2,0	46	50	77	130	19	< 2	< 2	4,5

Bilag 6.10 Analysedata – Spildevand

Prøve	17A	17A	18B	21B	22B	22B	23B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B
Opland			Ved slamfyl- deplad- sen	Tegl- værks- vej	Ældreboligområde		Fjernvarme Fyn, autoophug, gen- brugsstation, af- faldssortering, me- talforarbejdning m.m.		Sæbe-pro- ducent, au- toreparation, asfaltpro- ducent, smedefirma, covid-test m.m.	Mindre erhverv: auto- og dækcentre, far- vehandlere, rengøring, føde- varer, metalfor- arbejdning m.m.	Robot- og ma- skinproduk- tion, autorepa- ration, trans- port, gen- brugsstation m.m.	Hospitalet		
Prøvedato	12/10	13/10	13/10	27/10	12/10	13/10	13/10	12/10	27/10	13/10	13/10	13/10	13/10	12/10
Metode	Tid.prop	Tid.prop	Stik- prøve	Stik- prøve	-	Tid.prop	Tid.prop	Tid.prop	-	Blandet	Tid.prop	Tid.prop	Tid.prop	Blandet
Flow (m³/d)				11	42	42	966	966	54	35	136	Σ423		
Parameter														
Arsen µg/l	3,7	3,5	13,0	1,4		2,1	2,8	2,1	1,8	1,2	8,2	1,8	3,4	1,1
Barium µg/l	91,0	100,0	450,0	150,0		140,0	360,0	250,0	150,0	48,0	120,0	73,0	56,0	170,0
Bly µg/l	1,8	1,6	4,5	1,3		3,6	30,0	12,0	3,7	< 0,5	4,1	4,4	1,5	0,90
Cadmium µg/l	0,11	0,21	0,23	< 0,05		0,18	0,77	0,50	0,086	< 0,05	0,066	0,13	0,055	0,16
Chrom µg/l	3,8	1,9	21,0	0,80		5,0	12,0	3,0	4,5	1,6	7,1	3,9	5,4	8,4
Kobber µg/l	93,0	100,0	45,0	9,6		210,0	69,0	30,0	30,0	5,5	68,0	52,0	56,0	30,0
Kviksølv µg/l	< 0,05	< 0,05	0,11	< 0,05		0,096	0,28	0,36	0,100	< 0,05	2,4	0,28	< 0,05	< 0,05
Nikkel µg/l	5,5	5,4	17,0	2,9		4,8	12,0	6,0	4,2	2,9	6,5	3,4	1,7	6,7
Vanadium µg/l	< 1	< 1	2,7	< 1		< 1	< 1	2,5	< 1	< 1	1,6	< 1	< 1	< 1
Zink µg/l	170,0	300,0	1400,0	63,0		230,0	510,0	250,0	170,0	67,0	190,0	370,0	110,0	74,0

Prøve	17A	17A	18B	21B	22B	22B	23B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B
Jod µg/l	64,0	67,0	20,0	15,0		74,0	1900,0	910,0	18,0	9,5	39,0	730,0	2300,0	150,0
LAS µg/l	700,0	620,0	740,0	140,0		2600	120	160	2900000	34	100	51	39	50
DEHP µg/l	200,0	140,0	16,0	0,70	70,0	45,0	3200,0	40,0	< 14	1,7	22,0	19,0	260,0	100,0
Nonylphenoler µg/l	0,27	0,17	1,2	0,37	0,19	0,21	0,15	< 0,05	< 2,5	< 0,05	0,23	0,13	0,12	0,37
Antracen µg/l	< 0,03	< 0,08	0,12	0,13		< 0,03	0,15	< 0,03	< 0,1	< 0,01	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	< 0,003	< 0,03	< 0,1	0,022		< 0,007	< 0,3	< 0,02	< 0,08	< 0,01	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Fluoranthen µg/l	< 0,03	< 0,06	< 0,8	0,84		< 0,05	< 0,09	< 0,4	< 0,1	< 0,01	< 1	< 0,030	< 0,02	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	0,0100	0,017	0,022	0,017		< 0,01	0,24	0,013	< 0,8	< 0,01	< 1	< 0,02	0,020	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	0,29	1,2	0,64	0,12		0,77	< 6	0,14	< 6	< 0,02	0,41	< 0,2	< 0,2	< 0,09
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	< 0,05	< 0,08	0,099	0,082		< 0,1	< 3	0,054	< 21	< 0,01	0,059	< 0,02	< 0,02	< 0,02
Naphthalen µg/l	< 0,02	0,0100	0,036	< 0,03		0,022	< 0,2	0,035	< 0,6	< 0,01	< 1	< 0,02	< 0,04	< 0,02
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l	0,0015	0,0016	0,036	0,028	0,0043	0,0014	0,036	0,043	#	0,0026	0,0083	0,0014	0,0012	0,0013
Sum af 22 PFAS µg/l	0,0053	0,0016	0,046	0,038	0,015	0,0077	0,12	0,13	#	0,013	0,017	0,032	0,0032	0,0041
TCA µg/l	0,44	< 0,01	21,0	< 0,01		5,3	9,4	5,1	3,1	1,6	< 0,1	< 0,01	< 0,01	0,36
TFA µg/l	1,2	< 0,5	0,50	1,1		0,86	2,5	1,1	< 0,5	0,60	0,93	1,6	2,1	1,00
s-Triazol mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l	0,21	< 0,2	< 0,3	0,16		0,26	< 0,5	< 0,01	< 1	0,013	< 0,2	< 0,1	0,091	< 0,2
p-Toluensulfonsyre µg/l	9,7	1,3	29,0			12,0		8,3		4,7	5,8	6,2	1,00	5,5
AMPA µg/l	0,56	< 0,3	0,73	0,34		< 0,6	3,6	0,68	13,0	0,40	2,4	< 0,5	0,76	0,57

Prøve	17A	17A	18B	21B	22B	22B	23B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B
Azoxystrobin µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
BAM µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,030	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Bentazon µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,1		< 0,01	0,030	< 0,01	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l	< 0,01	< 0,05	0,038	< 0,01		< 0,01	0,12	0,100	< 0,05	< 0,01	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
DNOC µg/l	0,054	< 0,01	< 0,05	< 0,1		0,029	< 0,01	< 0,01	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,02
Glyphosat µg/l	< 0,5	< 0,3	0,24	0,13		< 0,3	0,46	0,32	< 1	0,44	0,62	< 0,5	0,068	0,14
MCPA µg/l	0,035	0,012	0,023	< 0,1		< 0,01	0,62	0,97	< 1	< 0,01	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01
MCPP µg/l	< 0,01	< 0,01	0,014	< 0,1		< 0,01	0,18	0,19	< 1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	0,36		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,05
Amoxicillin µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Azithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,015	< 0,01
Benzocain µg/l	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7		< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l	< 0,01	0,012	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,16	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,11	< 0,01	0,040	0,022
Clarithromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,018	< 0,01
Diclofenac µg/l	< 0,01	< 0,01	0,13	0,024		0,019	0,031	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,037	< 0,01	0,029	0,12
Erythromycin µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,38	< 0,01	0,15
Florfenicol µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l	19,0	23,0	44,0	27,0		23,0	5,7	3,6	7,4	< 0,1	9,0	61,0	38,0	11,0
Oxolinsyre µg/l	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1
Oxytetracyklin µg/l	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,20	< 0,10	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,10
Salicylsyre µg/l	< 0,01	177,0	0,030	< 0,1		21,2	< 0,01	4,1	303,0	0,030	0,100	654,0	37,5	1,9
Sulfadiazin µg/l	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007

Prøve	17A	17A	18B	21B	22B	22B	23B	23B	24B	25B	26B	27B	28B	29B
Sulfamethizol µg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Sulfamethoxazol µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,023	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01
Trimethoprim µg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,11	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,0100	0,11	0,20	< 0,01
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l	< 240	< 240	< 20	i.m.		< 20	< 10	< 5	i.m.	< 1	< 10	< 10	< 10	< 4,0
17-beta-østradiol ng/l	66,0	75,0	310,0	i.m.		15,0	23,0	4,9	i.m.	< 1	11,0	22,0	29,0	14,0
Østron ng/l	390,0	340,0	760,0	i.m.		120,0	61,0	35,0	i.m.	3,0	92,0	100,0	200,0	68,0

Bilag 7. Vandmængder og vandflow

Bilag 7.1 Vandløb og tilløb i render

Nr.	Stednavn	Prøvetagnings-dato	Vandflow i prøvetag-ningsdøgn [m³/sek]	Vandflow i prøvetag-ningsdøgn [m³/d]	Areal af op-land [km²]	Kommentar Metode/kilde
1A	Odense Å ved Dy-rup	27-09-2022 12-10-2022 27-10-2022	0,60 0,92 1,47	5 1428 79 321 127 262	505,27	Estimering
5A	Odense Å opstrøms Lettebækken		Ikke relevant			
6A	Odense Å ned-strøms Lettebæk-ken		Ikke relevant			
11A	Odense Å, før Vi-bækrenden	27-09-2022 12-10-2022 27-10-2022	0,57 0,88 1,42	49 575 76 307 122 426	486,07	Estimering
4A	Lettebækken ned-strøms		Ikke relevant			
13A	Lettebækken Drig-strup	27-09-2022	0,0051	438	4,30	Estimering
14A	Lettebækken ved Højme	27-09-2022	0,0011	95	0,93	Estimering
1B	Odense Å, Filosof-gangen		Ikke relevant			
3B	Odense Å, Palnato-kesvej		Ikke relevant			
13B	Odense Å, Åsumvej		Ikke relevant			
19B	Odense Å, Røde Bro		Ikke relevant			
8A	Affaldsdeponi, rende	27-09-2022	0,0028	Max 240 m³/d	-	Det antages, at 40% af nedbøren løber af til Odense Å, Dagsnedbør d. 27/9 på 24,8 mm. svarer til ca. 240 m³. Års-nedbøren varierer mellem ca. 500 - 840 mm. svarende til ca. 6000-8000 m³
10A	Vibækrenden	27-09-2022	0,00051	44	0,43	Estimering

Bilag 7.2 Regnbetingede udløb

Nr.	Stednavn/ VCS udløbsnr	Prøvetagningsdato	Vandmængde i prøvetagningsdøgn [m ³ /d]	Årlig vand- mængde [m ³ /år]	Kommentar Metode/kilde
2A	Møllevænget G70U02R	Ikke taget	1 084	26 358	VCS
3A	Åkanden G70U01F	08-09-2022 til 09-09-2022	257	4 482	VCS
7A	Ådalsskolen	27-09-2022	844	-	-
9A	Fangelvej G50U02R	27-09-2022	361	8 480	VCS
15A	Trykstokken indløb G72R619	27-09-2022	1 084	26 852	Antaget at være det sammen som udløb
16A	Trykstokken udløb G72R099	27-09-2022	864		10 l/s reguleret af vandbremse
2B	Munkemøllen	26-09-2022	236	9 186	VCS
4B	Palnatokesvej	27-09-2022	2748	41 761	VCS
5B	Ejby Kirkevej	26-09-2022	19 070	267 515	VCS
8B	Ejby Mølle Rense- anlæg, bypass, overløb	Ikke taget	-	-	-
9B	Åsumvej Bassin, Udløb	26-09-2022	6 316	176 659	VCS
10B	Åsumvej Bassin, Til- løb 1	27-09-2022	3 124	?	VCS
11B	Åsumvej Bassin, Til- løb 2	27-09-2022	3 433	?	VCS
12B	Brandstation	26-09-2022	16	6 000	Beregnet. Antaget nettonedbør på 0,4 m Målt areal (Google Earth): ca. 15 000 m ²
14B	Ejbygade	26-09-2022	105	2 827	VCS
15B	Lærkeparken	27-09-2022	93	2 827	VCS
16B	Lommeparken	27-09-2022	59	3 533	VCS
17B	Cikorievej erhvervs- område	26-09-2022	2 490	65 717	VCS
20B	Åsumvej villakvarter	26-09-2022		?	

Bilag 7.3 Spildevand

Nr.	Stednavn/ VCS udløbsnr	Prøvetagningsdato	Vandmængde i prøvetag- ningsdøgn [m ³ /d]	Årlig vand- mængde [m ³ /år]	Kommentar Metode/kilde
17A	Trykstokken	11-10-2022 12-10-2022	26 28		Pumpetimer på G72S68P
21B	Teglværksvej	27-10-2022	11		Gennemsnit af vandforbrug
22B	Åsumvej naturlege- plads	11-10-2022 12-10-2022	42 42		Gennemsnit af vandforbrug

23B	Havnegade	11-10-2022 12-10-2022	1195 737		Flowmåler
24B	Petersmindevej	12-10-2022	54		Gennemsnit af vandforbrug
25B	Olfert Fischersvej	11-10-2022 12-10-2022	35 35		Gennemsnit af vandforbrug
26B	Højme Erhvervsområde	11-10-2022 12-10-2022	136 136		Gennemsnit af vandforbrug
27B	OUH P-pladsen	11-10-2022	423		Samlet spildevandsmængde fra OUH
28B	OUH Børnehuset	12-10-2022			
29B	OUH Centralbrønden				

Bilag 7.4 Beregnede bidrag til vandløbet i det åbne land

VCS har givet oplysninger omkring overløbshyppighed og mængde af RBU'er i det åbne land.

Område	RBU Separat		Fælles kloak		RBU Fælles	
	Vandmængde (m ³ /år)	Vandmængde (m ³ /d) (gnm)	Vandmængde (m ³ /år)	Vandmængde (m ³ /d) (gnm)	Vandmængde (m ³ /år)	Vandmængde (m ³ /d) (gnm)
Åbent land	688 247*	1 886	608 310	1 667	5 820	16
Fordeling (%)	52,8		46,7		0,4	
Heraf Lettebækken	**		494 632		4 762	
Odense S+N – ialt	1 102 485		325 198		267 402	

* Ingen bassin

** Der er etableret en separat regnvandsledning omkring Trykstocken. Denne indgår ikke i ovennævnte tal

Til sammenligning har der i de undersøgte RBU'ere tilsammen været et dagligt vandflow på RBU Separat på 1 708 m³/d (hvilket er tæt på den gennemsnitlige daglige vandmængde i RBU Separat på 1 886 m³/d (se ovenstående tabel) og i RBU Fælles på 257 m³/d, hvilket er væsentligt over det daglige gennemsnit på vandflowet i RBU fælles.

Nedenstående tabel viser de relative bidrag fra de undersøgte kilder til både vandflow og til massen af de afledte enkelte stoffer. Hvis stoffet ikke blev detekteret i analysen, er koncentrationen sat til 50% af detektionsgrænsen i beregningerne.

De kilder, der umiddelbart bidrager mest med de enkelte stoffer, kan aflæses af tabellen.

Tabel 1.2 **Relative bidrag fra potentielle kilder – det åbne land. Fed angiver bidrag, som er >25%.**

Prøve	Σ3A, 7A, 8A, 10A, 13A, 14A, 16A	3A	7A	8A	10A	13A	14A	16A
Type af udledning		RBU Fælles	RBU Separat	Tilløb, rende	Tilløb, rende	Lettebækken start	Lettebækken start	RBU Separat
Vandflow	2771 m ³ /d	257	844	240	33	438	95	864
Fordeling af vandflowet (%)								
	100	9,3	30,5	8,7	1,2	15,8	3,4	31,2
Parameter	g/d	%bidrag						
Arsen	2,4	1,6	25,9	55,0	2,5	6,3	3,1	5,5
Barium	89	5,8	39,6	37,9	0,9	5,4	1,8	8,5
Bly	3,8	7,4	34,7	18,8	3,6	17,1	5,0	13,5
Cadmium	0,1	0,0	33,4	24,7	2,9	11,3	5,5	22,2
Chrom	50,1	0,8	9,9	1,6	1,7	32,3	5,3	48,3
Kobber	18,4	8,4	35,0	3,5	1,4	22,7	4,6	24,5
Kviksølv	0,2	25,1	25,3	11,6	4,1	18,3	1,5	14,1
Nikkel	4,0	3,2	46,7	16,9	5,6	13,2	3,6	10,9
Vanadium	7,5	11,0	25,9	12,8	3,7	31,5	9,4	5,8
Zink	131,4	12,5	31,8	3,3	1,4	7,3	4,3	39,4
Jod	7,1	6,2	48,9	8,5	0,6	10,5	2,1	23,2
LAS	22,8	0,0	92,7	1,1	0,1	1,9	0,4	3,8
Sum PAH	0,1	0,0	49,6	0,0	5,6	13,7	10,8	20,3
DEHP	27,4	47,9	32,7	2,4	1,6	7,2	1,0	7,3
Sum 4 PFAS	0,004	18,9	37,5	2,7	0,6	37,8	2,4	0,0
Sum 22 PFAS	0,013	23,0	25,4	7,0	0,9	17,9	2,1	23,8
TCA	0,2	0,0	11,8	0,7	0,1	1,4	0,3	85,7
TFA	0,9	0,0	32,0	34,8	0,5	17,6	1,5	13,5
1,2,4-triazol	0,025	0,0	25,6	4,8	0,7	49,5	1,9	17,5
AMPA	1,5	0,0	21,9	0,1	0,5	12,7	18,0	46,8
BAM	0,026	0,0	64,4	4,7	0,6	8,6	4,8	16,9
DNOC	0,031	0,0	31,8	3,9	3,0	25,8	1,6	33,9
Glyphosat	1,6	0,0	29,1	0,1	0,3	9,8	33,2	27,5
MCPA	0,025	0,0	63,0	4,8	1,3	8,8	4,6	17,4
Prosulfocarb	0,5	0,0	12,8	0,3	1,3	9,1	6,0	70,6
Ibuprofen	0,3	0,0	72,8	3,9	0,5	7,1	1,5	14,1
Østron	0,004	0,00	59,4	5,8	0,8	10,6	2,3	21,0

Bilag 7.5 Beregnede bidrag til vandløbet i bymæssig bebyggelse

VCS har givet oplysninger omkring overløbshyppighed og mængde af RBU'er i bymæssig bebyggelse.

Område	Separatkloakeret regnvandsledning		Fælles kloak (til renseanlægget)		Overløb	
	Vandmængde (m ³ /år)	Vandmængde (m ³ /d)	Vandmængde (m ³ /år)	Vandmængde (m ³ /d)	Vandmængde (m ³ /år)	Vandmængde (m ³ /d)
Odense S+N – ialt	1 102 485	3 020	325 198	891	267 402	733
Fordeling (%)	65,0		19,2		15,8	

Til sammenligning har der i de undersøgte RBU'ere tilsammen været et dagligt vandflow på RBU Separat på 9 415 m³/d (hvilket er over den gennemsnitlige daglige vandmængde i RBU Separat på 4 020 m³/d (se ovenstående tabel) og i RBU Fælles på 21 818 m³/d, hvilket er væsentligt over det daglige gennemsnit på vandflowet i RBU Fælles og faktisk udgør ca. 10% af den årlige vandmængde fra RBU Fælles.

Nedenstående tabel viser de relative bidrag fra de undersøgte kilder til både vandflow og til massen af de afledte enkelte stoffer. Hvis stoffet ikke blev detekteret i analysen, er koncentrationen sat til 50% af detektionsgrænsen i beregningerne.

De kilder, der umiddelbart bidrager mest med de enkelte stoffer, kan aflæses af tabellen. Nedenstående tabel viser de relative bidrag fra de undersøgte kilder til både vandflow og til massen af de afledte enkelte stoffer. Det fremgår, at vandflowet i de udledninger, der er indgået i prøveprogrammet, ikke er helt repræsentative for fordelingen på årsbasis (tilsammen udgør RBU Fælles ca. 19,2% af den samlede RBU på årsbasis, medens den udgør ca. 58% i undersøgelserne). De kilder, der umiddelbart bidrager mest med de enkelte stoffer, kan videre aflæses af tabellen.

Tabel 1.3 **Relative bidrag fra potentielle kilder – bymæssig bebyggelse. Fed angiver bidrag, som er >25%.**

Prøve	Σ2B-20B	2B	4B	5B	7B	9B	12B	14B	15B	16B	17B	20B
Type af udledning		RBU Sep.	RBU Fælles	RBU Fælles	Ejby Mølle	RBU Sep.	RBU Sep.	RUB Sep.	RBU Sep.	RBU Sep.	RBU Sep.	RBU Sep.
Vandflow (m³/d)	61533	236	2748	19070	30300	6316	16	105	93	59	2490	100*
%fordeling uden renselanlæggets bidrag		0,76	8,80	61,06		20,22	0,05	0,34	0,30	0,19	7,97	0,32
		%fordeling										
Arsen		1,0	5,4	70,8	9,4	9,1	0,1	0,4	0,0	0,2	3,4	0,1
Barium		0,9	3,8	70,3	13,0	7,4	0,0	0,3	0,0	0,0	4,2	0,1
Bly		0,2	43,7	17,2	27,4	5,7	0,2	0,1	0,2	0,4	2,2	2,6
Cadmium		0,4	4,4	30,8	48,9	10,2	0,1	0,2	0,5	0,1	4,0	0,4
Chrom		0,5	3,5	51,1	1,8	32,3	0,0	0,2	0,1	0,4	9,7	0,2
Kobber		0,4	19,3	24,5	17,7	9,8	0,1	0,2	0,1	0,3	27,2	0,4
Kviksølv		0,8	13,0	27,8	44,1	9,2	0,0	0,2	0,1	1,1	3,6	0,1
Nikkel		0,3	23,6	19,8	40,0	11,9	0,1	0,2	0,1	0,1	3,8	0,0
Vanadium		0,3	3,1	21,4	34,1	25,6	0,2	0,1	0,4	1,6	12,9	0,3
Zink		0,3	18,6	26,7	26,8	5,9	0,2	0,1	0,3	0,1	20,7	0,2
Jod		0,1	0,2	6,5	91,4	1,2	0,0	0,2	0,0	0,0	0,5	0,0
LAS		0,0	6,1	2,2	3,5	87,9	0,0	0,0	0,0	0,0	0,3	0,0

Prøve	Σ2B-20B	2B	4B	5B	7B	9B	12B	14B	15B	16B	17B	20B	
Sum PAH		0,0	31,3	26,9	0,0	31,6	0,3	0,0	0,0	0,3	9,3	0,3	
DEHP		0,6	13,1	44,4	1,5	28,1	0,1	0,2	0,2	0,4	10,8	0,4	
Nonylphenoler		0,2	38,9	19,8	31,5	6,6	0,0	0,1	0,1	0,1	2,6	0,1	
Sum 4 PFAS		0,1	2,2	3,8	75,9	11,7	0,3	0,1	0,2	0,1	5,6	0,0	
Sum 22 PFAS		0,0	1,6	2,6	50,3	4,7	0,1	0,1	0,1	0,0	3,3	37,1	
TCA		2,7	0,1	1,4	93,5	0,2	0,0	0,1	0,0	0,0	1,9	0,1	
TFA		0,3	0,8	21,8	60,9	8,2	0,1	0,2	0,0	0,0	7,4	0,2	
1,2,4-triazol		0,0	0,5	5,0	90,2	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	3,4	0,1	
p-toluensulfon-syre		0,1	7,0	12,1	57,8	16,1	0,2	0,1	0,1	0,1	6,3	0,1	
AMPA		0,0	0,4	3,9	88,0	7,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,3	0,0	
Carbendazim		0,3	3,7	25,7	40,9	23,9	0,0	0,1	1,6	0,1	3,4	0,4	
DNOC		0,1	3,5	6,1	9,8	2,0	0,1	0,1	0,1	0,1	77,1	1,0	
Glyphosat		0,1	4,2	3,2	39,8	45,1	0,1	0,2	0,0	0,1	6,9	0,3	
MCPA		0,0	2,0	6,3	74,9	11,8	0,0	0,1	0,0	0,0	4,9	0,0	
MCPP		0,2	2,2	15,4	53,9	25,5	0,4	0,1	0,1	0,0	2,0	0,1	
Prosulfocarb		0,1	44,8	8,2	13,0	2,7	0,0	0,0	1,0	0,6	27,8	1,6	
Carbamazepin		0,0	0,7	1,7	96,6	0,6	0,0	0,2	0,0	0,0	0,2	0,0	
Diclofenac		0,0	0,4	2,7	95,3	0,9	0,0	0,2	0,0	0,0	0,4	0,0	
Sulfamethizol		0,0	0,2	1,3	97,6	0,4	0,0	0,3	0,0	0,0	0,2	0,0	
Sulfamethoxazol		0,1	1,3	9,2	84,5	3,0	0,0	0,5	0,0	0,0	1,2	0,0	

*) Det har ikke været muligt at erhverve informationer om vandflowet i 20B, så vandmængden er sat til en lav værdi.

Bilag 8. Miljøkvalitetskrav og kriterier

Bilag 8.1 Anvendte miljøkvalitetskrav og kriterier

Miljøkvalitetskrav (MKK) for overfladevand og sediment er nationalt eller EU-fastsatte værdier og er listet i bekendtgørelse nr. 1625 af 19/12/2017. Herudover indgår forslag til miljøkvalitetskriterier fra EU¹⁸ samt ikke publicerede forslag fra Miljøstyrelsen.

Tabellen nedenfor viser miljøkvalitetskrav og kvalitetskriterier for fersk overfladevand (indlandsvand) og for sediment. For miljøkvalitetskrav og kvalitetskriterier for sediment, der er givet som funktion af sedimentets indhold af organisk kulstof, anvendes en værdi for fraktionen af organisk kulstof (f_{oc}) på 0,0036 baseret på et indhold på 3,6 g/kg tørstof svarende til 0,36 % OC. Indhold af organisk kulstof i sediment varierer, og for at sikre anvendelse af den mest konservative værdi af sedimentkvalitetskravet er det valgt at anvende den laveste værdi (0,36% OC) af målinger for Odense Å for august – oktober tilgængelig for 2015 og 2020 (OdaForAlle 2023).

Baggrundskoncentrationer i ferskvand, som er angivet under kommentarer i nedenstående tabel, er oplyst af Miljøstyrelsen¹⁹.

Tabel 1.4 MKK for overfladevand og sediment

Analyseparameter	MKK Overfladevand [µg/L]		MKK Sedi- ment [mg/kg tør- stof]	Reference	Kommentarer
	Generelt	Maksimum			
Metaller og organiske MFS					
Arsen	4,3	43	-	BEK 1625	Opløst form Baggrundskoncentration(ferskvand) er 0,422 µg/L
Barium	19 ¹	145	-	BEK 1625	Opløst form. Baggrundskoncentration(ferskvand) er 17 µg/L
Bly	1,2 ²	14	163	BEK 1625	Baggrundskoncentration(ferskvand) er 0,018 µg/L
Cadmium	0,08-0,25	0,45-1,5	3,8 ^{1,2}	BEK 1625	Opløst form Baggrundskoncentration(ferskvand) er 0,00525 µg/L MKK er afhængig af vandets hård- hedsgrad.
Chrom	3,4	17	-	BEK 1625	Opløst form, Cr VI Baggrundskoncentration(ferskvand) er 0,08 µg/L

¹⁸ https://circabc.europa.eu/ui/group/9ab5926d-bed4-4322-9aa7-9964bbe8312d/library/9d7ec4aa-1011-4cb2-aee4-4b9224540dd2?p=1&n=10&sort=modified_DESC

¹⁹ Baggrundskoncentrationer oplyst pr. mail af Miljøstyrelsen, Henning Christiansen (dateret onsdag 19/05/2021 09:55)

Analyseparameter	MKK Overfladevand [µg/L]		MKK Sedi-ment [mg/kg tør-stof]	Reference	Kommentarer
	Generelt	Maksimum			
Kobber	4,9	4,9	-	BEK 1625	Opløst form, øvre koncentration uanset den naturlige baggrund Baggrundskoncentration(ferskvand) er 0,48 µg/L
Kviksølv	-	0,07	-	BEK 1625	Opløst form
Nikkel	4 ²	34	-	BEK 1625	Opløst form Baggrundskoncentration(ferskvand) er 0,67 µg/L
Vanadium	4,1 ¹	57,8 ¹	23,6 ¹	BEK 1625	Opløst form Baggrundskoncentration(ferskvand) er 0,134 µg/L
Zink	7,8 ^{1,2}	8,4 ¹	-	BEK 1625	Opløst form Baggrundskoncentration(ferskvand) er 1,6 µg/L
Jod	10 ¹	10 ¹	-	BEK 1625	Der er ikke formuleret baggrunds- koncentration for jod i ferskvand. Baggrundskoncentration (flodvand) er 2 µg/L Koncentration i grundvand (aritme- trisk gennemsnit) er 27 µg/L (Miljø- styrelsen 2005)
LAS	54	160	-	BEK 1625	
DEHP	1,3	-	-	BEK 1625	
Nonylphenoler	0,3	2	0,09	BEK 1625	Sediment MKK er beregnet for f _{OC} = 0,0036
Antracen	0,1	0,1	0,024	BEK 1625	
Benz(a)pyren	0,00017	0,27	-	BEK 1625	
Fluoranthen	0,0063	0,12	-	BEK 1625	
Sum af methylnaphthalener	0,12	2	1,72E-03	BEK 1625	Sediment MKK er beregnet for f _{OC} = 0,0036
Naphthalen	2	130	0,138	BEK 1625	
PFOS	0,65 ng/l	36	-	BEK 1625	
TCA	0,88	162	1,105E-04	Udkast MST	Sediment MKK er beregnet for f _{OC} = 0,0036
TFA	560	560	-	Udkast MST	
s-Triazol	25	250	-	BEK 1625	
1,2,4-Triazol	64	225	0,0198	BEK 1625	Sediment MKK er beregnet for f _{OC} = 0,0036
p-Toluensulfonsyre	-	-	-	-	
Pesticider					
AMPA	540	4610	-	Udkast EU	
Azoxystrobin	-	-	-	-	
BAM	78	780	-	BEK 1625	
Bentazon	45	450	-	BEK 1625	
Carbendazim	-	-	-	-	
DNOC	-	-	-	-	

Analyseparameter	MKK Overfladevand [µg/L]		MKK Sedi-ment [mg/kg tør-stof]	Reference	Kommentarer
	Generelt	Maksimum			
Glyphosat	266	6533	211	MST 2020 ²⁰	
MCPA	-	-	-	-	
MCPP	18	187	-	BEK 1625	
Prosulfocarb	1,1	8,6	5,54E-03	Udkast MST	Sediment MKK er beregnet for $f_{oc} = 0,0036$
Lægemiddelstoffer					
Amoxicillin	0,078	0,37	-	BEK 1625	
Azithromycin	0,019	0,18	-	Udkast EU	
Benzocain	7,2	72	-	BEK 1625	
Carbamazepin	0,5	2550	-	Udkast EU	
Clarithromycin	0,12	0,19	-	Udkast EU	
Diclofenac	0,05	-	-	Udkast EU	
Erythromycin	-	-	-	-	
Florfenicol	7	21	-	BEK 1625	
Ibuprofen	0,01	-	-	Udkast EU	
Oxolinsyre	15	18	-	BEK 1625	
Oxytetracyclin	10	21	-	BEK 1625	
Salicylsyre	171	390	-	BEK 1625	
Sulfadiazin	4,6	14	-	BEK 1625	
Sulfamethizol	2,54	25,4	-	Udkast MST	
Sulfamethoxazol	-	-	-	-	
Trimethoprim	100	160	-	BEK 1625	
Ethinyløstradiol (EE2)	0,000075	0,00075	1,23E-06	BEK 1625	Sediment MKK er beregnet for $f_{oc} = 0,0036$
17-beta-østradiol (E2)	0,0001	4,6	-	BEK 1625	
Østron (E1)	0,00058	-	-	Udkast EU	

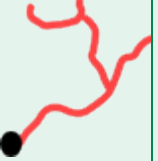
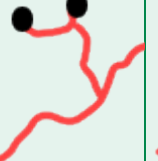
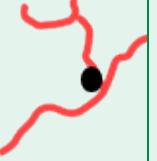
1) MKK er denne koncentration tilføjet den naturlige baggrundskoncentration

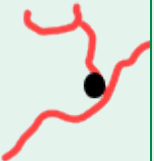
2) Gælder for den biotilgængelige fraktion

²⁰ MST 2020. https://mst.dk/media/203217/eqs_glyphosate-rev-2020.pdf

Bilag 8.2 Sammenligning af målte koncentrationer med miljøkvalitetskrav og kriterier i vandløb i det åbne land. Gule markeringer betyder potentiel overskridelse af generelt MKK for overfladevand, og røde markeringer betyder potentiel overskridelse af maksimum koncentration i overfladevand.

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
Prøvedato			13/10	27/10	27/9	27/10	12/10	27/9	27/9	27/9	27/10	27/9	27/10	12/10	27/9	27/10	12/10
Parameter Baggrundkonc. i parentes																	
Arsen µg/l (0,422 µg/l)	4,3	43	1,5	1,9	2,3	1,2		0,34	0,78	2,4	1,2	3,5	1,3		2,1	1,9	
Barium µg/l (17 µg/l)	19	145	75,0	67,0	80,0	84,0		11,0	17,0	69,0	84,0	62,0	85,0		79,0	70,0	
Bly µg/l (0,018 µg/l)	1,2	14	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		1,5	2,0	0,60	< 0,5	1,4	< 0,5		0,90	< 0,5	
Cadmium µg/l (0,00525 µg/l)	0,08-0,25	0,45-1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	0,056	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
Chrom µg/l (0,08 µg/l)	3,4	17	1,3	< 0,5	6,9	< 0,5		57,0	28,0	4,5	< 0,5	5,4	< 0,5		5,2	< 0,5	
Kobber µg/l (0,48 µg/l)	4,9	4,9	1,3	< 0,5	2,5	< 0,5		9,8	9,8	2,5	< 0,5	3,8	< 0,5		2,3	< 0,5	
Kviksølv µg/l	-	0,07	< 0,05	< 0,05	0,070	< 0,05		0,064	< 0,05	0,054	< 0,05	0,062	< 0,05		0,067	< 0,05	
Nikkel µg/l (0,67 µg/l)	4	34	1,1	1,4	2,1	< 1		1,2	1,5	2,0	< 1	6,5	1,7		2,2	< 1	
Vanadium µg/l (0,134 µg/l)	4,1	57,8	< 1	< 1	3,9	< 1		5,4	7,4	3,7	< 1	< 1	< 1		1,4	< 1	
Zink µg/l	7,8	8,4	< 5	< 5	13,0	6,9		22,0	59,0	50,0	< 5	53,0	6,8		18,0	58,0	
Jod µg/l	10	10	8,6	8,7	7,3	5,4		1,7	1,6	4,7	5,6	4,3	6,0		7,5	9,0	
LAS µg/l	54	160	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2	< 2	< 2	12,0	< 2		< 2	< 2	
DEHP µg/l	1,3	-	2,5	< 0,1	3,7	< 0,1	1,7	4,5	2,9	2,9	< 0,1	3,4	< 0,1	1,6	2,9	< 0,1	2,4

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
Nonylphenoler µg/l	0,3	2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	0,1	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Benz(a)pyren µg/l	0,00017 ¹	0,27	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003		< 0,003	0,018	< 0,003	< 0,003	0,004	< 0,003		< 0,003	< 0,003	
Fluoranthen µg/l	0,0063 ¹	0,12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,026	< 0,01	< 0,01	0,010	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
2-Methylnaphthalen µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	-	-	< 0,01	0,015	< 0,01	0,013		< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01	0,014		< 0,01	< 0,04	
Trimethylnaphthalener, sum µg/l			< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Sum af methylnaftale- ner µg/l	0,12	2	0	0,015	0	0,013		0	0	0	0,013	0	0,014		0	0	

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
Naphthalen µg/l	2	130	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,016	0,014	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
PFBA ng/l			0,75	0,91	0,72	0,92	0,86	1,5	0,74	1,00	1,00	2,3	0,86	0,80	0,70	1,1	0,86
PFBS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,33	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFPeA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,32	<0,30	0,41	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFPeS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHxA ng/l			<0,30	0,37	0,32	0,39	<0,30	0,31	0,33	0,57	0,41	0,54	0,40	<0,30	0,39	0,32	0,39
PFHxS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHpA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,34	<0,30	<0,30	<0,30	0,52	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHpS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFOA ng/l			<0,30	0,35	0,30	0,47	0,33	0,75	0,58	0,63	0,58	0,93	0,49	0,33	0,35	0,40	0,31
PFOS ng/l	0,65 ng/l	36000 ng/l	<0,20	<0,20	0,21	<0,20	<0,20	2,6	0,41	0,25	<0,20	0,58	<0,20	0,25	0,24	0,20	0,25
6:2 FTS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,36	<0,30	<0,30	0,80	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFOSA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,49	<0,30	<0,30	1,6	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
PFNA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFNS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUnDA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUnDS ng/l			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDODA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDODS ng/l			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDA ng/l			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFTrDS ng/l			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l			-	0,000 35	0,000 51	0,000 47	0,000 33	0,003 4	0,000 99	0,000 88	0,000 58	0,001 5	0,000 49	0,000 58	0,000 59	0,000 60	0,000 56
Sum af 22 PFAS µg/l			0,000 75	0,001 6	0,001 6	0,001 8	0,001 2	0,005 5	0,002 9	0,002 8	0,002 3	0,007 7	0,001 8	0,001 4	0,001 7	0,002 0	0,001 8

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
TCA µg/l	0,88	162	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	0,050	< 0,01	0,080	< 0,01		0,010 0	< 0,01	
TFA µg/l	560	560	0,66	0,72	0,44	0,44		0,36	0,14	0,42	0,42	0,39	0,44		0,41	0,66	
s-Triazol mg/l	25	250	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2		< 0,2	< 0,2	
1,2,4-Triazol µg/l	64	225	< 0,01	0,020	0,012	< 0,01		0,028	< 0,01	0,014	< 0,01	0,017	< 0,01		0,014	0,022	
p-Toluensulfonsyre	-	-			< 0,1			< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1			< 0,1		
AMPA µg/l	540	4610	0,31	0,27	0,23	0,11		0,43	2,8	0,18	0,11	0,12	0,11		0,15	0,23	
Azoxystrobin µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
BAM µg/l	78	780	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	0,013	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Bentazon µg/l	45	450	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,016	0,010 0		< 0,01	< 0,01	
Carbendazim µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	

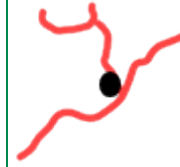
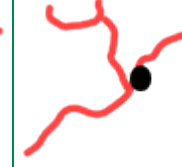
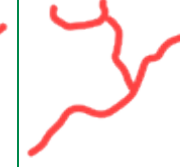
Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
DNOC µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,018	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,012	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Glyphosat µg/l	266	6533	0,15	0,096	0,17	0,064		0,36	5,6	0,15	0,072	0,15	0,068		0,12	0,071	
MCPA µg/l	-	-	< 0,01	0,011	0,011	< 0,01		< 0,01	0,012	0,012	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,013	0,015	
MCPP µg/l	18	187	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Prosulfocarb µg/l	1,1	8,6	0,017	< 0,01	< 0,01	< 0,01		0,099	0,30	0,100	0,031	0,24	< 0,01		< 0,01	0,026	
Amoxicillin µg/l	0,078 ¹	0,37 ¹	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	
Azithromycin µg/l	0,019	0,18	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Benzocain µg/l	7,2	72	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7		< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7		< 0,7	< 0,7	
Carbamazepin µg/l	0,5	2550	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
Clarithromycin µg/l	0,12	0,19	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Diclofenac µg/l	0,05	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Erythromycin µg/l	-	-	< 0,01	0,027	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Florfenicol µg/l	7	21	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	
Ibuprofen µg/l	0,01 ¹	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	
Oxolinsyre µg/l	15	18	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	
Oxytetracyklin µg/l	10	21	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05		< 0,05	< 0,05	
Salicylsyre µg/l	171	390	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Sulfadiazin µg/l	4,6	14	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007		< 0,007	< 0,007	

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	11A	11A	5A	5A	5A	13A	14A	4A	4A	6A	6A	6A	1A	1A	1A
	Generelt	Maksimum															
Position																	
Sulfamethizol µg/l	2,54	25,4	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005		< 0,005	< 0,005	
Sulfamethoxazol µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
Trimethoprim µg/l	100	160	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01		< 0,01	< 0,01	
17-alpha-ethinyløstra- diol ng/l	0,075 ¹	0,75 ¹	< 1	< 1	< 1	< 10		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 10	
17-beta-østradiol ng/l	0,1 ¹	4600	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1		< 1	< 1	
Østron ng/l	0,58 ¹	-	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2		< 2	< 2	

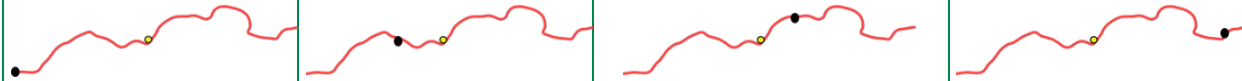
1) Lavere end detektionsgrænsen

Bilag 8.3 Sammenligning af målte koncentrationer med miljøkvalitetskrav og kriterier i sediment i det åbne land. Røde markeringer betyder potentiel overskridelse af MKK for sediment.

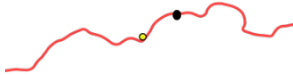
Prøve	MKK Sediment [mg/kg tørstof]	11A	5A	13A	14A	4A	6A	1A
Position								
Prøvedato		13/10	12/10		Ikke taget	12/10	12/10	12/10
Parameter								
Bly mg/kg ts.	163	4,7	2,4	2,6	-	2,3	2,5	18,0
Cadmium mg/kg ts.	3,8	0,100	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05	0,59
Vanadium mg/kg ts.	23,6	5,2	< 3	5,5	-	3,1	< 3	18,0
Antracen mg/kg ts.	0,024	0,011	0,0013	0,0076	-	0,0072	0,0032	0,063
1-methylnaphthalen mg/kg ts.		<0,0008	<0,0005	<0,001		<0,0005	<0,0005	0,015
2-methylnaphthalen mg/kg ts.		< 0,002	< 0,001	0,0013	-	< 0,001	< 0,001	0,017
Dimethylnaphthalener, sum mg/kg ts.		0,0079	< 0,003	< 0,008	-	< 0,003	< 0,003	0,25
Trimethylnaphthalener, sum mg/kg ts.		0,0026	< 0,001	< 0,004	-	< 0,002	< 0,002	0,084

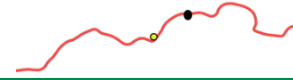
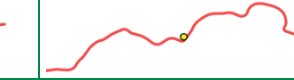
Prøve	MKK Sediment [mg/kg tørstof]	11A	5A	13A	14A	4A	6A	1A
Position								
Sum af metylnaftalener mg/kg ts.	1,72E-03	0,0105	0	0,0013	-	0	0	0,0008
Naphthalen mg/kg ts.	0,138	0,0054	< 0,0008	0,0024	-	0,0033	< 0,0015	0,059
Nonylphenoler mg/kg ts.	0,09	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	< 0,1	0,46
Glyphosat mg/kg ts.	211	<3,0E-3	<3,0E-3	<3,0E-3	-	<3,0E-3	<3,0E-3	<3,0E-3
Prosulfocarb mg/kg ts.	5,54E-03	<0,03	<0,03	<0,03	-	<0,03	<0,03	<0,03
17-alpha-ethinyløstradiol mg/kg ts.	1.23E-06	<0,001	<0,001	<0,001	-	<0,001	<0,001	<0,001

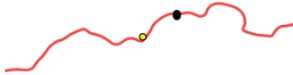
Bilag 8.4 Sammenligning af målte koncentrationer med miljøkvalitetskrav og kriterier i vandløb i byområdet. Gule markeringer betyder potentiel overskridelse af generelt MKK for overfladevand, og røde markeringer betyder potentiel overskridelse af maksimum koncentration i overfladevand.

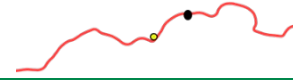
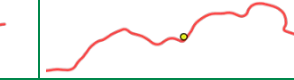
Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position	Generelt	Maksimum											
Prøvedato			26/9	13/10	13/10	26/9	13/10	27/10	26/9	27/10	12/10	26/9	27/10
Parameter Baggrundconc. i parentes													
Arsen µg/l (0,422 µg/l)	4,3	43	2,0	1,1	1,7	2,4	1,2	2,0	1,7	1,5	-	1,8	1,6
Barium µg/l (17 µg/l)	19	145	76,0	78,0	68,0	77,0	74,0	68,0	58,0	59,0	-	66,0	59,0
Bly µg/l (0,018 µg/l)	1,2	14	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	-	< 0,5	< 0,5
Cadmium µg/l (0,00525 µg/l)	0,08-0,25	0,45-1,5	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05
Chrom µg/l (0,08 µg/l)	3,4	17	1,7	0,80	2,0	4,3	4,5	< 0,5	6,4	< 0,5	-	5,0	< 0,5
Kobber µg/l (0,48 µg/l)	4,9	4,9	1,8	1,9	1,2	3,1	1,6	1,3	2,6	< 0,5	-	2,0	< 0,5
Kviksølv µg/l	-	0,07	< 0,05	< 0,05	0,070	0,20	< 0,05	0,15	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position	Generelt	Maksimum											
Nikkel µg/l (0,67 µg/l)	4	34	< 1	< 1	1,00	2,1	2,4	1,2	1,8	2,2	-	1,8	1,2
Vanadium µg/l (0,134 µg/l)	4,1	57,8	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1	< 1
Zink µg/l	7,8	8,4	< 5	< 5	< 5	5,4	6,1	5,8	19	< 5	-	19,0	< 5
Jod µg/l	10	10	9,0	8,7	9,0	8,7	8,6	8,8	45	16	-	30,0	17,0
LAS µg/l	54	160	7,0	10,0	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	-	< 2	< 2
DEHP µg/l	1,3	-	1,4	7,5	< 0,1	1,5	1,9	< 0,1	1,6	< 0,1	3,0	7,6	< 0,1
Nonylphenoler µg/l	0,3	2	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
Antracen µg/l	0,1	0,1	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Benz(a)pyren µg/l	0,00017 ¹	0,27	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	< 0,003	-	< 0,003	< 0,003
Fluoranthen µg/l	0,0063 ¹	0,12	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	0,017	< 0,01
2-Methylnaphthalen µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Dimethylnaphthalener, sum µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	0,020	< 0,01	< 0,01	0,015	< 0,01	0,017	-	< 0,01	0,012
Trimethylnaphthalener, sum µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Sum af methylnaftalener µg/l	0,12	2	0	0	0,020	0	0	0,015	< 0,01	0,017	-	0	0,012
Naphthalen µg/l	2	130	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position	Generelt	Maksimum											
PFBA ng/l			<0,60	0,74	1,1	0,69	0,68	0,98	1,2	1,3	1,4	1,1	1,5
PFBS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,68	0,39	0,50	0,75	0,55
PFPeA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,34	0,89	0,65	0,77	1,2	0,79
PFPeS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHxA ng/l			0,32	<0,30	0,39	0,37	0,39	0,38	0,99	0,85	1,6	1,2	1,1
PFHxS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFHpA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,30	0,43	0,37	0,56	0,48	0,46
PFHpS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFOA ng/l			0,30	0,33	0,40	0,33	0,31	0,41	0,75	0,59	0,87	0,85	0,68
PFOS ng/l	0,65 ng/l	36000 ng/l	0,23	0,25	0,23	0,21	0,20	0,25	0,38	0,29	0,38	0,42	0,44
6:2 FTS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,57	<0,30	0,70	0,46	<0,30
PFOSA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFNA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFNS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFDS ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUnDA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
PFUnDS ng/l			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFDoDA ng/l			<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position	Generelt	Maksimum											
PFD _o DS ng/l			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFT _r DA ng/l			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
PFT _r DS ng/l			<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Sum af 4 PFAS (PFOA, PFOS, PFNA og PFHxS) µg/l			0,00053	0,00058	0,00063	0,00054	0,00051	0,00066	0,0011	0,00088	0,0013	0,0013	0,0011
Sum af 22 PFAS µg/l			0,00085	0,0013	0,0021	0,0016	0,0016	0,0027	0,0059	0,0044	0,0068	0,0065	0,0055
TCA µg/l	0,88	162	1,3	< 0,01	< 0,01	0,020	< 0,01	< 0,01	0,12	0,030	-	0,12	0,060
TFA µg/l	560	560	0,43	0,60	0,68	0,43	0,62	0,69	0,53	0,68	-	0,50	0,65
s-Triazol mg/l	25	250	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	-	< 0,2	< 0,2
1,2,4-Triazol µg/l	64	225	< 0,01	0,014	0,019	0,012	0,015	0,021	0,074	0,032	-	0,074	0,031
p-Toluensulfonsyre	-	-	< 0,1			< 0,1			< 0,1		-	< 0,1	
AMPA µg/l	540	4610	0,25	0,23	0,27	0,23	0,23	0,26	1,2	0,65	-	1,2	0,87
Azoxystrobin µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
BAM µg/l	78	780	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	< 0,01	-	0,016	0,012
Bentazon µg/l	45	450	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Carbendazim µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
DNOC µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Glyphosat µg/l	266	6533	0,019	0,018	0,049	0,017	0,021	0,063	0,11	0,091	-	0,070	0,093

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position	Generelt	Maksimum											
MCPA µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	0,011	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,013	0,017	-	0,015	0,013
MCPP µg/l	18	187	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Prosulfocarb µg/l	1,1	8,6	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,03	< 0,01	0,019	-	< 0,01	< 0,01
Amoxicillin µg/l	0,078 ¹	0,37 ¹	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1	< 1
Azithromycin µg/l	0,019	0,18	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Benzocain µg/l	7,2	72	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	< 0,7	-	< 0,7	< 0,7
Carbamazepin µg/l	0,5	2550	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,088	0,032	-	0,077	0,035
Clarithromycin µg/l	0,12	0,19	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Diclofenac µg/l	0,05	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,074	0,022	-	0,058	0,034
Erythromycin µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01
Florfenicol µg/l	7	21	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	-	< 0,007	< 0,007
Ibuprofen µg/l	0,01 ¹	-	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	-	< 0,1	< 0,1
Oxolinsyre µg/l	15	18	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 1	< 1
Oxytetracyklin µg/l	10	21	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	-	< 0,05	< 0,05
Salicylsyre µg/l	171	390	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	0,040
Sulfadiazin µg/l	4,6	14	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	< 0,007	-	< 0,007	< 0,007
Sulfamethizol µg/l	2,54	25,4	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005	0,013	0,017	-	0,098	0,030
Sulfamethoxazol µg/l	-	-	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	0,088	< 0,01	-	0,034	0,0100
Trimethoprim µg/l	100	160	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01	-	< 0,01	< 0,01

Prøve	MKK Overflade- vand [µg/L]	MKK Overflade- vand [µg/L]	1B	1B	1B	3B	3B	3B	13B	13B	13B	19B	19B
Position	Generelt	Maksimum											
17-alpha-ethinyløstradiol ng/l	0,075 ¹	0,75 ¹	< 1	< 1	< 1	< 1	< 30	< 1	< 1	< 1	-	< 1	< 1
17-beta-østradiol ng/l	0,1 ¹	4600	< 1	< 1	< 1	< 2	< 1	< 1	< 1	< 1	-	< 2	< 1
Østron ng/l	0,58 ¹	-	< 2	< 2	< 2	< 4	< 2	< 2	< 2	< 2	-	< 4	< 2

1) Lavere end detektionsgrænsen

Bilag 8.5 Sammenligning af målte koncentrationer med miljøkvalitetskrav og kriterier i sediment i byområdet. Røde markeringer betyder potentiel overskridelse af MKK for sediment.

Prøve	MKK Sediment [mg/kg tørstof]	1B	3B	13B	19B
Position					
Prøvedato		13/10	13/10	12/10	12/10
Parameter					
Bly (Pb) mg/kg ts.	163	3,9	61,0	25,0	4,3
Cadmium (Cd) mg/kg ts.	3,8	0,081	1,00	0,13	0,067
Vanadium (V) mg/kg ts.	23,6	3,3	18,0	6,8	< 3
Naphthalen mg/kg ts.	0,138	0,0037	0,13	0,100	0,041
Antracen mg/kg ts.	0,024	0,013	0,26	0,16	0,048
1-methylnaphthalen mg/kg ts.		<0,0015	0,035	0,023	0,011
2-methylnaphthalen mg/kg ts.		0,0017	0,054	0,033	0,012
Dimethylnaphthalener, sum mg/kg ts.		0,0054	0,21	0,100	0,063
Trimethylnaphthalener, sum mg/kg ts.		0,0032	0,17	0,073	0,043
Sum af methyl-naftalener mg/kg ts.	1,72E-03	0,0135	0,469	0,228	0,128
Nonylphenoler mg/kg ts.	0,09	< 0,1	0,5	0,16	< 0,1
Glyphosat mg/kg ts.	211	<3,0E-3	<3,0E-3	<3,0E-3	<3,0E-3

Prøve	MKK Sediment [mg/kg tørstof]	1B	3B	13B	19B
Position					
Prosulfocarb mg/kg ts.	5,54E-03	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03
17-alpha-ethinyløstradiol mg/kg ts.	1.23E-06	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Bilag 9. Baggrundskoncentrationer i regnvand

Stof	Anvendt koncentration i regnvand (µg/L)	Reference	Lande
Arsen	0,17	IVL, 2023	Sverige
Barium	1,7	Jickells et al 1992	Skotland, England
Bly	1,7	IVL, 2023	Sverige
Cadmium	0,062	IVL, 2023	Sverige
Chrom	0,17	IVL, 2023	Sverige
Kobber	1,4	IVL, 2023	Sverige
Kviksølv	0,0090	IVL, 2023	Sverige
Nikkel	0,26	IVL, 2023	Sverige
Vanadium	0,61	IVL, 2023	Sverige
Zink	7,88	IVL, 2023	Sverige
Jod	1,3	Lehto et al (2012), Gilfedder et al. (2007)	Finland, Tyskland, Schweiz,
DEHP	0,055	DCE (2015)	Danmark
PFHxS	0,0002	DCE (2015)	Danmark
PFOA	0,0002	DCE (2015), IVL (2023)	Danmark
PFOS	0,00013	DCE (2015), IVL (2023)	Danmark
PFOSA	0,0003	DCE (2015)	Danmark
PFNA	0,0008	DCE (2015)	Danmark
TCA	0,7	Heal et al.(2003)	Skotland, Wales
TFA	0,34	EEAP (2021)	Tyskland
DNOC	1,0	Asman et al. (2021)	Danmark
MCPA	0,02	DCE (2015)	Danmark
Prosulfocarb	0,08	DCE (2015)	Danmark

Kildeopsporing i testopland

Underrubrik:

I oplande til Odense Å har DHI kortlagt forureningskilder til miljøfarlige forurenende stoffer (MFS) i vandmiljøet.

Beskrivelse:

Viden om kilder til MFS og deres vej til vandmiljøet er en forudsætning for at kunne iværksætte effektive og målrettede indsatser. Miljøstyrelsen igangsatte dette projekt for at tilveje-bringe yderligere viden om kilder til MFS og deres aflednings-mønstre. Undersøgelserne tager bl.a. udgangspunkt i MFS, for hvilke der i vandområdeplaner 2021-2027 er konstateret overskridelser af miljøkvalitetskrav, samt MFS for hvilke et miljøkvalitetskrav er under udarbejdelse, og hvor en overordnet gennemgang af overvågningsdata indikerer, at det foreløbige miljøkvalitets-krav kan være overskredet. Projektet er gennemført i oplande til Odense Å, som repræsenterer mange forskellige forureningskilder. Der er undersøgt oplande i både åbent land og by-område. I oplandene er der bl.a. landbrugsdrift, gartnerier, industri, forurenede grunde og renseanlæg. I vandløbet er der udtaget vandprøver og sedimentprøver. Der er udtaget vandprøver i forskellige tilløb til vandløbet, herunder i dræn fra landbrugsopland, afledning fra deponi, regnvandsudløb fra vil-lakvarterer og industriområder samt overløb fra fælleskloak og spildevand fra indløb og udløb til renseanlæg. Rapporten beskriver afledningsmønstre for de undersøgte MFS, opsummerer kilderne til stofferne og kvantificerer i et vist omfang bidraget fra de forskellige oplande. Miljøstyrelsen vil arbejde videre med projektets resultater med henblik på dels at udarbejde en vejledning til kommunernes kommende kildeopsporingsindsats og dels at udarbejde et indsatsprogram for MFS.



Miljøstyrelsen
Tolderlundsvej 5
5000 Odense C

www.mst.dk