

Norsk Vann

Rapport



242 | 2018

Organiske miljøgifter i norsk avløpsslam

- Resultater fra undersøkelsen i 2017/18



Norsk Vann

Norsk Vann Rapport

Det utgis tre typer rapporter:

Rapportserie A

Dette er de opprinnelige hovedrapportene.

Dette kan være:

- Rapportering av prosjekter som er gjennomført innenfor organisasjonens eget prosjektsystem
- Rapportering av spleiselagsprosjekter hvor to eller flere andelseiere i Norsk Vann BA samarbeider for å løse felles utfordringer
- Rapportering av prosjekter som er gjennomført av andelseiere eller andre.
Rapporten vil i slike tilfeller kunne være en ren kopi av originalrapporten eller noe bearbeidet

Fortløpende nummer xx-årstall

Rapportserie B

Dette er en serie for «enklere» rapporter, for eksempel forprosjekter, som vil være grunnlag for videre prosjektvirksomhet mm.

Fortløpende nummer Bxx-årstall

Rapportserie C

Dette er rapporter delfinansiert av Norsk Vann, men som er utgitt av andre.

Fortløpende nummer Cxx-årstall



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no



Prosjektresultatene fra Norsk Vann Rapport (serie A og B) kan fritt benyttes internt i egen organisasjon. Når prosjektresultatene benyttes i skriftlig materiale, må kilde oppgis. Videre salg/ formidling av resultatene utover dette er kun tillatt etter skriftlig avtale med Norsk Vann BA.

Norsk Vanns rapporter utarbeides i samspill mellom rådgiver, styringsgruppe og referansegruppe for prosjektet og er ikke behandlet i Norsk Vanns styrende organer. Norsk Vann har ikke ansvar for feil eller ufullstendigheter som måtte forekomme i rapporten og kan ikke stilles økonomisk eller på annen måte til ansvar for problemer som måtte oppstå som følge av bruk av rapporten.

Norsk Vann Rapport

Ekstrakt

Det er analysert en rekke organiske miljøgifter og medisinrester i avløpsslam fra 18 renseanlegg/biogassanlegg over 5 måneder i vintersesongen 2017/2018. Dette er samme type undersøkelse som har vært gjennomført med ca. fem års mellomrom siden 1996/97. Analysene har vært gjennomført på månedsblandprøver og for visse forbindelser på stikkprøver. Stoffene som er analysert er PAH16, bromerte flammehemmere (BFH), ftalater (DEHP og DBP), nonylfenol/-etoksilater og andre alkylfenoler, tensider (LAS), perfluorerte alkylstoffer (PFAS), polyklorerte bifenyler (PCB), triklosan, siloksaner, muskforbindelser (galaxolid, tonalid med flere), arsen, sølv, bisfenoler, fosfororganiske flammehemmere, UV-stoffer, klorparafiner (MCCP, SCCP), medisinrester, tinnorganiske forbindelser (TBT, TFT, DBT, DOT), BTEX, trikloretylen og ulike klororganiske forbindelser. Det er også gjort analyser på 71 ulike medisinrester.

Ved sammenlikning av analyseresultater mellom renseanleggene er det viktig å ta hensyn til slambehandlingsmetoder som er benyttet. Et utrånnet slam vil som regel inneholde mer organiske miljøgifter enn et råslam, hvor det lettomsattelige organiske materialet er brutt ned. Det kan synes som mellomkjededede (MCCP) og kortkjededede klorparafiner (SCCP) likevel brytes ned anaerobt.

Norsk Vann BA

Adresse: Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Telefon: 62 55 30 30
E-post: post@norskvann.no
Internettadresse: norskvann.no

Rapportens tittel

Organiske miljøgifter i norsk avløpsslam
- Resultater fra undersøkelsen i 2017/18

Forfattere

Line Diana Blytt og Pascale Stang.

Forsidefotos: (f.v.)

Arne Haarr

Skyfish

Christen Ræstad

Rapportnummer: 242/2018

ISBN 978-82-414-0428-3 (trykt utgave)

ISBN 978-82-414-0429-0 (elektronisk utg.)

ISSN 1504-9884 (trykt utgave)

ISSN 1890-8802 (elektronisk utg.)

Emneord, norsk

Organiske miljøgifter
Avløpsslam
Prøvetaking og analyser
Norske renseanlegg

Emneord, engelsk

Toxic organics, organic micropollutants
Sewage sludge
Sampling and analysis
Norwegian wastewater treatment plants.

Forord



Det er i løpet av fem måneder i 2017/18 gjennomført en undersøkelse av organiske miljøgifter i norsk avløpslam. Denne undersøkelsen omfatter 18 renseanlegg, hvor mellom syv og ni av disse er de samme anleggene som var med undersøkelsen i 2012/13 og i tidligere undersøkelser. Denne undersøkelsen omfatter analyser av et større antall stoffer sammenlignet med tidligere undersøkelser.

Prosjektet er gjennomført av COWI på oppdrag fra Norsk Vann.

Prosjektet er finansiert av Miljødirektoratet, Norsk Vann BA og følgende kommuner/anleggseiere: Bekkelaget Vann AS, Bergen kommune (Bergen biogassanlegg og Knappen ra), Drammen kommune (Solumstrand ra), FREVAR (Øra ra), IVAR (SNJ) i Stavanger, Gjøvik kommune (Rambekk ra), HIAS på Hamar, Lindum Biogass i Drammen, NRA ved Lillestrøm, MOVAR (Fuglevik ra) ved Moss, Sandefjord, Trondheim kommune (Høvringen ra og Ladehammeren ra), Tønsberg ra

IKS, VEAS i Asker, Ullensaker Kommune (Gardermoen RA) og Ålesund kommune (ÅRIM). I tillegg har Lindum biogass tatt prøver av råslam før utråtning for å kunne se om det var nedbrytningseffekter gjennom biogassanlegget.

Resultatene fra prosjektet gir viktig informasjon om faktisk innhold, som anleggseiere kan bruke i sitt kildesporingsarbeid, samt om trender for innholdet av miljøgifter i avløpslam.

Norsk Vann takker for velvillig deltagelse fra Miljødirektoratet og anleggseiere slik at dette

prosjektet lot seg gjennomføre. Resultatene fra prosjektet gir viktig informasjon om faktisk innhold, som anleggseiere kan bruke i sitt kildesporingsarbeid, samt om trender for innholdet av miljøgifter i avløpslam. Resultatene vil være et viktig bidrag til framtidige risikovurderinger og ved diskusjoner om innføring av eventuelle nye grenseverdier for avløpslam brukt som jordforbedringsmiddel og gjødsel i Norge.

Hamar, 7. januar 2019

Prosjektleder Arne Haarr, Norsk Vann

Sammendrag

Det er analysert en rekke organiske miljøgifter, arsen, sølv og medisinrester på 18 renseanlegg/biogassanlegg i fem måneder på månedsblandprøver i vintersesongen 2017/2018. Siloksaner er kun analysert på stikkprøver på grunn av faren for kontaminering og tap fra prøven.

Dette er samme type undersøkelse som har vært gjennomført med ca. fem års mellomrom siden 1996/97. Det er gjennomført analyser av stoffene PAH16, bromerte flammehemmere (BFH), ftalater (DEHP og DBP), nonylfenol/-etoksilater og andre alkylfenoler, tensider (LAS), perfluorerte alkylstoffer (PFAS), polyklorerte bifenyler (PCB), triklosan, siloksaner, muskforbindelser (galaxolid, tonalid med fler), arsen, sølv, bisfenoler, fosfororganiske flammehemmere, UV-stoffer, klorparafiner, tinnorganiske forbindelser (TBT, TFT, DBT, DOT), BTEX, trikloretylen og klororganiske forbindelser. I tillegg er 71 ulike medisinrester analysert.

For LAS har det vært en markant nedgang. Tidligere har middelkonsentrasjonen vært 1000 mg/l mens nå er konsentrasjonen nede på 15 mg/l. Hva dette skyldes er uklart, men det kan være at andre tensider benyttes. Tidligere er det observert at ulike analysemetoder kan gi store utslag på målte konsentrasjon av LAS. Tilbudet av laboratorieanalyser i Europa endres kontinuerlig og det er ikke mulig å bestemme hvilken metode som skal benyttes i slike undersøkelser. Så lenge laboratoriet er akkreditert for analysen bør man kunne stole på at verdiene er riktige, men det er viktig å være aktsom når man bytter laboratorium.

Gjennomsnittverdi av sum bromerte flammehemmere (PBDE) er 30 % lavere nå enn i 2012/13. Det skyldes at to av renseanleggene med de høyeste verdiene har fått lavere verdier. Oversikt over analyseresultater fra de siste 12 årene viser imidlertid ikke noe økning eller reduksjon i verdier.

Siden 2012/13 har både median og middelværdi økt for PAH, men verdiene er lavere enn i 2006/07. De lave konsentrasjoner i 2012/13 kan delvis skyldes høye deteksjonsgrenser (10 - 250 µg/kg TS for enkelte PAH). Siden verdier under deteksjonsgrense blir satt til 0 før summering kan en høy deteksjonsgrense gi lavere sum for PAH16. Deteksjonsgrensen for denne undersøkelsen var 5 - 10 µg/kg TS og færre verdier ble rapportert under deteksjonsgrensen enn tidligere.

Alle renseanlegg unntatt Solumstrand viser en lavere medianverdi for ftalater (DEHP). Generelt har konsentrasjonen av både DEHP og DBP gått jevnlig ned siden 1996/97.

Summen NP+ NPE ble beregnet i år som sum nonylfenol tech + nonylfenol monoetoksylat + nonylfenol dietoksylat. Gjennomsnittverdien ble 4127 µg/kg TS og medianen 3850 µg/kg TS. Det er ca. 20 % høyere enn i 2012/13, men da var det kun målt for 4-n-nonylfenol. Vi kan derfor estimere at NP+NPE har gått jevnlig ned siden 1996 - 98.

Gjennomsnittverdien av sum alkylfenoler er ca. 70 % lavere enn i 2012/13. Det ble analysert for noe forskjellige komponenter i denne undersøkelsen sammenliknet med tidligere, men både i denne og i 2012/13 undersøkelser, representerer 4-t-oktylfenol ca. 80% av alkylfenoler. Dodekylfenol ble påvist i 38 av 95 prøver, gjennomsnittverdien antas å være i samme størrelsesorden som deteksjonsgrensen (100 µg/kg TS).

PFAS ble påvist i alle prøver. Sammenlikning med tidligere undersøkelser er vanskelig da det ikke var de samme renseanleggene som ble undersøkt, og mange av resultatene ble rapportert til å være under deteksjonsgrensen. 2 av 3 av renseanleggene som ble analysert i 2012/13 hadde en gjennomsnittverdi i samme størrelsesorden som anleggene som ble analysert i 2017/18. Det er tydelig at renseanlegg som mottar avløpsvann fra flyplasser har høyere verdier av PFAS enn andre.

PCB7 har ikke vært analysert siden 2001/02, og denne undersøkelsen viser tilsvarende konsentrasjoner som da. Siden denne undersøkelsen har lavere deteksjonsgrense enn tidligere undersøkelser og flere verdier er summert kan dette indikere at PCB har gått noe ned.

Triklosan hadde 33% lavere gjennomsnittverdi og 69% lavere median enn i 2012/13. Det er stor forskjell mellom renseanleggene. Medianverdien for Gardermoen og SNJ er mer enn 10 ganger høyere enn medianverdien for alle prøvene.

Siloksaner ble påvist i alle prøver, og gjennomsnittverdien for sum siloksan D4-D6 har doblet seg siden 2012/13. D5, som var den dominerende siloksan i forrige undersøkelse, har økt minst, sammenliknet med D6 konsentrasjon som er mer enn 30 ganger høyere enn i 2012/13. D5 er mer enn ti ganger høyere. Konsentrasjon av heksametyl syklotrisiloksan (D6) ble også tidoblet i samme periode. Dette tyder på at produsenter har begynt å bytte ut siloksaner fra prioritetslisten, men det totale forbruket av siloksaner øker.

Muskstoffene galaxolid og tonalid ble påvist i alle prøver. Konsentrasjonen for begge stoffene har blitt tilnærmet doblet siden 2012/13.

Sølv ble påvist i 64 av 70 prøver. Det har vært en 28 % reduksjon av gjennomsnittet siden 2012/13. Høyest konsentrasjon er målt på SNJ som også hadde det høyeste gjennomsnittet.

Arsen ble påvist i 36 av de 70 analysert prøver. I tre av de 15 renseanlegg (Bekkelaget, SNJ, VEAS) ble ikke arsen påvist over deteksjonsgrense (1 µg/kg TS). Høyeste konsentrasjon ble målt på Bergen biogassanlegg, der konsentrasjonen var 10 µg/kg TS eller høyere i alle prøver.

Bisfenol A ble påvist i alle prøver. Det har vært en fordobling av Bisfenol A siden 2012/13. Høyest konsentrasjon er målt i Øra, som også hadde det høyeste gjennomsnittet, og lavest konsentrasjon ble målt på Knappen renseanlegg. Andre bisfenoler ble også påvist, og av disse var bisfenol S og F stoffene med høyest konsentrasjon, og de ble funnet i alle prøver.

Tinnorganiske forbindelser ble påvist i alle prøver. Grovt sett har konsentrasjon for alle tinnorganiske forbindelser blitt fordoblet siden 2012/13. Kun fire anlegg ble analysert for tinnforbindelser.

Fosfororganisk flammehemmere, UV-stoffer og klorparafiner ble påvist i alle prøvene. Disse stoffene er nye i forhold til tidligere undersøkelser og utviklingen i slam kan derfor ikke vurderes.

Klorparafiner ble påvist i alle prøver. Det kan synes som at både de korte og de mellomkjedede klorparafinene (SCCP og MCCP) blir brutt ned anaerobt i biogassanlegg.

62 av 71 medisiner (medisinrester) som ble analysert ble påvist i enkeltprøver, mens 26 stoffer ble påvist i alle prøvene. Det var stor forskjell mellom de forskjellige medisinrestene og de forskjellige renseanleggene.

English summary

This report is published in Norwegian by Norwegian Water BA (Norsk Vann BA).

Address: Vangsvegen 143, NO-2321 Hamar, Norway
Phone: + 47 62 55 30 30
E-mail: post@norsk vann.no
Website: www.norsk vann.no

Report no: 242/2018
Report title: Organic pollutants in Norwegian wastewater sludge - Results from the survey in 2017/18
Date of issue: 7 January 2019

Author: Line Diana Blytt and Pascale Stang.

ISBN 978-82-414-0428-3 (printed edition)
ISBN 978-82-414-0429-0 (electronic edition)
ISSN 1504-9884 (printed edition)
ISSN 1890-8802 (electronic edition)

Summary

Different organic pollutants, arsenic, silver and medicinal residues have been analysed for 18 wastewater treatment plants and/biogas plants for five months in the winter season 2017/2018 as monthly combined samples. Siloxane has been analysed on grab samples due to the concern of contamination and loss. The same type of survey has been completed every fifth year since 1996/97. The substances analysed in this study are PAH16, brominated flame retardants (BFH), phthalates (DEHP and DBP), nonylphenol/ethoxylates and other alkylphenols, tensides (LAS), perfluorinated substances (PFAS), polychlorinated biphenyls (PCB), triclosan, siloxanes, musk compounds (galaxolide, tonalide and others), arsenic, silver, bisphenols, phosphorous flame retardants, UV substances, chlorine paraffins, tin organics (TBT, TFT, DBT, DOT), BTEX, trichlorethylene and different other chloroorganic compounds. In addition, 71 different drug residues are analysed.

Innhold

1. Innledning	9	Referanser	65
1.1. Bakgrunn	9		
1.2. Regelverk og grenseverdier i Norge og ande land	9	Vedlegg 1. ANALYSERESULTATER – RÅDATA	68
1.3. Kort om risikovurderinger ved slamdisponering	11	Rådata PAH (µg/kg TS)	68
1.4. Formål med denne undersøkelsen	11	Rådata Bromerte flammehemmere (µg/kg TS)	74
2. Parametere til undersøkelsen	12	Rådata Ftalater(µg/kg TS), Triklosan(µg/kg TS), Arsen og Sølv (mg/kg TS)	80
2.1. PAH	13	Rådata Nonylfenol/-etoksilater og andre alkylfenoler (µg/kg TS)	83
2.2. Bromerte flammehemmere (BFH)	13	Rådata LAS (µg/kg TS)	86
2.3. Ftalater (DEHP og DBP)	14	Rådata Perfluorerte alkylstoffer (µg/kg TS)	88
2.4. Nonylfenol/-etoksilater og andre alkylfenoler	15	Rådata PCB (µg/kg TS), Klorparafiner (µg/kg TS)	92
2.5. Tensider (LAS)	15	Rådata Siloksaner (µg/kg TS)	95
2.6. Perfluorerte alkylstoffer (PFAS)	16	Rådata Muskforbindelser (µg/kg TS)	97
2.7. Polyklorerte bifenyler (PCB)	16	Rådata Bisfenoler (µg/kg TS)	100
2.8. Triklosan	17	Rådata Fosfororganiske flammehemmere (µg/kg TS)	104
2.9. Siloksaner	17	Rådata UV-stoffer (µg/kg TS)	106
2.10. Muskforbindelser (galaxolid, tonalid mm.)	18	Rådata Medisinrester (µg/kg TS)	109
2.11. Arsen	18	Rådata Tinnorganiske forbindelser (µg/kg TS)	120
2.12. Sølv	19	Rådata BTEX og Trikloretylen (plantevernmidler) (µg/kg TS)	121
2.13. Bisfenoler	19	Rådata klororganiske forbindelser, rester fra plantevernmidler (µg/kg TS)	123
2.14. Fosfororganiske flammehemmere	20		
2.15. UV-stoffer	20	Vedlegg 2. ANALYSEMETODER	126
2.16. Klorparafiner	21		
2.17. Medisinrester	21	Vedlegg 3. PRØVETAKINGSOPPLEGG	127
2.18. Tinnorganiske forbindelser (TBT, TFT, DBT, DOT)	23	1. Bakgrunn	127
2.19. BTEX, Trikloretylen, ulike klororganiske forbindelser	23	2. Anleggene i undersøkelsen	128
3. Opplegg for undersøkelsen	24	3. Prøvetakingstidspunkt	129
3.1. Renseanlegg som inngår i undersøkelsen	24	4. Kontaktinformasjon og forsendelse	129
3.2. Prøvetakingsopplegg	28	5. Analyseparametere og fordeling på anleggene	131
3.3. Analysemetoder	28	6. Prøvetaking	131
4. Resultater og diskusjon	29	7. Oppbevaring og forsendelse	132
4.1. PAH ₁₆	29	8. Prøvetakingsplan	132
4.2. Bromerte flammehemmere	30	9. Oppsummering	133
4.3. Ftalater	32		
4.4. Nonylfenol/-etoksilater og andre alkylfenoler	34	Tidligere utgitte rapporter	135
4.5. LAS	36		
4.6. PFAS	37		
4.7. PCB ₇	39		
4.8. Triklosan	40		
4.9. Siloksaner	41		
4.10. Polysykliske muskforbindelser	43		
4.11. Arsen	46		
4.12. Sølv	47		
4.13. Bisfenoler	47		
4.14. Fosfororganisk flammehemmere	49		
4.15. UV-stoffer	52		
4.16. Klorparafiner, SCCP og MCCP	54		
4.17. Medisinrester	56		
4.18. Tinnorganiske forbindelser	62		

1. Innledning

1.1. Bakgrunn

Avløpsslam er en ressurs som jordforbedringsmiddel, som gjødselvarer i jordbruket og i grønt-anlegg, men dette forutsetter at man har kontroll på innholdet av uønskede stoffer i slammet. Slam skal ikke føre til miljømessige eller helsemessige skader eller ulemper ved bruk, og strategi fra miljømyndighetenes og vannbransjens side, er å fjerne miljøfarlige stoffer ved kilden.

Siste landsdekkende undersøkelse av innhold av organiske miljøgifter i avløpsslam fra norske renseanlegg ble gjennomført i 2012/13. Tilsvarende undersøkelser har vært gjennomført med ca. 5 års mellomrom fire ganger tidligere siden 1996/97 (Paulsrud et al., 1997), i 2001/02 (Nedland, 2002), i 2006/07 (Blytt, 2007) og i 2012/13 (Blytt et al., 2013) Denne undersøkelsen er en videreføring og oppfølging av disse fire foregående undersøkelsene.

Det har også vært utført diverse andre kartleggings- og screeningundersøkelser for ulike organiske miljøgifter i norsk slam de siste årene, Konieczny et al. (2017), Konieczny et al. (2018), TemaNord (2012), Thomas et al. (2011), Thomas et al. (2014), Thomas et al. (2016) Disse studiene har vært initiert av Norsk Vann, Miljødirektoratet, Mattilsynet og Nordisk ministerråd, og de har vært med på å identifisere områder som bør belyses ytterligere når det gjelder miljøgifter i slam.

Ved å gjennomføre samme type undersøkelse på slam med jevne mellomrom sikres sammenliknbare data over tid mellom renseanlegg og for samme renseanlegg. På overordnet nivå avdekker undersøkelsene utviklingen av innholdet av de ulike organiske miljøgiftene som brukes i husholdningene og i industrien og som ikke bør spres i miljøet. Undersøkelsen bidrar til å øke kunnskapen i arbeidet for å få et giftfritt miljø.

1.2. Regelverk og grenseverdier i Norge og ande land

Kvalitet på avløpsslam som skal brukes som en gjødselvarer, er regulert i forskrift nr. 951 av 4. juli 2003 om gjødselvarer mv av organisk opphav (gjødselvarerforskriften). Denne er hjemlet i fire lover: matloven og jordlova under Landbruks- og matdepartementet, forurensningsloven under Miljøverndepartementet og kommunehelsetjenesteloven under Helse- og omsorgsdepartementet. Kravene som angår innholdet av uønskede stoffer i slam, er hjemlet i matloven og forvaltes av Mattilsynet, dersom slam brukes som en gjødselvarer og som innsatsvarer i matkjeden. Forurensningsloven vil være hjemmelsgrunnlag dersom grenseverdier for organiske miljøgifter etableres for å beskytte ytre miljø.

Gjødselvarerforskriften er under revisjon, og den har i dag ikke grenseverdier for organiske miljøgifter, kun for tungmetaller. Dagens forskrift inneholder en bestemmelse om aktsomhetsplikt for de ansvarlige virksomhetene, der slam ikke skal inneholde «organiske miljøgifter, plantevernmidler, antibiotika/kjemoterapeutika eller andre miljøfremmede organiske stoffer i mengder som kan medføre skade på helse eller miljø ved bruk». Denne ordlyden vil bli endret og nye krav kommer. Hva dette kravet blir, er ennå ikke klart i forskriftsutkastet. Som tidligere blir det krav om internkontroll, herunder å ha kartlagt risiko og iverksatt nødvendige tiltak for at kravene etterleves.

I et nytt forskriftsutkast har man innført begrepet «slambasert gjødselvarer». Denne typen er beregnet for slamprodukter (pelletert/granulert o.a.) som har høyere konsentrasjoner av næringsstoffer og som er naturlig å bruke i mindre mengder, maks 100kg/da/år som gjødsel. Kravet til nedmolding faller da bort. I forslaget står det også at sterilisert slam kan benyttes på arealer hvor det dyrkes poteter, grønnsaker, frukt og bær forutsatt en karantenetid etter siste sprededato på 10 mnd. år før slike vekster dyrkes.

I tabellene 1 og 2 er det listet opp grenseverdier/retningsgivende verdier som gjelder i europeiske land og forslaget til EUs reviderte regelverk (3. utkast) for slam (EU, 2003). EUs slamdirektiv, 86/278/EEC har som formål å beskytte miljøet, hovedsakelig når slam brukes på jordbruksjord. Regelverket angir grenseverdier for maksimal konsentrasjon av tungmetaller i slammet og i den jorda slammet skal benyttes på. Direktivet har vært under revisjon i mange år, og noen europeiske land har i tillegg til å innføre strengere tungmetallgrenser, også innført grenseverdier for utvalgte

organiske miljøgifter. I EU har det vært gjennomført flere større prosjekter for å få et bedre beslutningsgrunnlag for nye grenseverdier for både metaller og organiske miljøgifter (Langenkamp et al., 2001, Leschber, 2006 og Tavazzi et al., 2012). I prosjektet «FATE-SEE», er det tatt tilfeldige («snapshot») prøver av slam, som er analysert for forskjellige metaller og organiske miljøgifter (Tavazzi et al., 2012). Under rammen av EUs Fertiliser regulation (gjødselordningen) har EU-kommisjonen invitert medlemsland og aktørene til å delta i arbeidet med å etablere kvalitetskriterier for «End of Waste», slik at avfallsbaserte produkter kan endre status fra avfall til produkt, og dermed omsettes som organiske jordforbedringsmidler og gjødselprodukter, på tvers av landegrensene. I det foreliggende forslaget til ny gjødselordning er det imidlertid ikke oppnådd enighet om at slam eller slambaserte produkter kan omfattes av disse kvalitetskriteriene.

De europeiske landene som har innført grenseverdier for utvalgte organiske miljøgifter i dag, er Tyskland, Østerrike og Danmark. Grenseverdiene i Sverige og grenseverdien for PCB i Danmark er av veiledende karakter (Miljøstyrelsen, 2012, Budewig, 2012 og Wherter, 2012).

Tabell 1.1 Grenseverdier /retningsgivende verdier for konsentrasjoner av organiske miljøgifter i avløpslam i EU-land (Blytt et. al, 2018)

Land	AOX	DEHP	BaP	LAS	NPE	PAH	PCB	PCDD/F
	mg/kg TS							ng/kg TS
EU, (2003 draft)	500	100		5000	50	6 ¹⁾	0,8 ²⁾	100
Danmark	-	50		1300	10	3 ¹⁾	0,8 ²⁾	-
Sverige	-	-			50	3 ³⁾	0,4 ²⁾	-
Frankrike	-	-			-	4)	0,8 ²⁾	4)
Tyskland	500	-			-	-	0,2 ⁵⁾	100
Tysk forslag 2007	400		1				0,1 ⁵⁾	30
Tsjekkia	500					3	0,6	
Østerrike	500				-	-	0,2 ⁵⁾	100
Carinthia	500					6 ¹⁾	1	50

¹⁾ Sum av acenaften, fenantren, fluoren, fluoranten, pyren, benzo (b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren, enzo(g,h,i), indeno (1,2,3-c,d)pyren

²⁾ Sum av 7 kongenere PCB 28, 52, 101, 118, 138, 153, 180

³⁾ Sum av fluoranten, benzo(b+j+k)fluoranten, benzo(a)pyren (BaP), benzo(g,h,i)perylene og indeno(1,2,3-c,d) pyren

⁴⁾ Se Tabell under

⁵⁾ Gjelder hver av de 6 kongenere PCB 28, 52, 101, 138, 153, 180

Tabell 1.2 Franske retningsgivende verdier for PAH-konsentrasjoner og tyske krav til andre stoffer i avløpslam

Komponent	Konsentrasjon i slam (mg/kg TS)	Land
Fluoranten	4	Frankrike
Benzo(b)fluoranten	2,5	Frankrike
Benzo(a)pyren	1,5	Frankrike
2-Mercaptobenzothiazole+2-hydroxybenzothiazole	0,6	Tyskland
Tonalid	15	Tyskland
Galaxolid	10	Tyskland

1.3. Kort om risikovurderinger ved slamdisponering

Farene ved å spre slam på jord er knyttet til spredning av smitte (hygienisk risiko) og at konsentrasjon av miljøgifter i jord og vann øker til et nivå som kan gi effekter for organismene som lever der. Når det gjelder miljøgifter er det en fare for at stoffer kan spres i naturen og oppkonsentreres i næringskjeden. I jord er denne næringskjeden relativt kort sammenlignet med næringskjeden i vann. Det er derfor utarbeidet grenseverdier for miljøgifter i vann i langt større grad enn for jord, og økosystemet i vann er i større grad kartlagt enn for jord.

Det finnes retningslinjer for klassifisering av jord og forurenset grunn, og disse er utarbeidet på samme måte som for vann. Normverdiene (uforurenset jord) er basert på økotoksikologiske prinsipper og er knyttet til predicted no effect concentration (PNEC) for den mest følsomme organismen som er testet. Der man ikke har PNEC verdier for jordlevende organismer har man brukt PNEC for vann. I en utredning for Miljødirektoratet i 2018 (Blytt et al., 2018) har man sett på hvilke konsentrasjoner av ulike miljøgifter som kan føre til konflikt med normverdiene for forurenset grunn ved bruk av avfallsbasert gjødsel. I utredningen har man sett at noen miljøgifter man finner i slam har konsentrasjoner som vil kunne øke miljøgiftinnholdet i jord over normverdi ved bruk. Hvorvidt man skal sette grenseverdier for stoffer som er lovlig omsatt i produkter, eller hvor grenseverdi er beregnet for følsomme vannlevende organismer eller det er knyttet høy sikkerhetsmargin til grenseverdien, er spørsmål som ligger til miljømyndighetene å konkludere på. Effekten av tiltak for å redusere utslipp av gifter til miljøet må ses i en større sammenheng slik at man oppnår det overordnede målet og det som er best rent samfunnsøkonomisk. Tiltak som vurderes fortløpende av renselanleggene og miljømyndighetene er å begrense utslipp fra virksomheter, pålegge å rense lokalt ved kilden, substitusjon av stoffer og forbud. Dersom det skal innføres grenseverdier basert på risiko for ytre miljø, er det fornuftig å ta utgangspunkt i økotoksikologiske prinsipper, da metoden er transparent og etterprøvbart. Hvilken risiko som til slutt skal aksepteres, vil være et politisk anliggende.

Det henvises til VKMs (Vitenskapskomiteen for mattrygghet) risikovurdering (Eriksen et.al, 2009) i denne rapporten under drøftingen av resultater der det er relevant. I VKMs rapport ble det vurdert med basis i 2009 – konsentrasjoner i slam og med bruk av inntil 6 tonn slam TS per daa, noe som er tre ganger større dose enn tillatt etter dagens regelverk. Den gangen konkluderte VKM at risiko ved bruk av slam er svært lav. Siden VKMs vurdering hadde menneskers helse som hovedfokus, er rapporten ikke en miljørisikovurdering som sådan.

Det utarbeides fortløpende ulike miljørisikovurderinger av ulike organiske stoffer i slam i Europa og ny kunnskap etableres. I Sverige har man hatt et langtidsforsøk (1981-) der effekten av slam på jordbruksjord er målt. I oppsummering i rapporten fra 2018 (Hørsing, 2018) vil PFOS, PBDE (47, 99,100 og 209), galaxolid, tonalid og DEHP anrikes i jord som har fått tilført slam. Stoffene kan finnes igjen det øvre jordlaget (0 – 0,3 m). Det er en indikasjon på økende konsentrasjon av DIDP, nonylfenol og TCPP. For flere av de utvalgte organiske miljøgiftene er det tydelig at en selv ved ensidig gjødsling med slam ikke oppnår verdier som kan detekteres. Akkumulering av PFOS og BDE-209 i jorden som følge av repetert gjødsling med slam, er på linje med hva som kan beregnes i modeller. Alkylfenoler, dibutylftalat og LAS kan ikke måles i slamgjødset jord og det stemmer også med modellberegningene. Galaxolid viser seg å være vanlig i jord som tilføres slam, men det kan ikke konkluderes om det akkumuleres i jord eller ikke. Ingen av de analyserte organiske miljøgiftene kunne påvises i avlingene. I meitemark detekterte man PFOS, PBDE (47, 99 og 100) noe som tyder på at det akkumuleres i biota. En risikovurdering av konsentrasjon i jord tyder på at det ikke foreligger noen risiko for økosystem eller for menneskers helse selv etter lang tid med slamgjødsling.

1.4. Formål med denne undersøkelsen

Formålet med undersøkelsen er å øke kunnskapen om innhold av ulike miljøgifter i avløps slam slik at man har datagrunnlag for å kunne vurdere om slam er trygt å bruke som jordforbedringsmiddel/gjødsel i framtiden. Undersøkelsen gir en tidslinje på om tiltak som f.eks. utfasing av stoffer, substitusjon og påslippskontroll fungerer etter hensikten og om det er andre stoffer som man bør vurdere å stoppe eller fase ut.

2. Parametere til undersøkelsen

Denne undersøkelsen er planlagt og gjennomført på samme måte som i tidligere studier og bygger i hovedsak på de samme momentene for valg av analyseparametere:

- Prioritert miljøgift fra myndighetenes side
- Sannsynlighet for å finne stoffene i kvantifiserbare mengder i norsk avløpsslam
- Gjenstand for regulering i andre europeiske land og erfaringer med parametere derfra.
- Total analysekostnad for prosjektet

Analyse av PCB, er gjennomført på nytt etter et opphold i 2016/7 og 2012/13. På bakgrunn av Miljødirektoratets prioritetsliste over kjemikalier som utgjør en alvorlig trussel mot helse og miljø har nye stoffgrupper, som ikke ble analysert tidligere, nå blitt analysert. Disse er: fosfororganisk flammehemmere, UV-stoffer og klorparafiner, i tillegg er det analysert flere bisfenoler enn tidligere. Stoffene på prioritetslisten er omfattet av et nasjonalt mål om at bruk og utslipp av kjemikaliene skal kontinuerlig reduseres, med intensjon om å stanse utslippene innen 2020.

Av praktiske grunner ble LAS og PFAS analyserte på samme anlegg og derfor har flere slamprøver blitt analysert for LAS enn det som var planen. Kun 8 anlegg har tidsserier på LAS og har blitt analysert siden de første undersøkelser i 1996/97. Siden PFAS er et stoff som er viktig å få kartlagt omfanget av i slam er flere renseanlegg plukket ut og ikke bare de som er tilknyttet brannslukkingsfelt/flyplasser mm.

Følgende organiske miljøgifter inngår i undersøkelsen (stoffer merket med * er på prioritetslisten):

Basispakke (alle 18 anleggene+ råslam fra Lindum)

- PAH16*
- Bromerte flammehemmere*
- Ftalater*
- Nonylfenol*/ -etoksilater*, alkylfenoler*

Tilleggspakke 1 (13 anlegg)

- PCB7* (ny etter opphold siden 2002/3)
- Triklosan* + metyltriklosan
- Siloksaner (analyseres på stikkprøver)
- Polysykliske muskforbindelser (kun muskxylen, muskketon er på prioritetslisten)
- Arsen* og Sølv
- Bisfenol A* og andre bisfenoler
- Fosfororganisk flammehemmere* (ny)
- UV-stoffer *(ny)
- Klorparafiner* (ny)
- Medisinrester (ny)

Tilleggspakke 2 (15 anlegg)

- LAS
- PFAS*

Tinnorganiske* (4 anlegg)

- Dibutyltinnoksid
- Dioktyltinnoksid
- Tributyltinn

2.1. PAH

PAH dannes ved all ufullstendig forbrenning av organisk materiale og er en viktig bestanddel av kreosot, tjære og asfalt. PAH er et uønsket biprodukt fra visse industrielle prosesser og dannes dessuten ved veislitasje. PAH finnes også i bindemidler og i produsert vann fra oljeindustrien. Betydelig bidrag til totalutslippet i Norge kommer også fra bileksos, vedfyring, oljefyring, skogbrann, bråtebrann og halmbrenning. Stoffgruppen består av mange forskjellige forbindelser som er bygget opp av flere benzenringer. Det varierer hvor giftige de ulike PAH-forbindelsene er. Benzo[a]pyren antas å være en av de mest helseskadelige forbindelsene. Benzo[a]pyren er klassifisert som giftig, kreftfremkallende, arvestoffskadelig og reproduksjonsskadelig.

PAH-forbindelser brytes ned i varierende grad og kan bioakkumuleres. Flere PAH-forbindelser er meget giftige for vannlevende organismer. Studier har også vist at flere av forbindelsene kan påvirke reproduksjonen hos fisk. I miljøet finnes PAH-forbindelser hovedsakelig bundet til partikler. PAH kan spres både via atmosfæren og med havstrømmer over store avstander. De minst flyktige forbindelsene transporteres bundet til partikler. Forbindelser i luft avsettes i miljøet gjennom nedbør. I havet kan forbindelsene avsettes på bunnen og i sedimentene.

Utslippene av PAH er redusert med ca. 63 % i perioden 1995 – 2013 i Norge. Fra 2015 ble rapportering av utslipp til luft lagt om. Registrerte mengder fremstår derfor som mye lavere enn tidligere år, men det foreligger ikke informasjon om at det har vært store reduksjoner i reelle utslipp av PAH. I 2015 var aluminiumsindustrien, vedfyring i boliger, og veitrafikk de største utslippskildene. Kreosotimpregnert trevirke er også en viktig kilde til utlekking av PAH. I 2010 ble PAH forbudt i bildekk, og det forventes en nedgang i utslipp fra veitrafikken framover ettersom gamle dekk byttes ut.

PAH er strengt regulert gjennom REACH i treimpregneringsmidler, bildekk og en rekke forbrukerprodukter, inkludert leker og barneprodukter (Miljøstatus, 2018).

2.2. Bromerte flammehemmere (BFH)

Bromerte flammehemmere (BFH) er betegnelsen på en gruppe organiske stoffer som inneholder brom og som virker hemmende på utvikling av brann. De bromerte flammehemmere Penta-BDE, Okta-BDE, HBCD, Dekka-BDE og TBBPA ble oppført på myndighetenes prioritetsliste i 1997.

Miljømyndighetene har til nå prioritert innsatsen mot de fem mest brukte bromerte flammehemmere. Av disse fem er tre polybromerte difenyletere (PBDE) (herunder penta-BDE (pentabromdifenyleter), okta-BDE (oktabromdifenyleter) og deka-BDE (dekabromdifenyleter) og i tillegg HBCD (heksabrom-syklododekan) og TBBPA (tetrabrombisfenol A). Andre grupper av flammehemmere som miljømyndighetene følger med på er polybromerte bifenyler (PBB) herunder HeksaBB, Pentabromtoluen (PBT) og Pentabrometylbenzen (PBEB).

Forbruket av bromerte flammehemmere i Norge er redusert siden 2005, men har vært relativt stabilt de siste årene. Vi antar at importerte, faste produkter er den største kilden til utslipp. Selv om det er knyttet usikkerhet til hvor store mengder som finnes i produkter i Norge, er det rimelig å anta at utslippene ikke har økt i takt med bruken. En stor del av EE-produktene som inneholder bromerte flammehemmere, samles inn gjennom innsamlingsordninger.

Bromerte flammehemmere kan gi alvorlige helseskader som kreft, redusert fruktbarhet, fosterskade, nerveskade eller miljøskade og er klassifisert for dette. De kan også ha hormonforstyrrende egenskaper. Penta-BDE, okta-BDE, deka-BDE og HBCD transporteres over store avstander med hav- og luftstrømmer, blir værende i miljøet i lang tid, kan oppkonsentreres i næringskjeden og er giftige.

Renseanlegg som har mottatt avløpsvann fra vaskerier eller tekstilindustri, har opplevd å få forhøyet konsentrasjon av bromerte flammehemmere i slammet. Miljøovervåkinger og kartlegginger har bidratt med å finne kildene til forurensningene (Schlabach et al. 2011, Berge et al., 2008 og Fjeld et al. 2005).

I denne undersøkelsen er det analysert for:

MonoBDE:

- PBDE 3
- DiBDE:
- PBDE 7
- PBDE 15

TriBDE:

- PBDE 17
- PBDE 28
- TriBDE

TetraBDE:

- PBDE 49+71
- PBDE 66
- PBDE 77
- PBDE 47
- TetraBDE

PentaBDE:

- PBDE 85
- PBDE 99
- PBDE 100
- PBDE 119
- PBDE 126
- PentaBDE

HexaBDE:

- PBDE 138
- PBDE 153
- PBDE 154
- PBDE 156
- HexaBDE

HeptaBDE:

- PBDE 175
- PBDE 183
- PBDE 184
- PBDE 190
- PBDE 191
- HeptaBDE

OctaBDE:

- PBDE 196
- PBDE 197
- PBDE 202
- OctaBDE

NonaBDE:

- PBDE 206
- PBDE 207
- NonaBDE

DecaBDE:

- PBDE 209

DBDPE (decabromodiphenyl ethane)

2.3. Ftalater (DEHP og DBP)

Stoffgruppen ftalater består av mange forskjellige stoffer og brukes i store mengder i produkter vi omgås til daglig. Ftalater brukes hovedsakelig som mykner i plast, særlig PVC, men brukes også som plasherdere, bindemidler til maling, lim etc., begroings-hindrende maling og lim. Ftalater i myk PVC og andre plastprodukter er ikke kjemisk bundet. Det gjør at stoffene kan lekke ut til omgivelsene fra produkter mens de er i bruk eller etter at de er kastet. I Norge finnes ftalater hovedsakelig i importerte produkter.

Noen ftalater er forbudt i leker og småbarnsprodukter og i kosmetikk. Flere ftalater er ført opp på kandidatlisten og på listen over stoffer med krav til godkjenning under REACH.

Ftalater er påvist mange steder i miljøet, blant annet i ferskvann, saltvann, avløpsvann, i luft og i organismer. Stoffene bindes til organisk materiale. Ftalater brytes forholdsvis lett ned i vann, men brytes mye saktere ned i sediment og jord. Ftalater bioakkumuleres, kan gi reproduksjonsskader, er meget giftig for vannlevende organismer og kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet.

Ftalater på prioritetslisten er di-(2-etylheksyl) ftalat (DEHP), benzyl butyl ftalat (BBP), dibutyl ftalat (DBP) og diisobutyl ftalat (DIBP). Ut fra tilgjengelig informasjon har forbruket av DEHP blitt beregnet å være i størrelsesorden 4750 tonn i 1995 og rundt 2900 tonn i 2015. Videre er det anslått et totalt utslipp på 135 tonn DEHP i 2015. Dette er en reduksjon på rundt 50 prosent siden 1995. Tallene er meget grove anslag (Sørensen, 2012 og Miljøstatus, 2018).

I denne undersøkelsen er det analysert for

- Diethylhexyl ftalat (DEHP)
- Di-n-butylftalate (DBP).

2.4. Nonylfenol/-etoksilater og andre alkylfenoler

Nonyl- og oktylfenoletoksilater er overflateaktive stoffer, og har derfor vært mye brukt i produkter som for eksempel rengjøringsmidler og kosmetikk. Disse omdannes forholdsvis lett til nonylfenoler og oktylfenoler, som kan finnes igjen i miljøet. Utslippene av nonyl- og oktylfenoler har blitt redusert med om lag 90 prosent siden 1995. Nedgangen skyldes hovedsakelig mye mindre bruk av stoffene i vaske- og rengjøringsmidler grunnet reguleringer. I 2015 var de totale utslippene ca. 1,3 tonn. Usikkerheten i tallene er stor. Innhold av nonyl- og oktylfenoler og deres etoksilater finnes i en del importerte produkter, for eksempel tekstiler, og inngår ikke i de beregnede utslippstallene.

Størstedelen av de registrerte utslippene av nonyl- og oktylfenoler i 2015 kom fra avløpsvann, renovasjon og kommunalt slam, hvor utslippene går til vann. Det er stor usikkerhet rundt hva som er hovedkildene til forekomsten i vann og avløp. Vi regner med at importerte produkter, som tekstiler og plastprodukter, er en stor kilde. Flere undersøkelser bekrefter at slike produkter inneholder nonyl- og oktylfenoler, og da spesielt nonylfenoletoksilater.

Dodekylfenol brukes i motoroljer og import av motoroljer har økt de siste årene. Utslippene av dodekylfenol skyldes hovedsakelig uriktig avfallsbehandling av motorolje som dermed ender opp i kommunalt avløp. Import av motoroljer har økt de siste årene og utslippene antas å ha økt i takt med dette. Utslippene av 4-tert-butylfenol, 4-tert-pentylfenol og 4-heptylfenoler fra plastprodukter, maling, lakk og smøremidler er ikke kjent.

Alkylfenoler er en stor gruppe stoffer som lenge har vært mistenkt å være hormonforstyrrende i miljøet. De er også lite nedbrytbare, hopper seg opp i organismer og er meget giftige for liv i vann. Nonyl- og oktylfenoler og deres etoksilater ble oppført på myndighetens prioritetsliste i 1997. Dodekylfenol og 2,4,6-tri-tert-butylfenol ble oppført på listen i 2007, mens 4-tert-butylfenol, 4-tert-pentylfenol og 4-heptylfenoler ble oppført i 2018.

I denne undersøkelsen er det analysert for:

- 4-nonylfenol
- Nonylfenolmonoetoksylater
- Nonylfenoldietoksylater
- Dodekylfenol
- Oktylfenol
- Tritertbutylfenol
- Pentylfenol
- Heptylfenol
- Butylfenol

2.5. Tensider (LAS)

Tensider er overflateaktive stoffer som har egenskaper til å fjerne smuss, partikler og olje fra overflater og er derfor et viktig tilsetningsstoff i vaske- og skyllemidler. Tensider spres til miljøet ved utslipp av avløpsvann, og de bindes i stor grad til partikler. Det antas at tensider som er tilført avløpssystemet, i hovedsak finnes igjen i sedimenter og slam. Tensider kan grupperes i anioniske tensider, ikke ioniske tensider, kationiske tensider og amfotære tensider.

Lineære alkylbensulfonater (LAS) er anioniske tensider som er giftig for vannlevende organismer, har lav akutt toksisitet overfor pattedyr, mens det virker vekstfremmende på andre typer organismer (Miljø-Kjemi, 1996). LAS har et potensial til å bli tatt opp i planter og for å lekke til grunnvannet hvis det havner i jord (Kristiansen et al., 1996). LAS er tungt nedbrytbart i anaerobe miljøer. Stoffet kan forventes å bli nedbrutt under aerobe betingelser i jordmiljøet, hvilket reduserer risiko for eksponering av mennesker via vekster og drikkevann.

Forekomsten av LAS har vært synkende, men det er vekst i forbruket av flytende vaskemidler med LAS (NOU, 2010). LAS er ikke på miljømyndighetenes prioritetsliste.

2.6. Perfluorerte alkylstoffer (PFAS)

Det finnes mer enn 3000 forskjellige perfluorerte stoffer (PFAS-er) på markedet. Stoffene brukes blant annet i impregneringsmidler og brannskum. PFOS og PFOA er de mest kjente, og er begge strengt regulert. Det er vanskelig å anslå den totale utviklingen i utslipp av PFAS-er fordi det er så mange forskjellige stoffer og kilder til utslipp.

PFAS er overflateaktive og veldig stabile forbindelser. PFAS, inkludert PFOS-relaterte forbindelser, har vært brukt i industri- og forbrukerprodukter siden 1950-tallet. Stoffene ble brukt på grunn av sine gode overflateegenskaper. De kan danne tynne hinner som hindrer spredning av brann, avdamping av flyktige forbindelser og de forbedrer produktene vann- og smussavstøtende egenskaper. Det mest utbredte bruksområdet for PFOS har vært spesialbrannskum til å slukke brann i oljer og lignende. PFAS er og har vært brukt i impregnering, i tekstiler, i teflonbelegg og skismøring mm.

PFOS ble oppført på norske myndigheters prioritetsliste i 2002. PFOA i 2007, andre langkjedete perfluorerte syrer (C9-PFCA - C14-PFCA) i 2014 og PFHxS i 2017. PFOA kan finnes som forurensning i små mengder i produkter hvor andre perfluorerte stoffer har blitt brukt, i tillegg omdannes flere PFAS til PFOA ute i miljøet. Overvåkning og forskning har de siste årene ledet til en økt erkjennelse både av at alle PFASer har uønskede egenskaper og at summen av den samlede påvirkning av forskjellige PFASer når de opptrer sammen, er bekymringsverdig.

Perfluorerte forbindelser er svært stabile. Dette gjør at de i liten grad brytes helt ned. Dermed hoper de seg opp i mennesker og miljøet og spres globalt. Forbindelsene er påvist over store deler av verden, inkludert arktiske områder. Vi kan eksponeres for dem via miljøet, gjennom inntak av forurenset drikkevann og mat. PFOS og PFOA er funnet i blodet hos kvinner i Nord-Norge og Sibir. Undersøkelser har vist at det er høyest konsentrasjoner i fiskespisende rovdyr på toppen av næringskjeden.

Tidligere bruk av PFOS og andre PFAS-er i brannskum har forurenset grunnen på brannøvningssteder. Miljødirektoratet følger opp at de ansvarlige kartlegger grunnen i områder som er forurenset av PFAS. Flere av Avinors og Forsvarets flyplasser har satt i gang arbeid med utredning av risiko og tiltak, i tillegg til opprydding.

I denne undersøkelsen er det analysert for 22 perfluorerte forbindelser

- 2H,2H,3H,3H-Perfluorundekansyre (H4PFUnA)
- 2H,2H-Perfluordekansyre (H2PFDA)
- 6:2 Fluortelomersulfonat (FTS)
- 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA)
- Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA)
- Perfluorbutansulfonat (PFBS)
- Perfluorbutansyre (PFBA)
- Perfluordekansulfonat (PFDS)
- Perfluordekansyre (PFDA)
- Perfluordodekansyre (PFDoA)
- Perfluorheksansulfonat (PFHxS)
- Perfluorheksansyre (PFHxA)
- Perfluorheptansulfonat (PFHpS)
- Perfluorheptansyre (PFHpA)
- Perfluornonansyre (PFNA)
- Perfluoroktansulfonamid (PFOSA)
- Perfluoroktansyre (PFOA)
- Perfluoroktylsulfonat (PFOS)
- Perfluorpentansyre (PFPeA)
- Perfluortetradekansyre (PFTA)
- Perfluortridekansyre (PFTTrA)
- Perfluorundekansyre (PFUnA)

2.7. Polyklorerte bifenyler (PCB)

PCB er en gruppe syntetiske klorforbindelser som er kreftfremkallende, giftig for vannlevende organismer, lite nedbrytbart, bioakkumulerer og oppkonsentreres i næringskjedene.

PCB ble brukt så tidlig som på 1930-tallet, men den største bruken var på 1960 og -70 tallet. PCB ble blant annet brukt i elektrisk utstyr og i bygningsmaterialer som mørteltilsetning, i isolerglass, lim, fugemasse og maling. PCB er i dag forbudt å bruke, men stoffet kan fortsatt lekke ut fra gamle produkter og materialer, særlig når de ender som avfall på deponier. Utlekking kan også skje fra forurenset grunn og sedimenter som er kontaminert med PCB.

2.8. Triklosan

Triklosan brukes som antibakterielt middel i kosmetikk, tekstiler og plastprodukter. Den største utslippskilden antas å være kosmetiske produkter, for eksempel tannpleiemidler og håndsåpe. Triklosan ble oppført på myndighetenes prioritetsliste i 2008. Den ble i 2014 forbudt som aktivt stoff i noen biocidprodukter i Norge og EU. Forbudet ble utvidet i 2016.

Forbruket av triklosan ble i 2006 anslått til 450 tonn i EU/EØS, men i 2017 anslår registreringene under REACH at bruken ligger i området 10-100 tonn per år. (Miljøstatus 2018). Det antas at triklosan i hovedsak tilføres miljøet via kommunalt avløpsvann. Triklosan er påvist i blant annet sedimenter og i kommunale deponier. Stoffet er også funnet i lave konsentrasjoner i blåskjell og torskelever. Triklosan er tungt nedbrytbart og bioakkumuleres. Kombinasjonen av at stoffet er tungt nedbrytbart og har bakteriedrepende effekt gjør at det kan føre til utvikling av resistente bakterier (Jensen et al., 2012).

I denne undersøkelsen er det analysert for

- Triklosan (CAS nr. 3380-34-5)
- Metyltriklosan (CAS nr. 4640-01-1)

2.9. Siloksaner

Siloksaner er en gruppe av kjemikalier som brukes i store mengder i produkter som såpe, hudpleieprodukter, deodoranter og sminke, og disse antas å være den største kilden til utslipp av siloksaner i Norge. De brukes også i industrien, tilsettes i drivstoff, bilvoks, rengjøringsmidler, maling, isolasjonsmaterialer og sement. Forbruket av siloksaner i importert kosmetikk ble i 2015 anslått til 475 tonn. I all hovedsak var dette D5, som også er det vi finner mest av i innsjøene som overvåkes. Siloksaner fordampes lett, og det forventes at over 70 prosent av siloksan-innholdet i kosmetikk fordampes under bruk, mens ca. 10 prosent havner i avløpsvannet. I renseanlegget vil noe av siloksanene bindes til slam.

Vi vet mest om de ringformede siloksanene oktametylsyklotetrasiloksan (D4) og dekametylsyklopentasiloksan (D5). D4, D5 og D6 har betenkelige miljøegenskaper. Stoffene er svært lite nedbrytbare i vann og sediment, og hopper seg svært lett opp i organismer. D5 og D6 kan også oppkonsentreres i næringskjeden. D5 og D4 ble oppført på myndighetenes prioritetsliste i 2006 og 2012, mens D6 ble oppført i 2018. Under EUs kjemikalierregelverk REACH er det vedtatt å forby D4 og D5 i personlige pleieprodukter som vaskes av ved vanlig bruk, som for eksempel sjampo, balsam og såpe. Forbudet gjelder fra 31. januar 2020. Industrien i Europa er i ferd med å fase ut D4 og går over til D5 og D6.

I denne undersøkelsen er det analysert for

- | | (CAS nr) |
|---------------------------------------|-----------|
| • Dekametylsyklopentasiloksan (D5) | 541-02-6 |
| • Dekametyltetrasiloksan | |
| • Dodekametylsykhloheksasiloksan (D6) | 540-97-6 |
| • Dodekametylpentasiloksan | |
| • Heksametylsyklotrisiloksan | |
| • Oktametylsyklotetrasiloksan (D4) | 556-67-2 |
| • Oktametyltrisiloksan | |
| • Fenyltris(trimetylsiloksy)silan | 2116-84-9 |

2.10. Muskforbindelser (galaxolid, tonalid mm.)

Muskstoffer er syntetiske luktstoffer som tilsettes rengjørings- og vaskemidler, tøymyknere, kosmetikk, parfymen, bilvoks og gulv- og møbelpoleringsprodukter. Muskforbindelser er lite vannløselige og en stor del bindes derfor til sedimenter og avløpsslam i renseanlegg.

Syntetiske muskforbindelser finnes igjen i ulike deler av miljøet (Mogensen et al., 2004).

Muskforbindelser hoper seg opp i næringskjeden og brytes sakte ned i miljøet og de mistenkes for å kunne forårsake kreft. Nitromuskforbindelser (muskxylen, muskketon) ser ut til å ha mer alvorlige effekter enn f.eks. polysykliske muskforbindelser som galaxolide og tonalide (Miljøstatus 2018).

Muskxylen og muskketon ble ikke påvist over deteksjonsgrense ved forrige undersøkelse i 2012/13.

I denne undersøkelsen er det analysert for:

- Galaxolid
- Tonalid
- Musk keton
- Musk xylen
- Galaxolid-lacton
- Cashmeran
- Celestolide
- Moskene
- Musk ambrette
- Musk tibeten
- Phantolide
- Traseolide

2.11. Arsen

Arsenforbindelser kan være giftige, selv i små konsentrasjoner, og kan også forårsake kreft. Arsen ble oppført på myndighetens prioritetsliste i 2002. Bruk av arsen i trykkimpregnert trevirke er forbudt. Dette gjør at forbruket av arsen har blitt betydelig redusert. Arsen vil imidlertid fortsette å lekke ut fra CCA (kobber, krom og arsen) – trevirke som er i bruk i flere år framover. I forslag til ny gjødselvereforskrift er det foreslått å inkludere arsen på listen over grenseverdi for tungmetaller i gjødselvarer.

Målinger i de største elvene fra begynnelsen av 1990-årene og fram til dag viser lave nivåer av arsen uten at det er store endringer fra år til år. Det er funnet forhøyede konsentrasjoner av arsen i sedimenter i Kristiansandsfjorden og Ballangfjorden uten at biologiske effekter er funnet. Forhøyede nivåer av arsen er også funnet i grunnen ved impregneringsverk. Undersøkelser i en rekke barnehager har vist at bruk av impregnert trevirke i lekeapparater har ført til forhøyede nivåer av arsen i sand og jord.

Uorganiske arsenforbindelser er blant annet klassifisert som giftige ved innånding og svelging, de kan forårsake kreft, er meget giftige for vannlevende organismer og kan forårsake uønskede langtidsvirkninger i vannmiljøet. Organiske arsenforbindelser er langt mindre giftige.

Blyakkumulatorer og messing er de største bruksområdene for arsen, men antas ikke å medføre arsenutslipp av betydning. Brukte blyakkumulatorer samles inn og behandles som farlig avfall, og medfører derfor ikke vesentlige utslipp til miljøet.

For rundt 30 år siden var utslippene av arsen i Norge store, og lå på rundt 35 tonn per år. Fra 1995 til 2015 ble utslippene av arsen redusert med rundt 34 prosent. CCA-impregnert trevirke som fortsatt er i bruk, var den største kilden til utslipp av arsen i 2015, og sto for rundt 70 prosent av utslippene. Denne utlekkingen vil fortsette i lang tid framover. En betydelig reduksjon i utslippsmengdene forventes ikke før om 15 – 20 år. Utslipp fra andre kilder er relativt små.

Utslippet av arsen i 2015 er anslått til ca. 24 tonn. I tillegg lekker det ut i størrelsesorden 6 tonn arsen fra forurensning i grunnen på ulike lokaliteter i Norge (Sørensen, 2012 og Miljøstatus, 2018).

2.12. Sølv

Sølv har antibakterielle egenskaper, og brukes i dag i stadig større grad i ulike produkter for å unngå bakterier og lukt, som for eksempel i kjøleskap, vaskemaskiner, votter, kluter og sportstøy. Sølv blir i dag også brukt av helsevesenet ved behandling av skader og sykdommer – blant annet ved brannskader for at det ikke skal bli infeksjoner i sårene.

Heldigvis er ikke sølv særlig giftig for mennesker, og bl.a. i USA markedsføres nanosølv som anbefalt drikke som et middel mot diaré og andre fordøyelsesproblemer. Virkningen av sølvioner på bakterier er godt kjent, det kan binde seg til bakterienes cellevegger og DNA og hemme elektrontransport involvert i stoffskifte. Sølv på partikkelform er mindre undersøkt. En del av nanosølv frigis til vaskevannet som ioner og en del som nanopartikler. Begge deler havner i avløpsvannet og ender i avløpsslam.

Nanosølv er kanskje det nanomaterialet man er mest skeptisk til i miljøsammenheng, både fordi bruken øker så sterkt, fordi det potensielt er svært giftig i miljøet, og fordi det ikke er mulig å resirkulere slikt sølv. Det er også betenkelige sider ved å bruke nanosølv som bakteriedrepende middel i stor utstrekning fordi det lett kan føre til framvekst av resistente bakterier. Antibiotikaresistens er allerede et økende problem, og det er svært betenkelig å underminere kampen mot infeksjoner ved å gjøre enda ett middel mot uønskede bakterier uvirksomt (Defra, 2009).

2.13. Bisfenoler

Bisfenol A

Bisfenol A ble oppført på myndighetenes prioritetsliste høsten 2006. Den hormonforstyrrende effekten i blant annet fisk, påvirker hormonsystemet i mennesker og kan skade fosterutvikling og reproduksjonsevnen. Bisfenol A brytes forholdsvis lett ned i vann og bioakkumuleres ikke i særlig grad i organismer (Miljøstatus, 2018).

Forbruket av bisfenol A i Europa har økt vesentlig de siste 20 årene. Bisfenol A produsert i Europa brukes hovedsakelig til fremstilling av polykarbonatplast, som blant annet brukes i plastbeholdere for mat og drikke, elektroniske apparater og utstyr til biler.

Stoffet brukes også i produkter som maling, lakk, lim og gulvbelegg. Tidligere ble Bisfenol A benyttet i visse typer varmfølsomt papir, f.eks. kassakvitteringer. Som råmateriale brukes stoffet til framstilling av tetrabrombisfenol A, som er en bromert flammehemmer.

Den registrerte mengden av bisfenol A i det norske produktregisteret var ca. 11 tonn i 2015. Det er en stor reduksjon siden 2010, og skyldes hovedsakelig en nedgang i bruken av stoffet i herdere. Samtidig har mengden bisfenol A i maling og lakk nesten blitt firedoblet i samme periode. Tallene i produktregisteret omfatter bare bisfenol A i kjemiske produkter, og ikke i faste produkter. Det reelle innholdet av bisfenol A i produkter som omsettes i Norge er derfor vesentlig større enn 11 tonn. Beregninger av utslipp av bisfenol A i Norge viser at en relativt stor mengde spres til miljøet via sigevann fra avfallsdeponier, slam til jordbruksformål og overvann. I 2015 var utslippet via disse spredningsveiene beregnet til ca. 1,2 tonn.

«Nye Bisfenoler»

Det finnes lite informasjon om bruk og utslipp for andre bisfenoler, som bisfenol AF, bisfenol B, bisfenol BP, bisfenol F, bisfenol M og bisfenol S. Disse stoffene kan tas i bruk som erstatning for bisfenol A etter hvert som denne fases ut. Bisfenol S er erstatningsstoff for bisfenol A i varmfølsomt papir. Videre kan bisfenol F og bisfenol B muligens erstatte bisfenol A i ting laget av epoksyharpiks og polykarbonat, for eksempel epoksy-lakk og plastbestikk. Det finns også begrenset kunnskap om deres effekter på helse og miljø. Men de ulike bisfenoltypene har strukturelle likheter og foreløpige undersøkelser viser at bisfenol F og bisfenol S kan ha tilsvarende effekter som bisfenol A. (Miljøstatus 2018, ECHA 2018)

Kun bisfenol A ble analysert i tidligere undersøkelse, i denne undersøkelsen er det analysert for:

BISFENOLER	CAS nr.	BISFENOLER	CAS nr.
• Bisfenol A	80-05-7	• Bisfenol Z	843-55-0
• Bisfenol S	80-09-1	• Bisfenol AP	1571-75-1
• Bisfenol F	1333-16-0	• Bisfenol E	2081-08-5
• 2,2'-bisfenol F	2467-02-9	• Bisfenol P	2167-51-3
• 4,4-bisfenol F	620-92-8	• Bisfenol M	13595-25-0
• Bisfenol AF (hexafluorobisfenol A)	1478-61-1	• Bisfenol G	127-54-8
• Bisfenol BP	1844-01-5	• Bisfenol TMC	129188-99-4
• Bisfenol B	77-40-7		

2.14. Fosfororganiske flammehemmere

Fosfororganiske flammehemmere er mye brukt som flammehemmere og mykgjørere i plast. De brukes også som skumdempende midler og som tilsetning til smøremidler, hydrauliske oljer, gulvpoleringsmidler og lim.

Tris(2-kloretyl)fosfat (TCEP) ble oppført på prioritetslisten høsten 2012. Stoffet er strengt regulert i EU. I 2015 ble TCEP først og fremst brukt som brannhemmer i bunnfarge til skip/båter. Stoffet kan også brukes i tekstiler og plastmaterialer for å hindre antenning, og det er usikkert hvor store mengder som finnes i importerte produkter.

Det ble analysert for fosfororganiske flammehemmere hvorav:

3 kloreerte:		CAS nr.
• TCEP	Tri(2-kloretyl)fosfat	115-96-8
• TCPP	Tri(1-klor-2-propyl)fosfat	13674-84-5
• TDCPP	Tri(1,3-diklor-2-propyl)fosfat	13674-87-8
6 ikke kloreerte:		
• TBEP	Tri(2-butoksyetyl)fosfat	78-51-3
• EHDPP	2-etylheksyl-di-fenylfosfat	1241-94-7
• TCP	Trikresyl fosfat	1330-78-5
• TBP/TnBP	Sum av tri-n- og iso -butyfosfat	126-73-8, 126-71-6
• PPhDPhP	4-Isopropylfenyl difenyl fosfat	55864-04-5
• TPPHP	Tris(2-isopropylfenyl) fosfat	26967-76-0, 64532-95-2

2.15. UV-stoffer

Benzotriazol-baserte UV-filtre brukes som stabilisatorer i maling og lakk, gummi og gjennomsiktig plast for å beskytte materialer mot sollys. Stoffene UV-320, UV-327, UV-328 og UV-350 ble oppført på myndighetens prioritetsliste i 2017.

Vi vet mest om stoffene som kalles UV-327 og UV-328, som begge har svært alvorlige miljøegenskaper. UV-320 og UV-350 har også betenkelige egenskaper, selv om de ikke er like godt beskrevet. Vi antar imidlertid at de fire stoffene vil oppføre seg på samme måte når de havner i miljøet. UV-320, UV-327, UV-328 og UV-350 er svært lite nedbrytbare (vP), og hoper seg svært lett opp i organismer (vB) og i næringskjeder og regnes derfor som miljøgifter. I tillegg er UV-320 og UV-328 vist å være giftige; de gir skader i lever hos pattedyr ved langvarig eller gjentatt eksponering. UV-328 kan også gi skader på nyrer ved langvarig eller gjentatt eksponering.

I denne undersøkelsen er det analysert for:

		CAS nr
• UV-320	2-Benzotriazol-2-yl-4,6-di-tert-butylfenol	3846-71-7
+UV-350	2-(2H-Benzotriazol-2-yl)-4-(tert-butyl)-6-(sec-butyl)fenol	36437-37-3
• UV-327	2,4-di-tert-butyl-6-(5-chlorobenzotriazol-2-yl)fenol	3864-99-1
• UV-328	2-(2H-benzotriazol-2-yl)-4,6-ditertpentylfenol	25973-55-1

I tillegg til benzotriazol baserte UV-filtre ble det analysert for stoffer brukt både i kosmetisk og i teknisk produkter som UV-filtre:

	CAS nr.
• Octocrylen	6197-30-4
• Benzophenone-3	131-57-7
• Ethylhexylmethoxycinnamate	5466-77-3

2.16. Klorparafiner

Klorparafiner brukes først og fremst som myknere og brannhemmere. Mellomkjedete klorparafiner, MCCP, kan finnes i gummi og PVC som brukes til produksjon av kabler, gulvbelegg, i tillegg til diverse forbrukerprodukter. De brukes lite i norsk produksjon, men finnes i importerte produkter.

Kortkjedete klorparafiner, SCCP, ble forbudt i Norge i 2002. Utslipp fra gamle produkter som fortsatt er i bruk og utlekking fra forurensede områder, kan derimot fortsatt forurense miljøet. Enkelte importerte produkter kan også inneholde kortkjedede klorparafiner i lave konsentrasjoner.

Beregninger basert på målinger i avløps slam viser at det ble sluppet ut over 300 kilo kortkjedete klorparafiner i 2013. Utslippene av mellomkjedete klorparafiner er relativt store. Fra 1995 til 2015 ble utslippene redusert med 29 prosent, og de siste årene har utslippene økt. Årsaken er økte utslipp fra importerte produkter.

2.17. Medisinrester

Legemidler ender i miljøet på ulike måter. Etter normal bruk vil selve legemiddelet og/eller metabolittene skilles ut i urin og avføring og havne i avløpsvannet. Midler som kastes i vask/toalett, vil også havne i avløpsvannet. Medisiner som er kastet med søppel kan ha havnet på avfallsdeponier, der legemiddelrester kan følge med sigevannet. I tillegg forekommer utslipp i forbindelse med produksjon. EU-kommisjonen arbeider med en egen strategi for temaet legemidler og miljø.

En rekke medisiner og dere metabolitter kan finnes i avløpsvann. I denne undersøkelsen er det analysert for følgende 48 stoffer:

- 10,11-dihydro-10,11-dihydroxy-carbamazepine
- 10,11-dihydrocarbamazepine
- carbamazepine
- Alprazolam
- Amitriptyline
- Atenolol
- Atorvastatin
- Azithromycin
- Bezafibrate
- Biperiden
- Bisoprolol
- Caffeine
- Carbamazepine
- Carbamazepine 10,11-epoxide
- Cetirizine
- Cilazapril
- Citalopram
- Clarithromycin
- Clemastine
- Clindamycin
- Clindamycin_sulfoxide
- Clomipramine
- Clonazepam
- Codeine
- Diclofenac
- Diltiazem
- Diphenhydramine
- Disopyramide
- Donepezil
- Fenofibrate
- Fexofenadine
- Glibenclamide
- Glimepiride
- Irbesartan
- Loperamide
- Maprotiline
- Meclozine
- Memantine
- Metoprolol
- Metoprolol acid
- Mianserin
- Mirtazapine
- N1_Acetylsufamethaxazole
- N4_Acetylsufamethaxazole
- N-Desmethylcitalopram
- O-Desmethylvenlafaxine
- Orphenadrine
- Oxazepam
- Oxcarbazepine
- Pizotifen
- Propranolol
- Ropinirole
- Sertraline
- Sotalol
- Sulfadiazine
- Sulfamerazine
- Sulfamethazine
- Sulfamethizole
- Sulfamethoxazole
- Sulfapyridine
- Tamoxifen
- Telmisartan
- Terbinafine
- Tramadol
- Trimethoprim
- Valsartan
- Venlafaxine
- Verapami

2.18. Tinnorganiske forbindelser (TBT, TFT, DBT, DOT)

Generelt er organiske tinnforbindelser svært tungt nedbrytbare og akkumuleres svært lett i organismer. Stoffene er meget giftige for vannlevende organismer og enkelte er klassifisert som miljøskadelige og som meget giftige, med langtidsvirkning på liv i vann. TBT og TFT er hormon-forstyrrende, og er også giftige for varmblodige dyr. TBT kan brytes ned i naturen til di- (DBT) og monobutylforbindelser (MBT). DBT og DOT er tungt nedbrytbare og akkumuleres i organismer. Disse to forbindelsene antas også å være giftige for vannlevende organismer.

Fra 1990 ble det forbudt å bruke organiske tinnforbindelser i bunnstoff for små båter og i notimpregneringsmidler. Fra 2003 ble forbudet utvidet til også å omfatte påføring av TBT/TFT-holdig bunnstoff på skip over 25 meter. Fra 2008 ble slike bunnstoffer helt forbudt. I følge Produktregisteret ble det brukt ca. 105 kg DBT-forbindelser og ca. 5 kg DOT forbindelser i Norge i 2007. TBT og TFT er oppført på myndighetenes prioritetsliste. Det er ikke registrert utslipp av TBT eller TFT etter 2003, men små mengder TBT er registrert i sigevannet fra kommunale avfallsdeponier (Sørensen, 2012 og Miljøstatus, 2013). I denne undersøkelsen er det analysert for:

- Dibutyltinnoksid
- Dioktyltinnoksid
- Tributyltin

2.19. BTEX, Trikløretylen, ulike klororganiske forbindelser

BTEX, Trikløretylen, HCH / HCB og DDT var ikke planlagt analysert, men av teknisk grunner ble de likevel analysert og rapportert av laboratoriet. BTEX og Trikløretylen er analysert på stikkprøver av slam sammen med analysene for siloksan og er å anse som øyeblikksverdier. De andre klororganiske forbindelsene er analysert på månedsprøver. Analyseresultater er inkludert i dette i rapporten under Vedlegg 1. Rådata, men ikke kommentert ytterligere i rapporten. Med unntak av BTEX og trikløretylen representerer de andre klororganiske forbindelsene plantevernmidler som er forbudt, her lindan og DDT. Trikløretylen brukes hovedsakelig til industriell avfetting av metaller. Dette bruksområdet utgjør 96 prosent av all registrert bruk. Stoffet brukes også til laboratoriekjemikalier. BTEX er akronym for benzen, toluen, ethylbenzen og xylen som er flyktige forbindelser i olje og oljeprodukter.

3. Opplegg for undersøkelsen

3.1. Renseanlegg som inngår i undersøkelsen

Det er 18 renseanlegg som har vært med i denne undersøkelsen hvor ett av anleggene, Lindum, har tatt prøver før og etter utråtning. Solumstrand, Knappen, NRA, Tønsberg og ÅRIM har tatt prøver av råslam, altså prøver før slambehandling som utråtning, kompostering og kalktilsetning. VEAS har tatt prøver av kalkkondisjonert slam (kalktilsetning ifbm. avvanning). Dersom man sammenlikner renseanleggene er det viktig at man tar hensyn til slambehandlingsmetoden som benyttes. Utråtnet slam vil mest sannsynlig ha høyere konsentrasjon av persistente organiske miljøgifter sammenliknet med råslam. Man kan derfor ikke sammenlikne slam fra ulike renseanlegg direkte.

Anleggene som har vært med i undersøkelsen er:

Bekkelaget RA, Bergen biogassanlegg, Fuglevik ra (MOVAR IKS), Gardermoen renseanlegg, HIAS IKS, Høvringen RA, Knappen RA, Ladehammernen RA, Lindum, Nedre Romerike Avløpsselskap IKS (NRA), Rambekk RA, Sandefjord RA, Sentralrenseanlegget Nord Jæren - SNJ (IVAR IKS), Solumstrand RA, Tønsberg renseanlegg IKS (tidligere TAU), VEAS, Øra ra (FREVAR), og septikslam fra to rensedistrikt i Ålesund kommune (ÅRIM). En kort beskrivelse av disse anleggene er oppgitt i Tabell 3 og plasseringen er vist i kartet under.



Tabell 3.1. Opplysninger om renseanlegg som er med i undersøkelsen i 2017/18.

Nr.	Renseanlegg	Kapasitet (pe) - Tilknyttet (pe)	Mengde slam 2017 (tonn/år - tonn TS/år)	Avløpsrensing	Fellings-kjemikalie	Slambehandlingsmetode	Industri-tilknytning /slam fra andre anlegg
1	Bekkelaget ra (Oslo)	270 000 - 320 000	21 819 - 6 181	Nitrogenfjerning, aktivt slam, simultanfelling med jernsulfat. Sandfilter. Ved mye vann kjøres en delstrøm bypass bio, denne direktefeiles før den går til sandfilter	Jernsulfat til simultanfelling. I perioder PAX og polymer til primærfelling	Termofil utråtning på 55 °C Batchvis innpumping med en oppholdstid på 2 timer.	Nesten ikke noen industri.
2	Bergen biogassanlegg (ny)	2 kjemisk/biologiske anlegg: 44.000 pe + 132.000 pe, 2 biologiske anlegg 54.000 pe, 1 kjemisk anlegg 63.000 pe. 3 små biologisk/kjemiske anlegg (kun 100 - 650 pe), - alle pe-tall er kapasitet	10.334 -2893 (rapportert: 5714 -600) ³⁾	Kjemisk/biologisk anlegg: MBBR + Actiflo - dvs litt jernklorid dosering) Biologiske anlegg: aktiv slam Kjemisk anlegg (Knappen ra - se nedenfor).	PAX, jernklorid, Al salt	Avanning av slam, hygienisering ved pasteurisering - 70 grader i en time, termofil utråtning, avanning ved sentrifuger.	I tillegg til slam fra diverse renseanlegg mottar fett fra fettavskillere/reanseanlegg (kun mottatt etter 1.1. 2018), og septikslam (lite i 2017) Noen av slamanleggene som leverer til biogassanlegget har mye industri (sykehus, næringsmiddel, bensinstasjoner) andre har mest sanitærvløp fra privathusholdninger. Det er derfor en mix av begge deler
3	Fuglevik ra (Moss)	80 000 - 80 000	2 636 - 683 ⁴⁾ (Normal: 3067 - 779)	Primærfelling	Jernkloridsulfat og PAX 18	Aerob forbehandling og mesofil anaerob stabilisering	Flyplass, noe næringsmiddelindustri, diverse industri
4	HIAS (Hamar)	150 000 - 117 000	6 140 - 2 174	Biologisk rensing med kjemisk etterfelling	Ekoflock 90/96	Termisk hydrolyse, mesofil anaerob stabilisering	Mye næringsmiddelindustri
5	Høvringen ra (Trondhjem)	170 000 - 170 892	5 233-1799	Mekanisk rensing. Felling med polymer	Polymer: Superfloc c-491 HMW (Kemira)	Pasteurisering + stabilisering v/utråtning (Biogassanlegg)	Ingen stor industri, men bedrifter som NTNU, St.Olavs hospital og avfallsmottak som Heggstadmoen. Midtbyen. De mottar små mengder slam fra Leirfallet og Byneset renseanlegg. Dette går rett i Selsbakkturnellen.
6	Garderemoen ra (Ullensaker)	57 400 - 78 388	5 152 - 1 185	Biologisk nitrogenrensing med kjemisk etterfelling	Ekoflock 90	Termofil anaerob stabilisering	Lite industritilknytning, men mottar avløp fra Gardermoen flyplass. Mottar slam fra Kløfta RA som er et mekanisk/kjemisk anlegg, fellingskjemikalie er Pax 18, har en kapasitet på 12 000 pe (BOF ₅) og 12 774 pe (BOF ₅) er tilknyttet.
7	Knappen ra (Bergen)	63 000 - 49 168	4 995 - 1399	Kjemisk felling (krav om 90 % fosforfjerning) med sedimentering	PAX (+ litt jernklorid), polymer for avanning	Fortykking med gravitasjonsfortykkere og deretter sentrifuger	Lite industri, men det er tilkoblet et meieri.

Fort. neste side

Nr.	Renseanlegg	Kapasitet (pe) - Tilknyttet (pe)	Mengde slam 2017 (tonn / år - tonn TS/år)	Avløpsrensing	Fellings-kjemikalie	Slambehandlings- metode	Industri-tilknytning /slam fra andre anlegg																																
8	Ladehammen ra (Trondhjem)	120 000 - 106 575	5 000 - 1 750	Primærfelling mekanisk/kjemisk	PAX-18	Pasteurisering med mesofil anaerob stabilisering	Bryggeri, Meieri, Sjokoladefabrikk, Papirfabrikk (eget utslipp på prosessvann), Sykehjem, en del annen industri																																
9	Lindum (Drammen)	-	8 945 - 3 310	Biogassanlegg som mottar slam fra ulike renseanlegg	Musøya og Svelvik har kalkfelling, mens de andre har felling med Fe, Al og mix av disse.	Termisk hydrolyse mesofil anaerob stabilisering. Det er tatt prøver av råslam i tillegg til behandlet slam	<table border="1"> <tr><td>Renseanlegg</td><td>Slam inn tonn/år - tonn TS/år</td></tr> <tr><td>Lersbryggen</td><td>796 - 180,5</td></tr> <tr><td>Bokerøya</td><td>763 - 242,6</td></tr> <tr><td>Hokksund</td><td>1823,8 - 475,6</td></tr> <tr><td>Mjøndalen</td><td>3031,5 - 651,8</td></tr> <tr><td>Solumstrand</td><td>9582,2 - 2611,1</td></tr> <tr><td>Muusøya</td><td>2630,7 - 910</td></tr> <tr><td>Viva IKS</td><td>1268,6 - 300,6</td></tr> <tr><td>Aurskog- Høland</td><td>1722,5 - 464,2</td></tr> <tr><td>Sandefjord</td><td>372 - 10</td></tr> <tr><td>Nes</td><td>45,6 - 10,7</td></tr> <tr><td>Sum</td><td>21702 - 5857</td></tr> <tr><td>Industri renseanlegg</td><td>Slam inn tonn/år - tonn TS/år</td></tr> <tr><td>Pronova</td><td>34,8 - 2</td></tr> <tr><td>Mills</td><td>654,4 - 65,4</td></tr> <tr><td>Sum</td><td>689,2 - 67,4</td></tr> </table>	Renseanlegg	Slam inn tonn/år - tonn TS/år	Lersbryggen	796 - 180,5	Bokerøya	763 - 242,6	Hokksund	1823,8 - 475,6	Mjøndalen	3031,5 - 651,8	Solumstrand	9582,2 - 2611,1	Muusøya	2630,7 - 910	Viva IKS	1268,6 - 300,6	Aurskog- Høland	1722,5 - 464,2	Sandefjord	372 - 10	Nes	45,6 - 10,7	Sum	21702 - 5857	Industri renseanlegg	Slam inn tonn/år - tonn TS/år	Pronova	34,8 - 2	Mills	654,4 - 65,4	Sum	689,2 - 67,4
Renseanlegg	Slam inn tonn/år - tonn TS/år																																						
Lersbryggen	796 - 180,5																																						
Bokerøya	763 - 242,6																																						
Hokksund	1823,8 - 475,6																																						
Mjøndalen	3031,5 - 651,8																																						
Solumstrand	9582,2 - 2611,1																																						
Muusøya	2630,7 - 910																																						
Viva IKS	1268,6 - 300,6																																						
Aurskog- Høland	1722,5 - 464,2																																						
Sandefjord	372 - 10																																						
Nes	45,6 - 10,7																																						
Sum	21702 - 5857																																						
Industri renseanlegg	Slam inn tonn/år - tonn TS/år																																						
Pronova	34,8 - 2																																						
Mills	654,4 - 65,4																																						
Sum	689,2 - 67,4																																						
10	Nedre Romerike Avløpssekskap (NRA) (Lillestrøm)	100 000 - 130 000	19 223 - 7 304	Biologisk nitrogenrensing og kjemisk felling	PAX 18	Orsametoden (brønt kalk)	Lite industri, Coca Cola - prosessvann																																
11	Rambekk ra (Gjøvik)	45 000 - 30 000	2121 - 1909	Sekundærrensing med forbehandling, forsedimentering, flokkulering og ettersedimentering.	EcoFlock 90 (Aluminiums-klorid)	Mesofil anaerob stabilisering termisk tørking	Varierende industri: oljeutstillere, næringsmiddel, vaskeri, tekstil, overflatebehandling, avfallsgjenvinning og sigevann fra deponi Rambekk behandler slam fra eget renseanlegg samt Søndre og Nordre Land, Østre og Vestre Toten, Lillehammer, Øyer og Gausdal. Disse har forskjellige industri. Bl.a. metallurgisk, overflatebehandling, næringsmiddel, tekstil, vaskeri, biloppuggeri, sigevann fra deponi, forbrenningsanlegg, kap. 15 anlegg.																																

Nr.	Renseanlegg	Kapasitet (pe) - Tilknyttet (pe)	Mengde slam 2017 (tonn / år - tonn TS/år)	Avløpsrensing	Fellings-kjemikalie	Slambehandlingsmetode	Industri-tilknytning /slam fra andre anlegg
12	Sandefjord ra (Sandefjord)	41 100 - 79 137	4524- 1077	Primær-felling	Pax 1800	Pasteurisering med anaerob stabilisering	Næringsmiddelindustri
13	Sentralrenseanlegget Nord Jæren - SNJ (Stavanger)	400 000 - 300 000	1 400 - 1 300 (Normal: 4000 -3500) ⁵⁾	Hydrotech trommelfilter, 100 um for ca. 50% SS fjerning, Aktivslam med biologisk P fjerning	ingen	Anaerob utråtning, avvanning og tørking av slam	Litt industri, ca. 5 % av belastning
14	Solumstranda (Drammen)	130 000 - 60 242	9460 - 2573	Mekanisk (rister, sand- og fettfang), MBBR og Actiflo	-	Gravitasjonsfortykker, fortykkermaskin, sentrifuge. Slam leveres til Lindum for biogassproduksjon.	Aass Bryggeri, Mills og Lindum. Tilsvaerer fosfor-pe på 5739 (estimat)
15	Tønsberg renseanlegg ²⁾ IKS (Tønsberg)	160 00 - 117 640	20 744 - 7 281	Mekanisk - biologisk - kjemisk	Jernklorid (Kemira Pix 318) frem til 10.1.2018. Deretter Aluminium (Kemtyl - Ekomix 1091)	Orsametoden (brent kalk)	4 store næringsmiddel-bedrifter og rejekt fra Greve biogassanlegg Ubetydelig med metall-bearbeidende industri. 2 deponier (50 000 pe)
16	VEAS (Oslo/Bærum/Asker)	750 000	38 040 - 16 966	Forfelling og biologisk nitrogenrensing	PAX XL61 og PIX318	Mesofil anaerob utråtning, kalkkondisjonering, tørking i kammerfilterpresser	Ikke mye industri, mest husholdninger og kontor, sigevann fra 2 deponier, avløpsvann fra flere store sykehus
17	Øra ra (Fredrikstad)	120 000 - 80 000	9 600 - 2 700	Mekanisk og kjemisk felling	Jernklorid	Pasteurisering med termofil anaerob stabilisering og avvanning	Mye næringsmiddelindustri, annen tung prosessindustri og sigevann fra deponi
18	Årim (Ålesund)	-	1 246 - 249	Septikslammet avvannes og sendes til Åse renseanlegg i Ålesund	-	Råslam/septikslam. Avvannet slam fra separate anlegg i to rensedistrikt	Septik fra to rensedistrikt, Ålesund og Gisle.

¹⁾ Tidligere het anlegget RA-2.

²⁾ Tidligere het anlegget TAU, opplysninger dersom man skal sammenlikne tidligere undersøkelser.

³⁾ Bergen Biogassanlegget produsert kun biorest fra juni ut året. Årsproduksjon er to ganger biorestmengder fra siste halvår.

⁴⁾ I 2017 var slamproduksjonen for Fuglevik noe lavere enn vanlig pga revisjon av råtnetanken (et par måneders stopp). Normalen er snitt av siste 5 år.

⁵⁾ I 2007 var slamproduksjon for SNJ betydelig mindre enn vanlig pga. ombygging av både renseanlegg og slambehandling. Normalen er som i 2016.

3.2. Prøvetakingsopplegg

Prøvetakingen av slam har pågått over fem måneder fra og med oktober 2017 til og med februar 2018. Det er tatt 5 månedsprøver fra 18 renseanlegg/biogassanlegg + råslam fra Lindum biogass og 13 anlegg tok i tillegg 5 stikkprøver. Hele undersøkelsen består av totalt

- 95 månedsblandprøver som har vært analysert på basisstoffene (18 renseanlegg)
- 70 månedsblandprøver som har vært analysert for tilleggspakke 1 (13 renseanlegg)
- 70 stikkprøver som har vært analysert for siloksaner (de samme 13 renseanlegg som over)
- 70 månedsblandprøver som har vært analysert for LAS og PFOS (15 renseanlegg)
- 20 månedsblandprøver som har vært analysert for TBT (4 renseanlegg)
-

Rilsanposer er benyttet som prøveemballasje. Prøvene ble oppbevart i fryseboks og sendt med post over natt til COWI som samlet alle prøvene, delte prøvene ned og sendte til dem til laboratoriet etter at prøvetakingsperioden var over.

Det ble utarbeidet en prøvetakingsplan og prosedyre til denne undersøkelsen, se vedlegg 3.

3.3. Analysemetoder

Prøvene ble analysert ved Laboratory of Environmental Chemistry and Biochemistry (LECHB), Faculty of Fisheries and Protection of Waters (FFPW), University of South Bohemia, České Budějovice (USB CB) og vannlaboratoriet Povodí Labe, státní podnik, i Tsjekkisk Republikk. Det sistnevnte laboratoriet gir komplekse laboratorie- og ekspert-rådgivning, både nasjonalt og til EU. Povodi Labe har i tillegg status og kvalifisering som referanselaboratorium for ringtesting av stoffer i vann i EU. Laboratoriesjefanalytikeren er også et rådgivende medlem av EUs PBT-screenings-program.

Laboratoriet følger kvalitetssystemet i samsvar med ČSN EN ISO/IEC 17025 og er akkreditert av sertifikat utstedt av Tsjekkisk Akkreditering Institute (testing, prøvetaking). Laboratoriet har også tillatelse til måling og evaluering av innholdet av naturlig radionuklider (SÚJB).

4. Resultater og diskusjon

4.1. PAH₁₆

Det ble funnet PAH i alle 95 prøver fra alle de 18 rensesanleggene. PAH varierer fra 174,8 til 6767 µg/kg TS med middelerverdi på 1692 µg/kg TS og med medianverdi på 1322 µg/kg TS, se Figur 4.1.

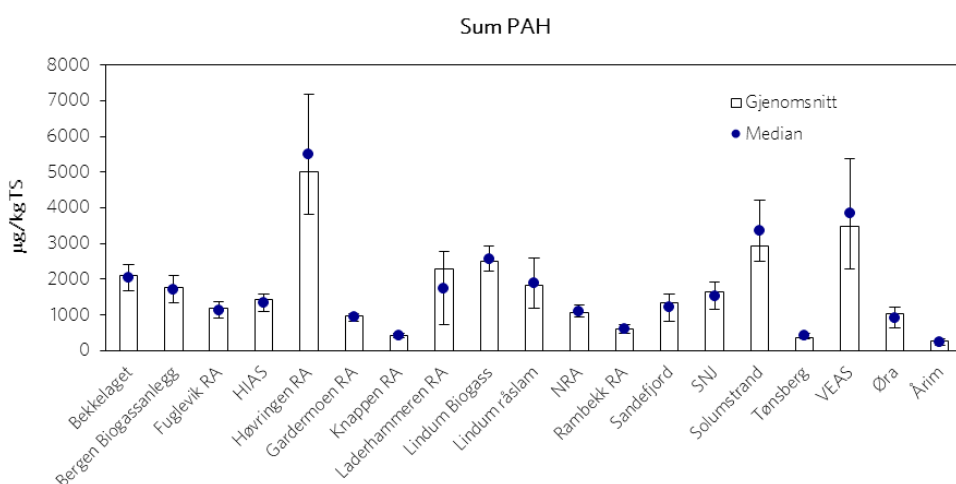
Siden 2012/13 har både median og middelerverdi økt, men verdiene er lavere enn i 2006/07. De lave konsentrasjonene i 2012/13 kan delvis skyldes høye deteksjonsgrenser (10 – 250 µg/kg TS for enkelte PAH-er). Siden verdier under deteksjonsgrense blir satt til 0 før summering kan en høy deteksjonsgrense gi en lavere sum for PAH₁₆. Deteksjonsgrensen for denne undersøkelsen var 5 – 10 µg/kg TS og færre verdier ble rapportert under deteksjonsgrensen enn tidligere.

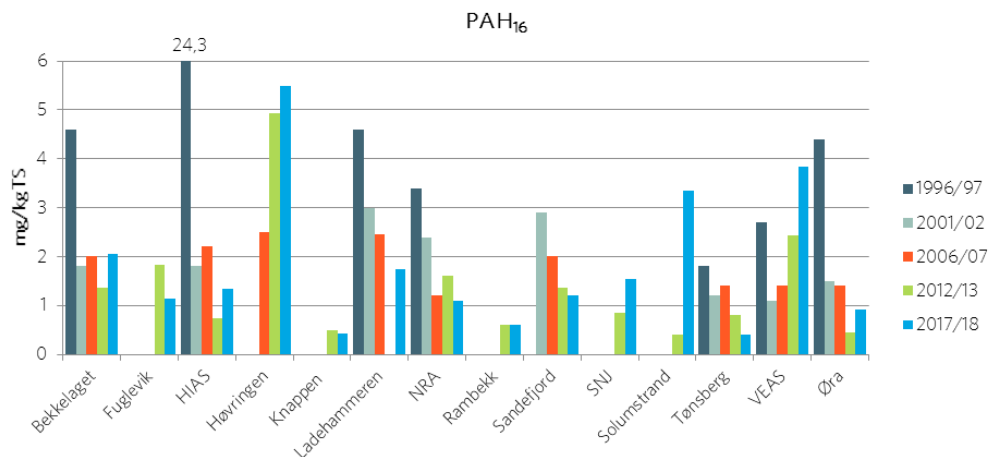
Siden 2001/02 er dessuten variasjonen mellom rensesanleggene større enn variasjonen mellom prøvetakingsårene. Enkelte rensesanlegg har en stabil PAH-konsentrasjon (Bekkelaget, Knappen, Rambekk) mens andre har en økning (Høvringen, SNJ, Solumstrand, VEAS) eller en reduksjon (Fuglevik, Ladehammeren, Sandefjord, Tønsberg, Øra) se Figur 4.2.

De PAH-forbindelsene i de 95 slamprøvene fra 2018/19 med høyest konsentrasjon var fenantren og pyren > fluoranten > naftalen og fluoren > acenaften > benso(b)fluoranten > benso(a)antracen og krysen > indeno (1,2,3-cd) pyren > benso(a)pyren > antracen > dibenso(a,h) antracen > acenaftylene > benso(k) fluoranten > benso(g,h,i) perylen. De seks første forbindelsene har middelerverdi mellom 100 og 300 µg/kg TS i de 95 prøvene, mens middelerverdi for resten av forbindelsene, var mellom 12 og 80 µg/kg TS.

Vitenskapskomiteen for mattrygghet, VKM, vurderte risikoen for PAH i avløpsslam brukt på norsk jord (Eriksen et Al., 2009). Slamkonsentrasjonen var 1,8 mg/l for sum PAH₁₆ som er i samme størrelsesorden som gjennomsnittet i denne studien. Risk quotient (RQ) for jordlevende organismer var langt under 1 for alle 16 PAH-ene. For vannlevende organismene var også RQ <1 men nærmet seg 1 for 2 av PAH (0,99 for pyren og 0,88 for indeno(1,2,3-cd)pyren). For mennesker som inntar mat produsert på jord gjødslet med slam, var det beregnet maksimum inntak av PAH₄ på 0,08 µg/kg BW/dag, som er langt under akseptabelt inntak på 340 µg/kg BW/dag av PAH₄: benso(a)pyren, krysen, benso(a)antracen og benso(b)fluorenten. Beregningene gjelder for høyeste dose 60 tonn slam/ha per 10 år, og for menneske som har høyest inntak av hovedkilde. VKM anså PAH-er i slam å ha lav miljø- og helserisiko.

Figur 4.1. Analyseresultater for PAH₁₆ i 2017/18 med middelerverdi, median og standardavvik.





Figur 4.2. Sammenligningsdata (PAH_{16} medianverdier) 1996 – 2018. Sandefjord har vært med i undersøkelsen siden 2001/02, Høvringen siden 2006/07, Fuglevik, Knappen, Rambekk, SNJ, Solumstrand siden 2012/13. Ladehammeren var ikke med i undersøkelsen i 2012/13.

Tabell 4.1. Konsentrasjon av PAH ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra ulike undersøkelser i Norge

Min-Maks	Median	Gjennomsnitt	90 % persentil	Antall	Referanse
0,7-30	4,10	6,1	14,2	35	Paulsrud et al 1997
0,86-4,3	1,8	2,1	3,40	40	Nedland 2002
0,62-3,7				12	Nedland og Paulsrud, 2006
0,44-5,0	1,9	2,0	3,0	44	Blytt, 2007
0,07-8,1	0,93	1,42	2,7	75	Blytt et al 2013
0,17-6,8	1,3	1,7	3,4	95	Denne undersøkelsen

4.2. Bromerte flammehemmere

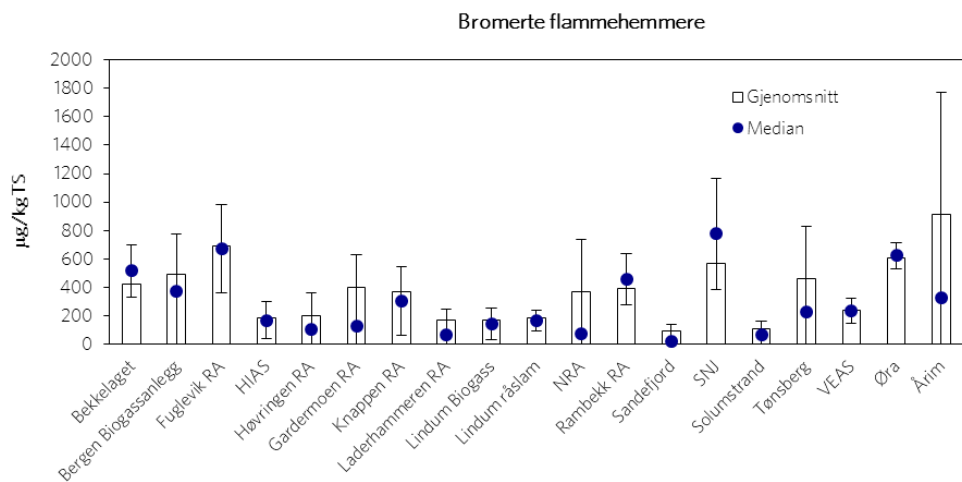
Det ble funnet BFH i alle prøver. Gjennomsnittverdi av sum PBDE var $372 \mu\text{g}/\text{kg TS}$ og medianverdi $236 \mu\text{g}/\text{kg TS}$. BFH med høyest konsentrasjon er PBDE 209 eller decaBDE. Den utgjør mer enn 90 % av sum PBDE med en gjennomsnittverdi på $352 \mu\text{g}/\text{kg TS}$ og medianverdi $230 \mu\text{g}/\text{kg TS}$.

DBDPE (som ikke ble regnet med i sum PBDE) hadde den nest største gjennomsnittverdi selv om den ble påvist kun i 31 av 95 prøver. Deteksjongrensen var høy ($20 \mu\text{g}/\text{kg TS}$).

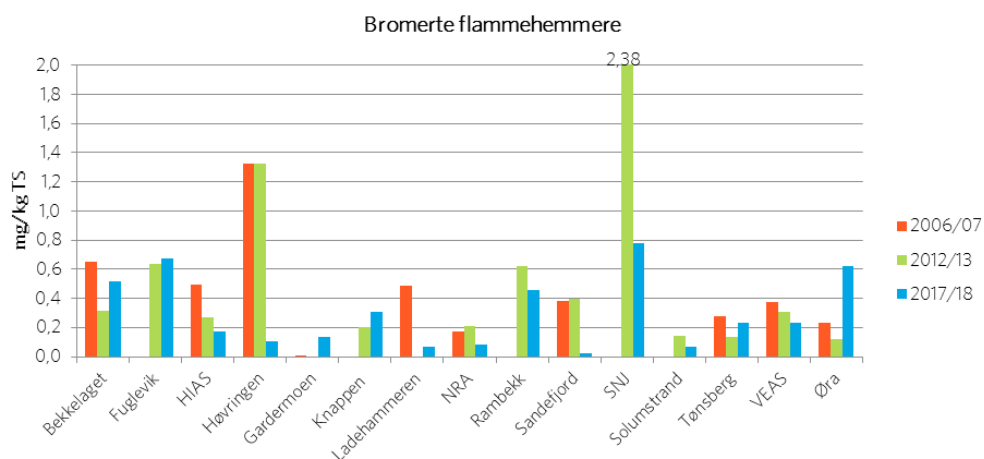
PBDE 47, PBDE 99, PBDE 206, PBDE 207 hadde en gjennomsnittverdi mellom 4 og $6 \mu\text{g}/\text{kg TS}$.

6 BFH ble påvist kun i 1-5 av 95 prøver (PBDE 28, PBDE 49+71, PBDE 66, PBDE 126, PBDE 153, PBDE 154) og 17 ble ikke påvist over deteksjongrense: (PBDE 3, PBDE 7, PBDE 15, PBDE 17, PBDE 77, PBDE 85, PBDE 119, PBDE 138, PBDE 156, PBDE 175, PBDE 183, PBDE 184, PBDE 190, PBDE 191, PBDE 196, PBDE 197, PBDE 202)

Gjennomsnittverdi av sum PBDE er 30 % lavere enn i 2012/13. Det skyldes at de to renseanleggene med høyest verdier har fått en reduksjon. Oversikt over analyseresultater fra de siste 12 årene viser imidlertid ikke noe økning eller reduksjon i verdier (Figur 4.4, tabell 4.2).



Figur 4.3. Analyseresultater for bromerte flammehemmere i 2017/18 med middelvei, median og standardavvik.



Figur 4.4. Sammenligningsdata (bromerte flammehemmere, medianverdier). Fuglevik, Knappen, Rambekk, SNJ, Solumstrand ble med i undersøkelsen i 2012/13. Ladehamneren og Gardermoen var ikke med i undersøkelsen i 2012/13.

Tabell 4.2. Konsentrasjon av bromerte flammehemmere ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra ulike undersøkelser i Norge.

Stoff ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	Min	Maks	Snitt	Median	90 % pers.	Antall	Referanse
11 PBDE ¹	<5	385	78	11		12	Nedland and Paulsrud, 2006
28 PBDE ²	40	2219	506	401	920	44	Blytt et al, 2007
5 BDE ³	2	87	42	39			
BDE-207	2	185	30	16			
DekaBDE	89	1960	391	285			
Sum 16 BPDE4	51	1772		335	1145	24	Thomas et al., 2011
DekaBDE	44	1710		277			
Sum HBCD ($\alpha+\beta+\gamma$)	<LOD	134		7,70			
PBDE ⁵	<29	5125	537	261	1178	75	Blytt et al, 2013
DekaBDE	49	2800	453	190			
TBBPA/S derivatives	<LOD	<LOD				6	Konieczny et al, 2017
DekaBDE	230	1100	462	270	910		
DekaBDE	47	498				37	Fjeld et al, 2007
Sum PBDE	6	3491	372	236	782	95	Denne undersøkelse
DekaBDE	<2	3400	352	230	740		

¹ Sum 11 PBDE-: 28, 47, 99, 100, 138, 153, 154, 183, 190, sum av octabrominated diethyl ether and 209

² Sum 28 PBDE-: 17, 28, 37, 75, 49, 71, 47, 66, 77, 100, 119, 99, 85, 126, 154, 153, 138, 183, 190, 203, 207, 209 and sum of other tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-, octa- and nona- brominated diphenyl ether

³ Sum 5 PBDE-: 47, 99, 100, 153, 154

⁴ Sum 17 PBDE 28, 47, 66, 49, 71, 77, 85, 99, 100, 119, 138, 153, 154, 183, 196, 206 and 209

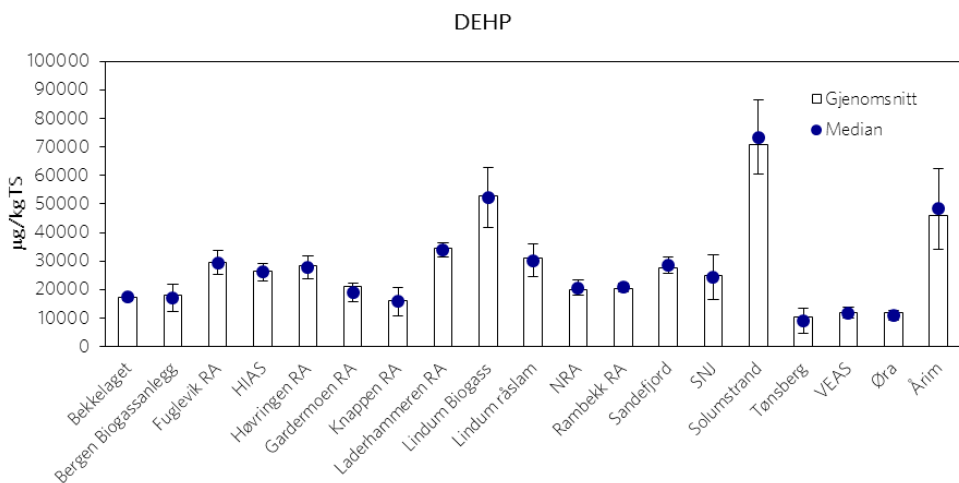
⁵ Sum PBDE: tri-, tetra-, penta-, hexa-, hepta-, octa-, nona-, og deka-BDE

4.3. Ftalater

Dibutylftalat (DBP) ble ikke påvist i noen av de 95 prøvene (LOD: 0,1 mg/kg TS). DEHP hadde en gjennomsnittsverdi på 27,3 mg/kg TS (median 23,7 mg/kg TS).

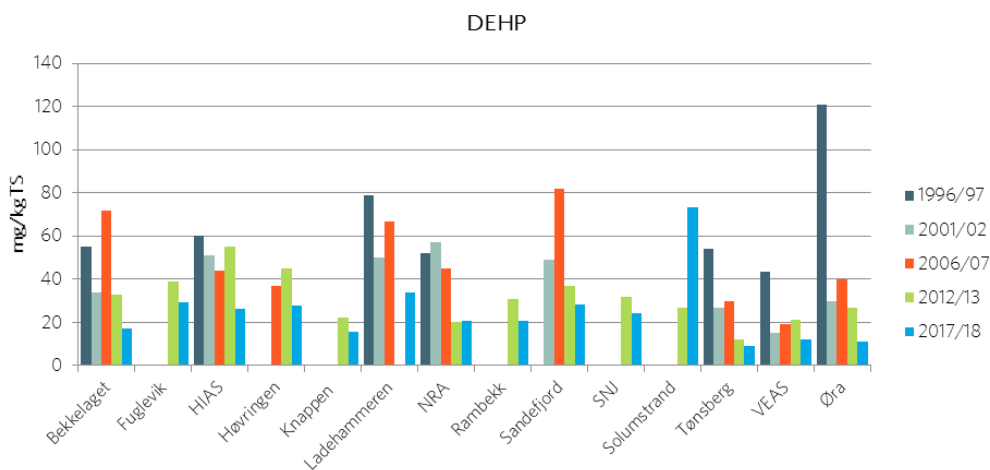
Alle renseanlegg unntatt Solumstrand viser en lavere medianverdi for DEHP. Generelt har konsentrasjon av både DEHP og DBP gått jevnlign ned siden 1996/97

VKM vurderte risikoen for ftalaterne i avløpslam brukt på norsk jord (Eriksen et Al., 2009). Slamkonsentrasjon var da 49,2 mg/l for DEHP og 0,34 mg/l for DBP som er høyere enn gjennomsnittet fra denne studien. Risk quotient (RQ) for jordlevende organismer var langt under 1 (<0,10 for DEHP, 0,008 for DBP). For mennesker som inntar mat



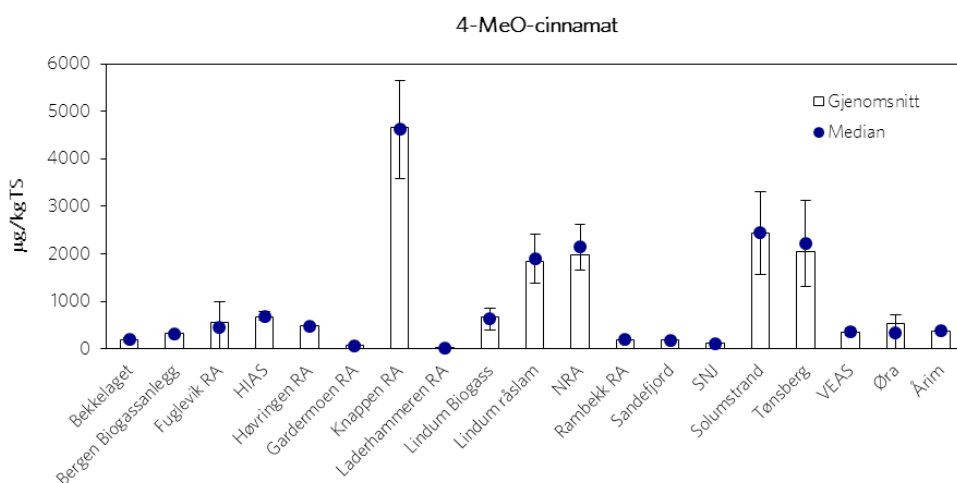
Figur 4.5. Analyseresultater for DEHP i 2017/18 med middelverdi, median og standardavvik.

produsert på jord gjødslet med slam, var det beregnet et maksimum inntak på 10,5 µg/kg bw/dag for DEHP og 0,13 µg/kg bw/dag for DBB. Det er lavere enn tolerabelt inntak på 50 µg/kg bw/dag for DEHP, 10 µg/kg bw/dag for DBP. Beregninger gjelder for høyeste dose 60 tonn slam/ha per 10 år, og for menneske som har høyest inntak av hovedkilde. VKM anså ftalater i slam å ha lav miljø- og helserisiko.



Figur 4.7. Sammenligningsdata (DEHP, medianverdier) 1996-2018. Sandefjord ble med i undersøkelse kun siden 2001/ 02, Høvringen siden 2006/07, Fuglevik, Knappen, Rambekk, SNJ, Solumstrand siden 2012/13. Ladehammeren var ikke med i undersøkelsen i 2012/13.

På samme prøver ble det også analysert 4-MeO-cinnamat, som sannsynligvis er en ingrediens i solkrem og leppepomade og forbindelsen hadde en gjennomsnittsverdi på 0,93 µg/kg TS (median 4,0 µg/kg TS) i slam, se figur 4.6. Vi har ikke funnet sammenligningsdata for 4-MeO-cinnamat. Dette stoffet er ikke en organisk miljøgift.



Figur 4.6. Analyseresultater for 4-MeO-cinnamat (etylhexylmetoksyrcinnamat) i 2017/18 med middelverdi, median og standardavvik.

4.4. Nonylfenol/-etoksilater og andre alkylfenoler

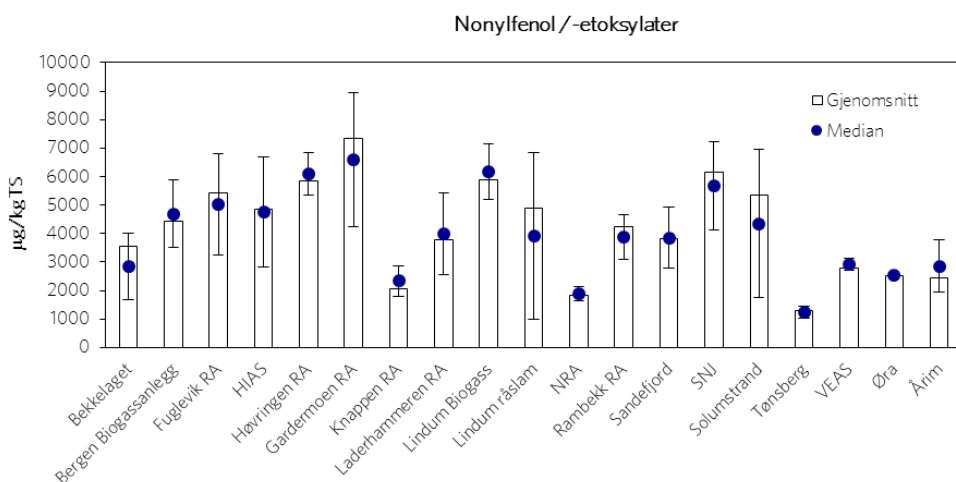
Tolking av nonylfenolkonsentrasjoner kan bli vanskelig da noen laboratorier rapporterer nonylfenoler (Nonylphenols/nonylphenols tech.) mens andre rapporterer 4-n-nonylfenol. De to parametere behandles ofte som ekvivalenter men de gir vidt forskjellige resultater. Laboratoriet rapporterte i år for begge parametere og det viser at 4-n-nonylfenoler konsentrasjon er mye lavere enn nonylfenoler tech og at de to konsentrasjonene ikke korrelerer. 4-n-nonylfenol ble påvist over deteksjonsgrense (20 µg/kg TS) kun i 20 av 95 prøver. Nonylfenol tech ble påvist i alle prøver med en gjennomsnittverdi på 1079 µg/kg TS og en medianverdi på 940 µg/kg TS.

Summen NP+ NPE ble beregnet i år som sum nonylfenol tech + nonylfenol monoetoksyklat + nonylfenol dietoksyklat. Gjennomsnittverdi ble 4127 µg/kg TS og median 3850 µg/kg TS. Det er ca. 20 % høyere enn i 2012/13, men da var det målt for 4-n-nonylfenol. Vi kan derfor estimere at NP+NPE har gått jevnlig ned siden 1996-98 (Figur 4.10, Tabell 4.2)

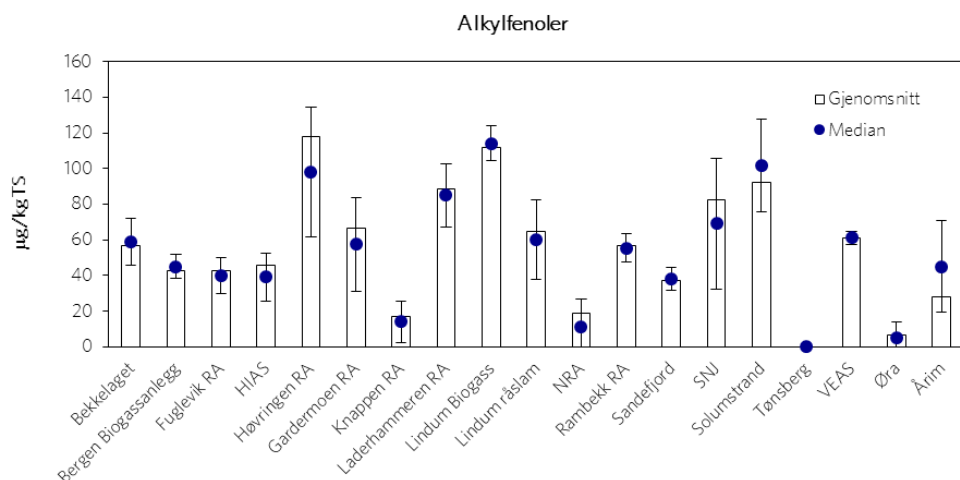
Gjennomsnittverdi av sum alkylfenoler (butyl til oktylfenoler) var 54,6 µg/kg TS og median 52 µg/kg TS. Det er ca. 70 % lavere enn i 2012/13. Det ble analysert for noe forskjellige komponenter men i 2012/13 som i denne undersøkelse representerer 4-t-oktylfenol ca. 80 % av alkylfenoler.

Dodekylfenol ble påvist i 38 av 95 prøver, gjennomsnittverdien antas å være i samme størrelsesorden som deteksjonsgrensen (100 µg/kg TS).

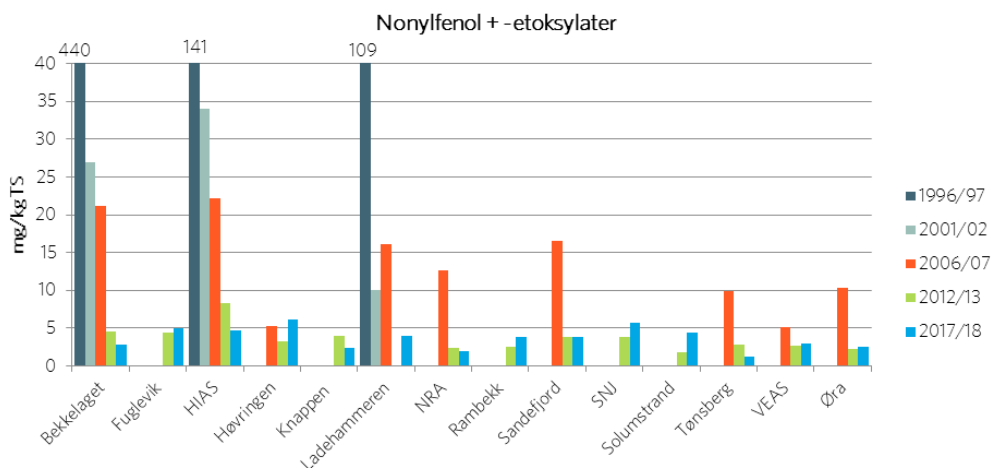
VKM vurderte risiko for nonylfenol (NP), nonylfenoletoksylder (NPE), oktylfenol (OP) og oktylphenoletoksylder i avløpslam brukt på norsk jord (Eriksen et al., 2009). Slamkonsentrasjonen var da 29,6 mg/kg TS for NP, 24,3 mg/kg TS for NPE, 0,47 mg/kg TS for oktylfenol (OP) noe som er langt høyere enn gjennomsnittene i dette studiet. Risk quotient (RQ), for jordlevende organismer ble 2,5 for NP og 22 for OP. Beregninger gjelder for høyeste dose 60 tonn slam/ha per 10 år og rett etter spredning. Med dagens nivå i slam vil RQ for NP være under 1 men for OP vil det fortsatt ha en forhøyet risiko. RQ for vannlevende organismer er langt under 1 for alle de 4 stoffene VKM vurderte. For mennesker som inntar mat produsert på jord gjødslet med slam er maksimum inntak beregnet av VKM å være 2,3 µg/kg bw/dag for NP, 1,10 µg/kg bw/dag for NPE; for menneske som har høyest inntak av hovedkilde, 60 tonn slam/ha per 10 år å være under tolerable inntak foreslått av Dansk Miljøstyrelse (5 µg/kg bw/dag for NP, 13 µg/kg bw/dag for NPE, (Nielsen et al, 2000)



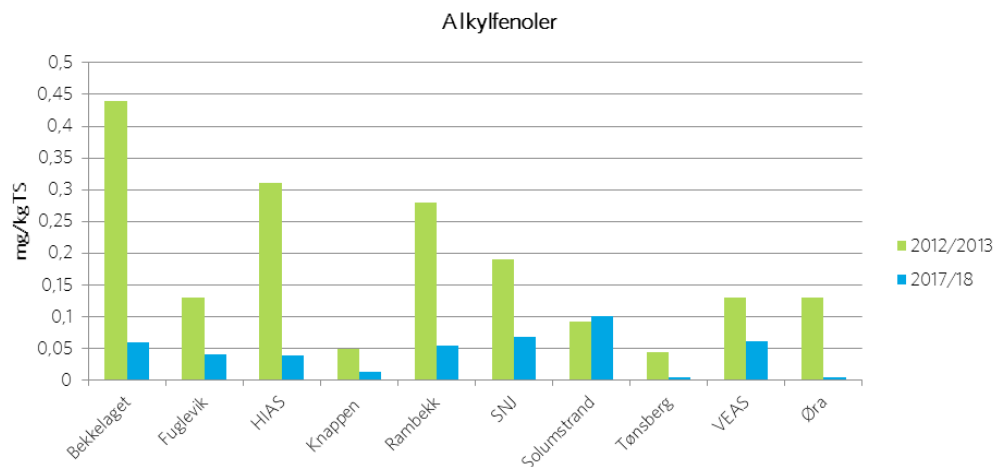
Figur 4.8. Analyseresultater for nonylfenol og -etoksylder i 2017/18 med middelvei, median og standardavvik.



Figur 4.9. Analyseresultater for sum alkylfenoler i 2017/18 med middelverdi, median og standardavvik.



Figur 4.10. Sammenligningsdata (nonylphenol og -etoksyler, medianverdier) 1996 – 2018. Parameter ble målt fra Høvringen, NRA, Sandefjord, Tønsberg, VEAS og Øra kun fra 2006/07, fra Fuglevik, Knappen, Rambekk, SNJ og Solumstrand kun siden 2012/13. Ladehammeren var ikke med i undersøkelsen i 2012/13.



Figur 4.11. Sammenligningsdata (alkylfenoler, medianverdier) 2013 – 2018.

Tabell 4.3. Konsentrasjon av nonylfenol, nonylfenoletoksilater og andre alkylfenoler (mg/kg TS) i slam fra ulike undersøkelser i Norge.

Stoff	År	Antall	Min-Maks	Median	Gjennomsnitt	90 % persentil	Reference
NP+NPE	2001/02	40	6,3 - 59	25			Nedland, 2002
NP+NPE 4-n-Nonylfenol Iso-nonylfenol	2006	12	53,5 - 128 <0,02 - <0,2 12,3 - 44	85,2 - 31,6	85,9 - 29,6	113,9 - 41,4	Nedland og Paulsrud 2006
NP+NPE Nonylfenoler	2006/07	44	2 - 41 1,4 - 27	13,4 5	14,5 6,58	30 12	Blytt, 2007
NP+NPE 4-n-Nonylfenol	2012/13	75	0,2 - 10,5 <0,001 - <10	3,2 -	3,5 -	5,7 -	Blytt et al, 2013
NP+NPE 4-n-Nonylfenol Nonylfenoler tech.	2017/18	95	0,9 - 11,4 <0,02 - 0,061 0,16 - 4,1	3,8 <0,02 0,9	4,1 <0,02 1,1	6,6 0,04 1,9	Denne undersøkelsen
Sum alkylphenols ¹	2012/13	50	0,93 - 0,04	0,16	0,2	0,4	Blytt et al, 2013
Sum alkylphenols²	2017/18	95	<LOD - 0,172	0,052	0,055	0,105	Denne undersøkelsen
Dodekylfenol	2009	12	<0,02	-	-	-	Blytt, 2010
Dodekylfenol	2012/13	50	<0,4 - <2,4	-	-	-	Blytt et al, 2013
Dodekylfenol	2017/18	95	<0,1 - 0,79	<0,1	0,111	0,180	Denne undersøkelsen

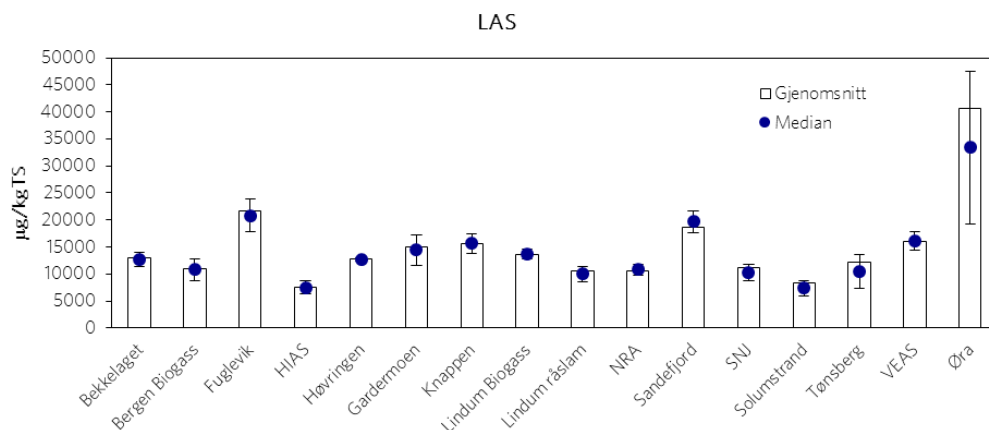
¹ Sum alkylphenols i 2012/13: 4-n-butylfenol, 3-t-butylfenol, 4-t-butylfenol, 4-n-pentylfenol, 4-n-heksylfenol, 4-n-heptylfenol, 4-n-oktylfenol og 4-t-oktylfenol

² Sum alkylphenols i denne undersøkelse: 4-t-oktylfenol, 4-n-oktylfenol, heptylphenol, pentylphenol, butylphenol og 3-t-butylphenol. Data under deteksjonsgrense ble satt til 0 for summering.

4.5. LAS

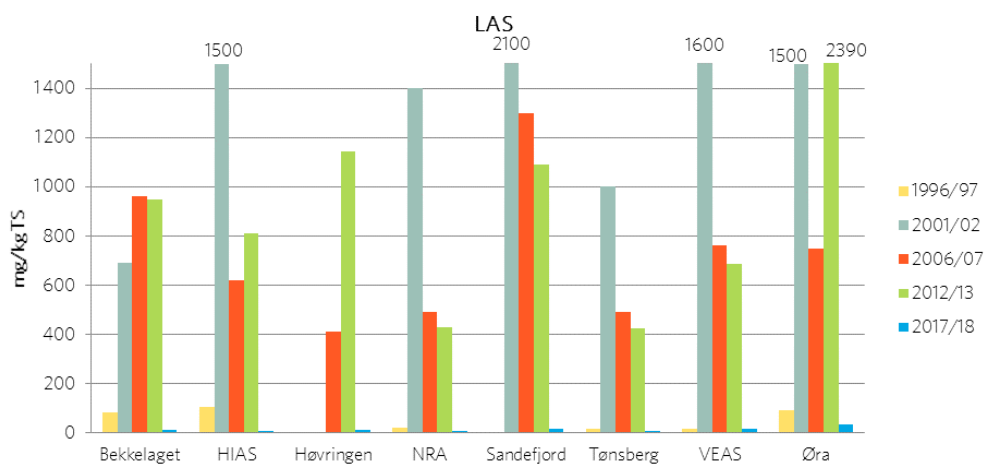
C14-Alkyl-Bensensulfonat ble ikke analysert i år, men siden de fleste prøvene var under deteksjonsgrense i 2012 kan vi estimere at sum C10-C13-ABS er tilnærmet lik sum C10-C14-ABS. Analysemetodene for LAS er ulike og siden ulike laboratorier har vært benyttet i disse undersøkelsene, kan utviklingen i LAS-konsentrasjonen skyldes analysemetoder. Denne undersøkelsen viser et svært lavt LAS innhold i slam sammenliknet med tidligere undersøkelse. Det er ingen grunn til å anta at analysene er feil, men det er vanskelig å forklare denne drastiske reduksjonen. En forklaring kan være at LAS ikke er særlig mye brukt i produkter lenger og er erstattet med andre tensider.

VKM vurderte risiko for LAS i avløps slam brukt på norsk jord (Eriksen et al., 2009). Slamkonsentrasjon var 1441 mg/kg TS noe som er ca. 100 ganger høyere enn gjennomsnitt i dette studiet. Risk quotient for jordlevende organismer



Figur 4.12. Analyseresultater for LAS i 2017/18 med middelerverdi, median og standardavvik.

ble 1,0 og for vannlevende organismer $5 \cdot 10^{-5}$. Beregninger gjelder for høyeste dose 60 tonn slam/ha per 10 år og rett etter behandlingen. Samlet vurderte VKM LAS-innholdet i slam å ha lav miljø- og helserisiko. Med dagens nivå i slam vil det ikke være noen risiko hverken for jord eller vannlevende organismer.

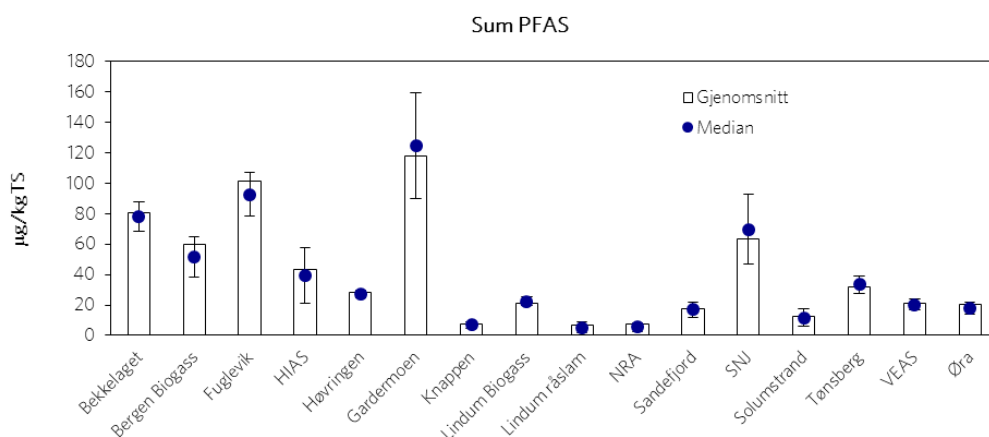


Figur 4.13. Sammenligningsdata (LAS, medianverdier) 1996 – 2018. Sandefjord har vært med i undersøkelse siden 2001/ 02, Høvringen siden 2006/07.

4.6. PFAS

PFAS ble påvist i alle prøver. Gjennomsnittsverdien er $40 \mu\text{g}/\text{kg TS}$, median $25,2 \mu\text{g}/\text{kg TS}$. For å sammenligne med data fra forrige undersøkelse (2012/13) har vi også summert de 22 komponentene som ble analysert den gangen. Gjennomsnittverdi blir da $35,7 \mu\text{g}/\text{kg TS}$, median $22,8 \mu\text{g}/\text{kg TS}$. Sammenligning med tidligere undersøkelse er vanskelig da forskjellige renseanlegg ble undersøkt, og mange av resultatene ble rapportert under deteksjonsgrensen. Alle de 9 renseanleggene som ble undersøkt i 2006-07 hadde lavere gjennomsnittverdi for PFAS enda flere enkeltstoffer ble analysert. 2 av 3 av renseanleggene analysert i 2012/13 har gjennomsnittverdier i samme størrelsesorden som i 2017/18.

SNJ har høyere gjennomsnittverdi for sum PFAS i denne undersøkelsen enn i 2012/13, men i 2012/13 var meste-parten av verdiene rapportert $<10 \mu\text{g}/\text{kg TS}$. Tar man hensyn til alle stoffene under deteksjonsgrense er summen for 22 PFAS for SNJ mellom $3-197 \mu\text{g}/\text{kg TS}$ i 2012/13 og $54-94 \mu\text{g}/\text{kg TS}$ i 2017/18.



Figur 4.14. Analyseresultater for sum PFAS i 2017/18 med middelverdi, median og standardavvik.

Tabell 4.4. Gjennomsnittverdi for PFAS i enkelte renseanlegg fra 2006/07 og 2012/03 ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$).

Renseanlegg	Sum 13 PFAS 2006/07	Sum 22 PFAS 2012/13	Sum 22 PFAS (29 PFAS) Denne undersøkelse
Bekkelaget	45		59 (81)
Fuglevik		103	99 (101)
Gardermoen	1069		105 (118)
HIAS	39		38 (44)
Høvringen	55		25 (28)
RA-2/NRA	38		6,6 (7,3)
Sandefjord	42		17 (17)
SNJ		13	54 (64)
Solumstrand		12	12 (13)
Tønsberg	40		30 (32)
VEAS	48		19 (21)
Øra (FREVAR)	37		20 (20)

Tabell 4.5. Konsentrasjon av perfluorerte stoffer ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra ulike undersøkelser i Norge.

Stoff	År	Antall	Antall > LOD	Min-maks	Median	Gjennomsnitt	90 % persentil	Referanse
Sum PFAS* - PFOA - PFOS	2006/07	10	10 1 10	12,2 - 1069 <4 - 15,5 6,1 - 836	40,5 <9 23,2	142 - 102	158 - 129	Blytt, 2007
Sum PFAS* - PFOA - PFOS	2011	32	32 14 32	7,7 - 245 <LOD - 4,75 2,6 - 9,6	31,3 <LOD 4,7	44,7 0,72 5,1	76,8 2,26 8,7	Tomas et al 2011
Sum PFAS* - PFOA - PFOS - PFHxS	2012/13	15	7 0 7 0	<LOD - 193 <10 <10 - 180 <10	<LOD <10 <10	64 - 60	115 - 108	Blytt et al, 2013
Sum PFAS* - PFOA - PFOS - PFHxS	2016	7	7 0 7 7	117 - 2703 <LOD 2,9 - 11 110 - 2700	1207 - 5,7 300	1300 - 5,8 1146	2504 - 8,7 2460	Konieczny et al, 2017
Sum PFAS* - PFOA - PFOS - PFHxS	2017/18	80	80 9 80 60	2,63 - 168 <0,66 - 9,2 1,1 - 130 <0,52 - 37	25,2 <LOD 4,9 4,55	40,0 0,76 13,97 8,46	88,5 1,13 54,1 23,2	Denne undersøkelsen

*Sum PFAS 2006/07: FTS-6:2, PFBS, PFBA, PFDcS, PFDcA, PFUnA, PFHxS, PFHxA, PFHpA, PFNA, PFOSA, PFOA, PFOS

Sum PFAS 2011: FTS-6:2, FTS-8:2, PFOA, PFOS, 4:2 FTOH, 6:2 FTOH, 8:2 FTOH, 10:2 FTOH, N-Et FOSA, N-Me FOSE, N-Et FOSE,

Sum PFAS 2012/13: FTS-6:2, HPFH-pA, PF-3,7-DMOA, PFBS, PFBA, PFDS, PFDS, PFDA, PFDaA, PFHxS, PFHxA, PFHpS, PFHpA, PFNA, PFOSA, PFOA, PFOS, PFPeA,

Sum PFAS 2017: PFHxA, PFHpS, PFHpA, PFNA, PFOA, PFOS, PFPeA,

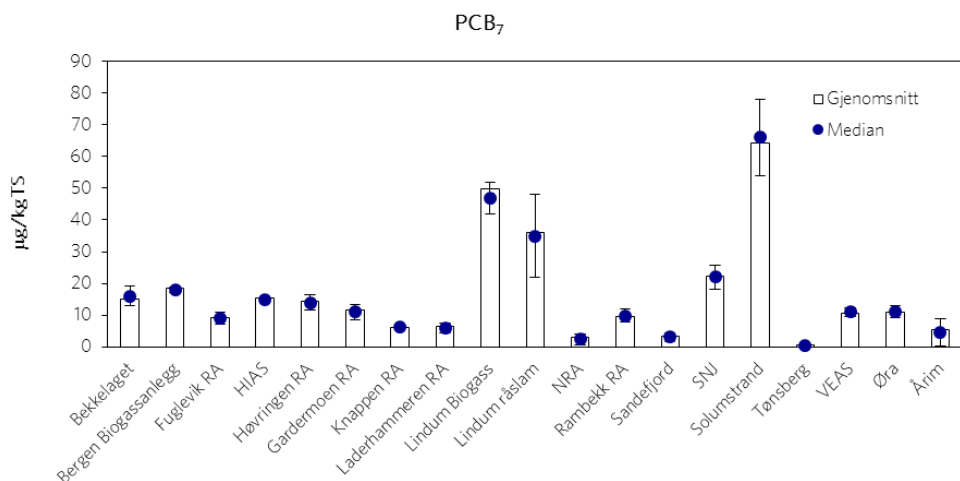
Sum PFAS denne undersøkelsen: FTS-6:2, FTS-8:2, HPFH-pA, PF-3,7-DMOA, PFBS, PFBA, PFDS, PFDA, PFUnA, PFDaA, PFHxS, PFHxA, PFHpS, PFHpA, PFNA, PFOSA, PFOA, PFOS, PFPeA, PFPeA, PFPeS, PFNS, H2PFDA, H4PFUnA, PFHpS, PFTa, PFTA, 42FTS, FHpA, N-Et FOSAA, N-Et FOSE,

4.7. PCB₇

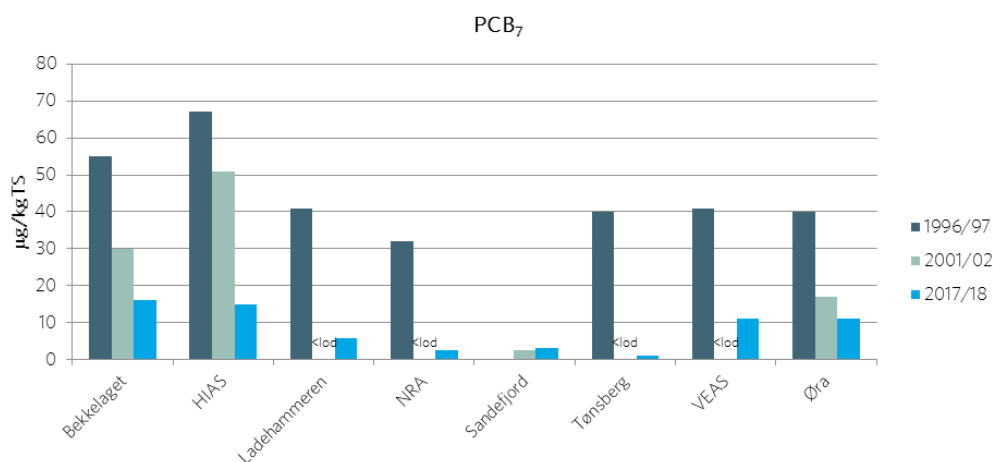
Sum PCB er gjennomsnittlig 16 µg/kg TS i de 95 slamprøvene, det er i samme størrelsesorden som i 2001/02 (14 µg/kg TS). Verdier under deteksjonsgrense er satt til 0 for summering. Deteksjonsgrensen er lavere enn i 2001/02 og færre prøver er rapportert under deteksjonsgrense (4 av 95 prøver under deteksjonsgrense i 2017/18 mot 24 av 40 prøver i 2001/02).

PCB ble ikke analysert i undersøkelsen i 2006/07 eller 2012/13 på grunn av de lave verdier funnet i 2001/02. Få slamundersøkelser inkluderer PCB i denne perioden. To undersøkelser i 2006 og 2016/17 viser lignende nivå av PCB (tabell 4.6).

VKM vurderte risiko for PCB i avløpslam brukt på norsk jord (Eriksen et Al., 2009). Slamkonsentrasjonen var 12 µg/kg TS som er litt lavere enn gjennomsnittene i dette studiet. For mennesker som inntar mat produsert på jord gjødslet med slam var maksimum inntak beregnet av VKM å være 0,03 µg/kg bw/dag for mennesker som har høyest inntak av hovedkilde, 60 tonn slam/ha per 10 år noe som er over tolerable inntak (0,02 µg/kg bw/dag). Samlet vurderte VKM at slam har lav miljø- og helserisiko for innhold av PCB.



Figur 4.15. Analyseresultater for PCB₇ i 2017/18 med middelvei, median og standardavvik.



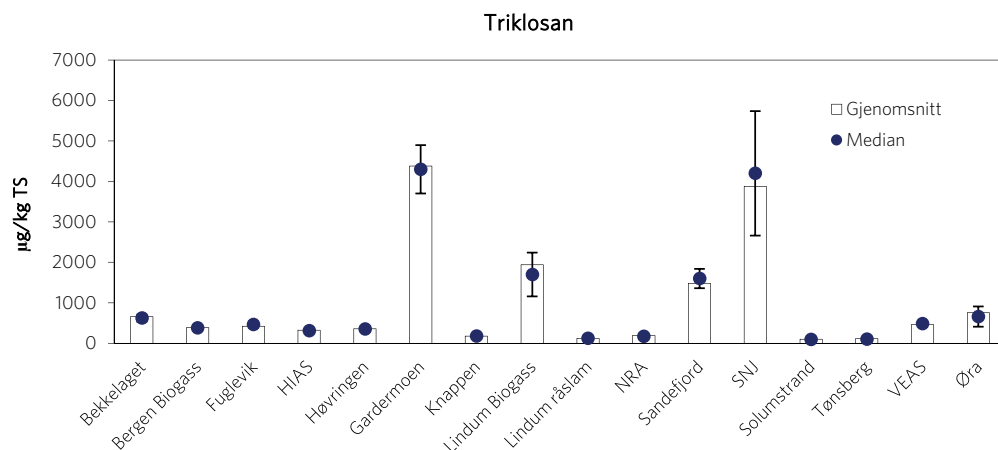
Figur 4.16. Sammenligningsdata (PCB₇, medianverdier) 1996 – 2018. Sandelfjord ble med i undersøkelsen i 2001/02.

Tabell 4.6. Konsentrasjon av PCB, ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra ulike undersøkelser i Norge.

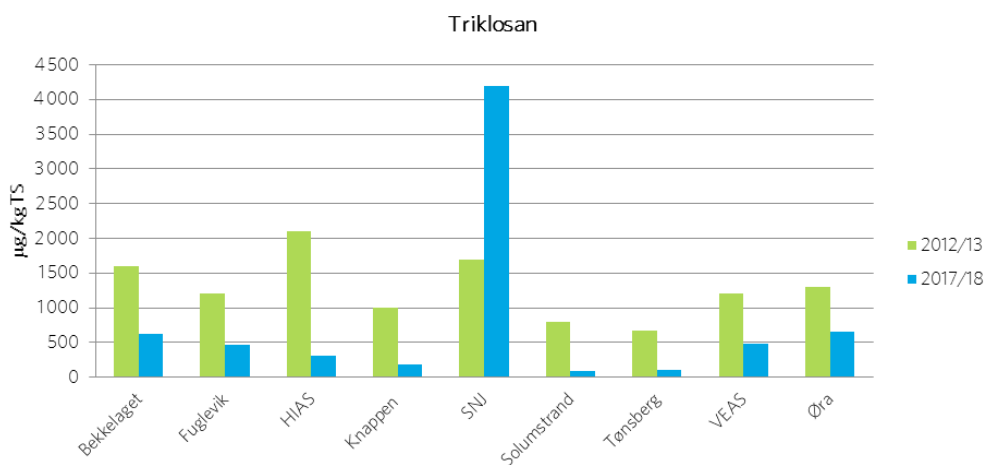
Min-Maks	Median	Gjennomsnitt	90% persentil	Antall	Referanse
16,8 - 99,6	42,2	47,4	60	35	Paulsrud et al 1997
<10 - 96	<10	14	37	40	Nedland 2002
3,12 - 48	21,0	21,1	31,4	37	Fjeld et al, 2007
9,1 - 17,8	14,3	14,2	17	6	Konieczny et al, 2017
<1 - 77	11	16,5	46	95	Denne undersøkelsen

4.8. Triklosan

Triklosan ble påvist i alle prøver med en gjennomsnittverdi på 984 og en median på 400 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. Triklosan hadde 33 % lavere gjennomsnittverdi og 69 % lavere median enn i 2012/13. Det var stor forskjell mellom renseanleggene. Medianverdien for Gardermoen og SNJ er mer enn 10 ganger høyere enn medianverdien for alle prøvene. Metyltriklosan ble ikke påvist over deteksjonsgrensen (5 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$).



Figur 4.17. Analyseresultater for Triklosan i 2017/18 med middelvei, median og standardavvik.



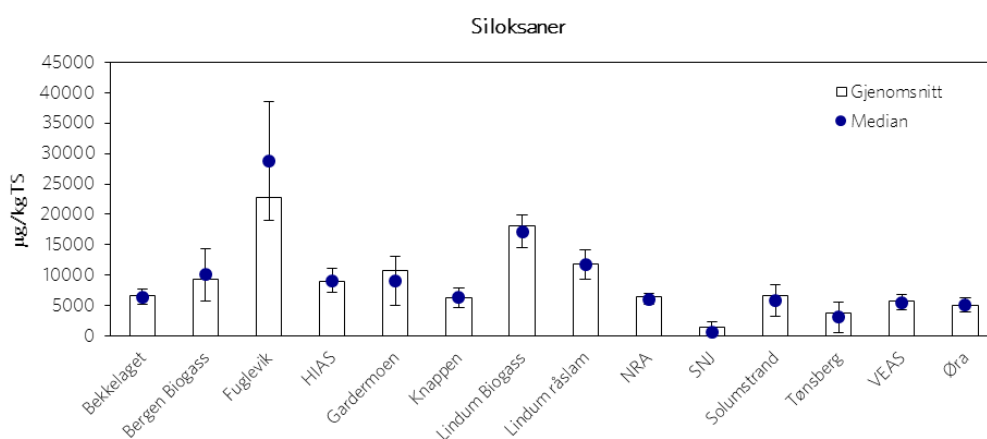
Figur 4.18. Sammenligningsdata (Triklosan, medianverdi) 2012 - 2018.

Tabell 4.7. Konsentrasjon av triklosan (mg/kg TS) i slam fra ulike undersøkelser.

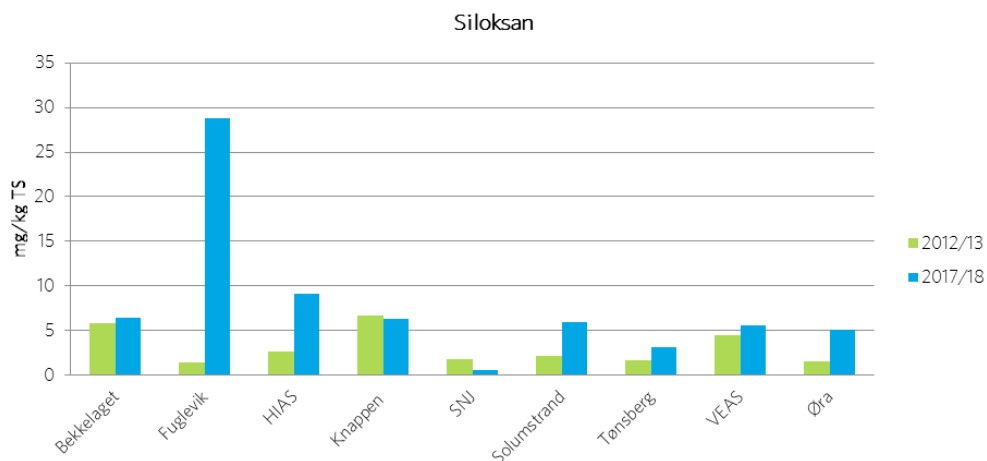
Land	År	Antall	Variasjon	Median	Snitt	Reference
Sverige	2003		0,0028 - 6,4			Samsøe-Pettersen, 2003
Norge	2006	9	0,95 - 2,6	1,8	1,8	Blytt, 2007
Denmark	2008	10	0,07 - 11	3,2	4,4	Mogensen, 2008
Norway	2009	12	0,9 - 3,3	1,8	1,8	Blytt, 2010
Norway	2011/12	50	0,17 - 4,8	1,3	1,5	Blytt et al., 2013
Norway	2017/18	80	0,082 - 5,4	0,4	0,984	Denne undersøkelsen

4.9. Siloksaner

Siloksaner ble påvist i alle prøver, gjennomsnittverdi for sum siloksan D4-D6: 8844 µg/kg TS, median 6815. Dette er mer enn en dobling siden 2012/13. D5, som har vært den dominerende siloksanen, har økt minst (ca. 50 % økning) mens D6 konsentrasjonen er mer enn 30 ganger høyere enn i 2012/13 og D5 mer enn ti ganger høyere. Konsentrasjonen av heksametylsyklotrisiloksan ble også tidoblet i samme periode. Dette tyder på at produsenter har begynt å bytte ut siloksaner på prioritetslisten mens totalforbruket av siloksaner øker.



Figur 4.19. Analyseresultater for sum siloksan (D4, D5 og D6) i 2017/18 med middelverdi, median og standardavvik.



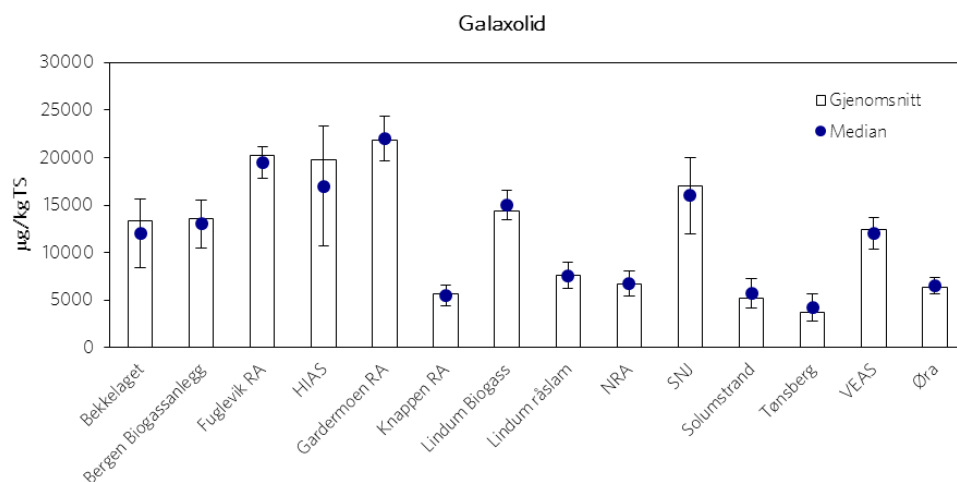
Figur 4.20. Sammenligningsdata (siloksan D4, D5 og D6, medianverdier) 2013 - 2018.

Tabell 4.8. Konsentrasjon av siloksaner (mg/kg TS) i slam fra ulike undersøkelser.

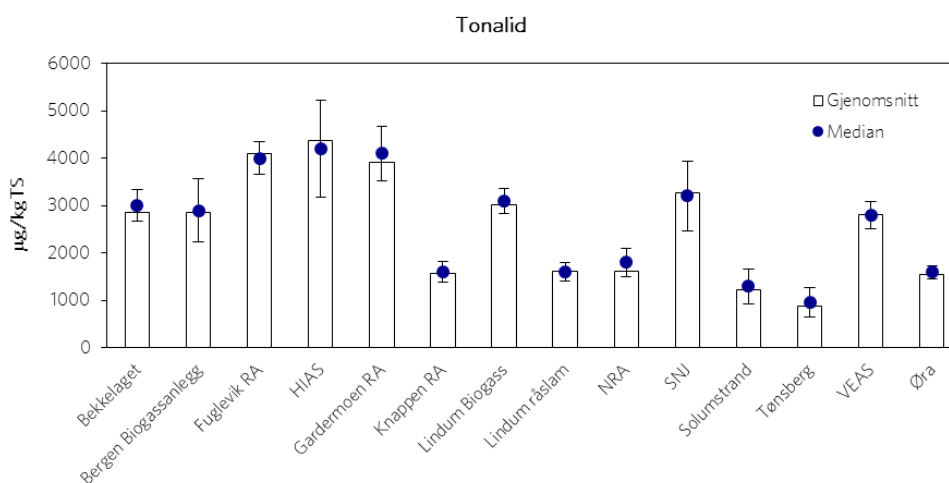
Stoff	Land	År	Antall	Min-Maks	Median	Snitt	Reference
D4	Norden	2005	14			0,4	Kaj et al., 2005
	Sverige	2006	1			0,5	Kaj et al., 2007
	Europa	2012	12			0,5	Tavazzi et al., 2012
	Norge	2012/13	48	<0,01 - 0,34	0,05	0,07	Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	70	0,14 - 3,8	0,915	0,892	Denne undersøkelsen
D5	Norden	2005	14			22	Kaj et al., 2005
	Sverige	2006	1			19	Kaj et al., 2007
	Norge	2009/10	12			29,9	Blytt, 2010
	Europa	2012	12			10,8	Tavazzi et al., 2012
	Norge	2012/13	48	0,08 - 17	1,77	3,3	Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	70	0,034 - 24	3,2	5,093	Denne undersøkelsen
D6	Norden	2005	14			2,7	Kaj et al., 2005
	Sverige	2006	1			1,9	Kaj et al., 2007
	Europa	2012	12			2,8	Tavazzi et al., 2012
	Norge	2012/13	48	<0,01 - 0,32	0,03	0,09	Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	70	0,088 - 8	2,5	2,859	Denne undersøkelsen
Dekametyltetrasiloksan	Norge	2012/13	30	<0,01 - 0,05	0,02	0,03	Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	70	<0,02 - 0,11	0,031	0,035	Denne undersøkelsen
Dodecametylpentasiloksan	Norge	2017/18	70	<0,02 - 1,5	0,51	0,518	Denne undersøkelsen
Heksametylsyklotrisiloksan	Norge	2012/13	30	<0,01 - 0,51	0,13	0,21	Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	70	<0,1 - 6,2	1,8	2,26	Denne undersøkelsen
Oktametyltrisoloxane	Norge	2012/13	30	<0,01 - 0,07	0,02	0,02	Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	70	<0,02 - 0,074	<0,02	<0,02	Denne undersøkelsen
Fenyltris(trimetylsiloxy)silan	Norge	2017/18	70	<0,02 - 0,077	<0,02	<0,02	Denne undersøkelsen

4.10. Polysykliske muskforbindelser

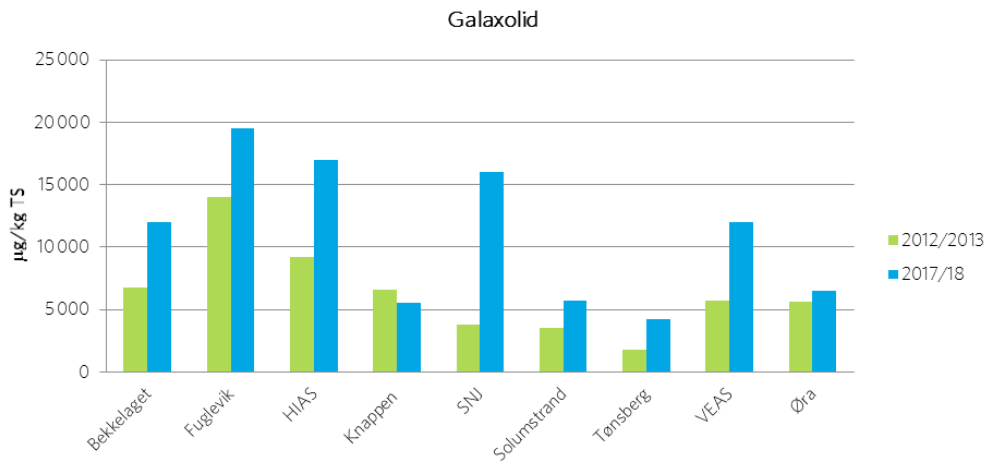
Både galaxolid og tonalid ble påvist i alle prøver. Galaxolid gjennomsnittverdi var 11 977 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$, median 12 000 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. Tonalid gjennomsnittverdi var 2747 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$, median 2650 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. Begge stoffenes konsentrasjon har omtrent blitt doblet siden undersøkelsen fra 2012/13. Flere muskforbindelser er analysert i denne undersøkelsen og analyseverdiene kan finnes i vedlegget.



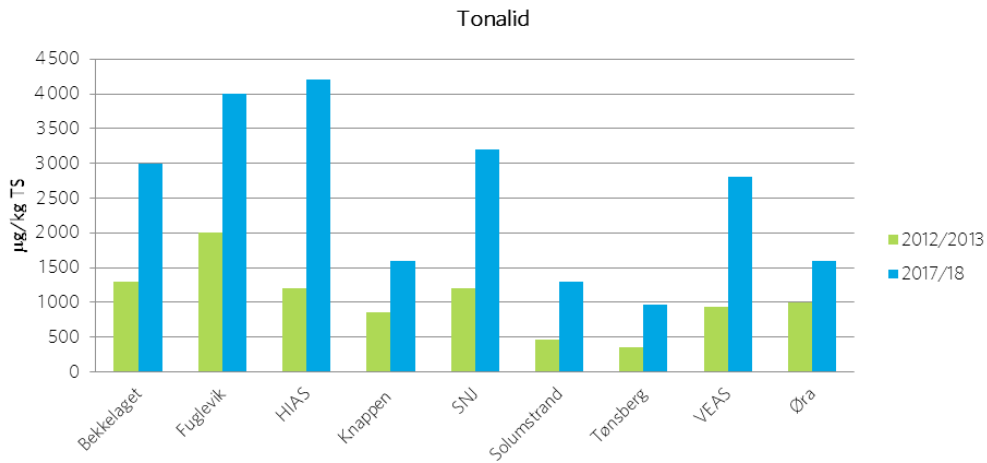
Figur 4.21. Analyseresultater for galaxolid i 2017/18 med middelerdi, median og standardavvik.



Figur 4.22. Analyseresultater for tonalid i 2017/18 med middelerdi, median og standardavvik.



Figur 4.23. Sammenligningsdata (galaxolid, medianverdier) 2013 - 2018.



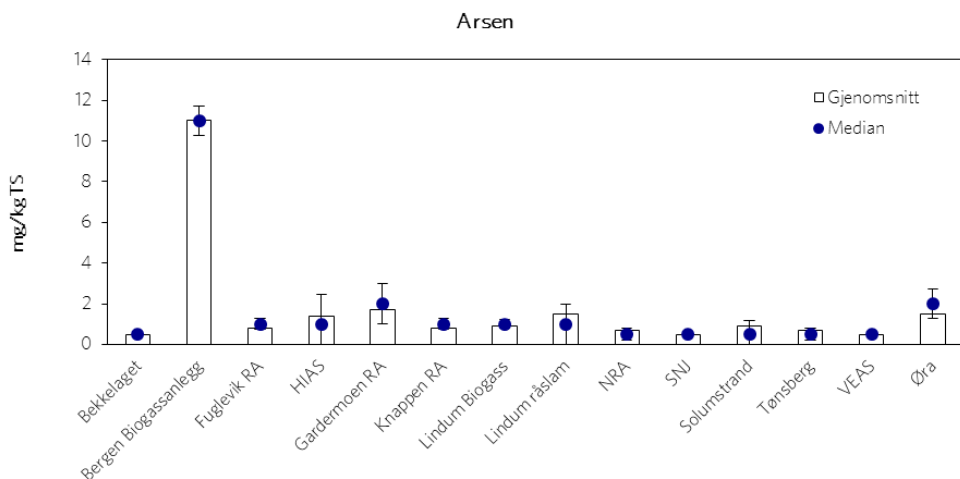
Figur 4.24. Sammenligningsdata (tonalid, medianverdier) 2013 - 2018.

Tabell 4.9. Konsentrasjon av muskforbindelser (mg/kg TS) i slam fra ulike undersøkelser i Norge.

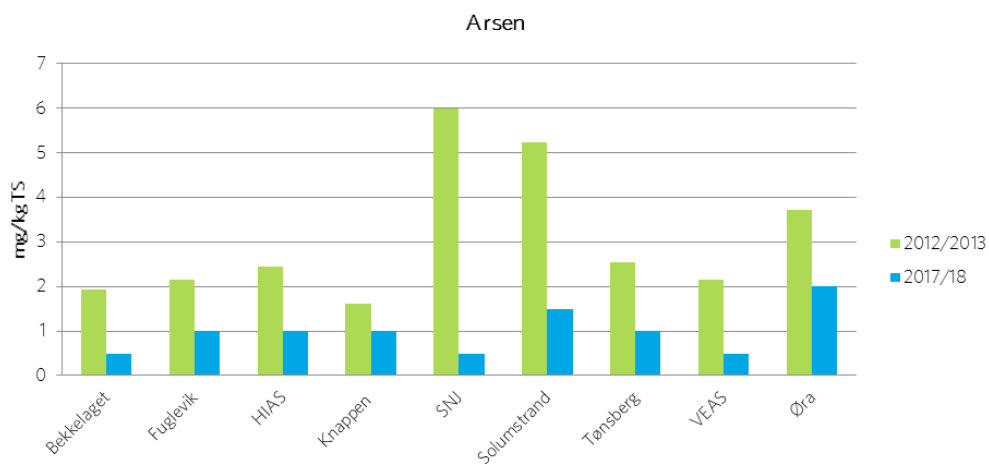
Stoff	År	Antall	Variasjon	Median	Snitt	90 % persentil	Reference
Galaxolid	2007		07 - 2,1	1,5	1,4		Blytt, 2008
	2010	24	0,42 - 26,2	9,5	10,2	18,5	Thomas et al., 2011
	2012/13	49	0,6 - 23	5,5	6,6	13	Blytt et al., 2013
	2013	10	3,8 - 6,4	4,2	4,5	4,5	Thomas et al., 2014
	2016	6	8 - 21	15,0	15,0	20,5	Konieczny et al., 2017
	2017/18	70	2 - 31	12	12	20,2	Denne undersøkelsen
Tonalid	2007		5,4 - 24	12	5,4		Blytt, 2008
	2010	24	0,06 - 1,3	0,8	0,7	1,1	Thomas et al., 2011
	2012/13	49	0,05 - 3,7	1,1	1,1	1,8	Blytt et al., 2013
	2016	6	8,3 - 22	14,5	14,7	18,5	Konieczny et al., 2017
	2017/18	70	0,51 - 6,1	2,7	2,5	4,2	Denne undersøkelsen
Musk keton	2006/07	10	<0,017 - 0,051	<0,029	0,030	0,040	Blytt, 2008
	2012/13	49	<0,001 - 0,018	<0,001	0,018		Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02 - 0,04	<0,02	<0,02	25	Denne undersøkelsen
Musk xylen	2006/07	10	<0,018 - 0,039	<0,030	0,017	0,021	Blytt, 2007
	2012/13	49	<LOD				Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02 - 0,04	<0,02	<0,02	<0,02	Denne undersøkelsen
Galaxolid lacton	2012/13	49	0,64 - 59	0,007	0,009		Blytt et al., 2013
	2017/18	70	0,14 - 2	0,048	0,059	0,130	Denne undersøkelsen
Cashmeran	2012/13	49	<0,001 - 0,068	0,018	0,025		Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02 - 0,23	0,048	0,059	0,13	Denne undersøkelsen
Celestolid	2012/13	49	<0,005 - 0,11	0,026	0,029		Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	Denne undersøkelsen
Mosken	2012/13	49	<LOD				Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	Denne undersøkelsen
Musk amberett	2011/12	49	<0,001 - 0,58	0,0375	0,105		Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	Denne undersøkelsen
Musk tibeten	2012/13	49	<LOD				Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	Denne undersøkelsen
Fantolid	2012/13	49	<0,001 - 0,011	0,0063	0,007		Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	Denne undersøkelsen
Traseolid	2012/13	49	0,0021 - 0,12	0,026	0,028		Blytt et al., 2013
	2017/18	70	<0,02 - 0,067	0,024	0,023	0,037	Denne undersøkelsen

4.11. Arsen

Arsen ble påvist i 36 av de 70 analyserte prøvene. Gjennomsnittverdi 1,67 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS, median 2,6 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS. Dette er en halvering siden 2012/13. I tre av de 14 renseanleggene (Bekkelaget, SNJ, VEAS) ble ikke arsen påvist over grensen (1 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS). Den høyeste konsentrasjonen ble målt i Bergen biogassanlegg der konsentrasjonen var 10 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS eller høyere i alle prøvene. Kilden er nok ikke slam fra Knappen renseanlegg, men slam fra andre anlegg som leverer råslam.



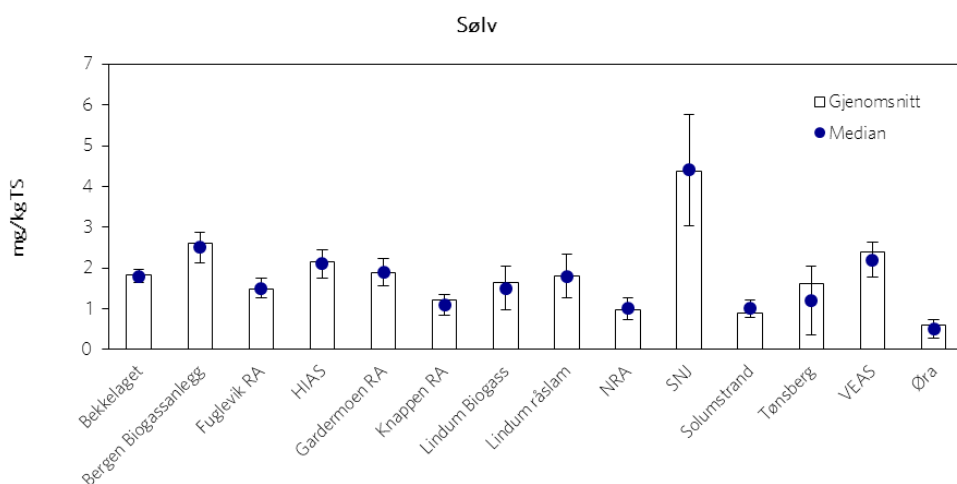
Figur 4.25. Analyseresultater for arsen i 2017/18 med middelvei, median og standardavvik. Arsen ble ikke påvist i Bekkelaget, SNJ, VEAS, halve deteksjonsgrense vises som gjennomsnitt og median (0,5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS).



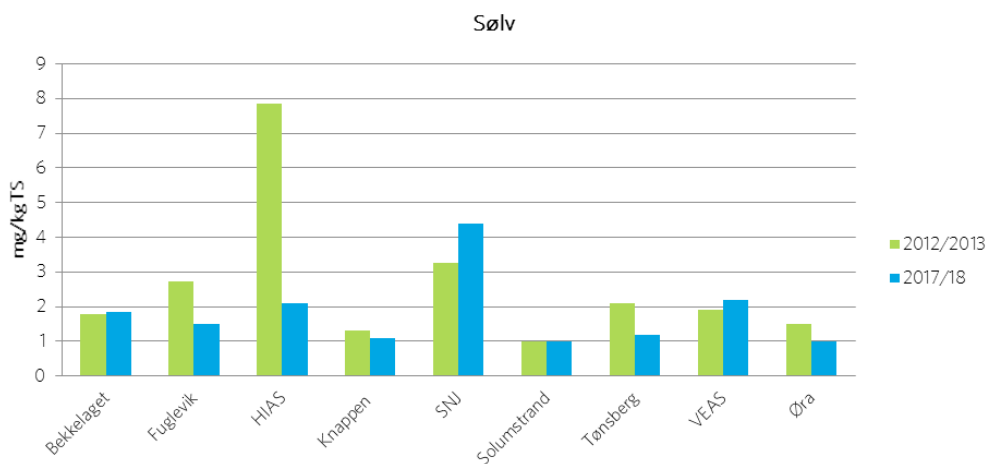
Figur 4.26. Sammenligningsdata (arsen, medianverdier) 2013 – 2018.

4.12. Sølv

Sølv ble påvist i 64 av 70 prøver, gjennomsnittverdi var 1,82 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS, median 1,75 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS. Dette er en 28% reduksjon av gjennomsnitt siden 2012/13. Den høyeste konsentrasjonen er målt i SNJ som også hadde det høyeste gjennomsnittet.



Figur 4.27. Analyseresultater for sølv i 2017/18 med middelerdi, median og standardavvik.



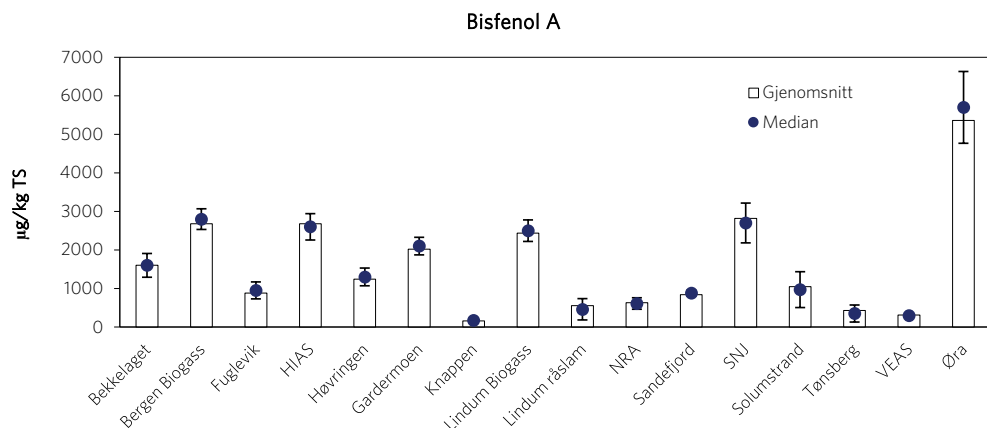
Figur 4.28. Sammenligningsdata (sølv, medianverdier) 2013 - 2018.

4.13. Bisfenoler

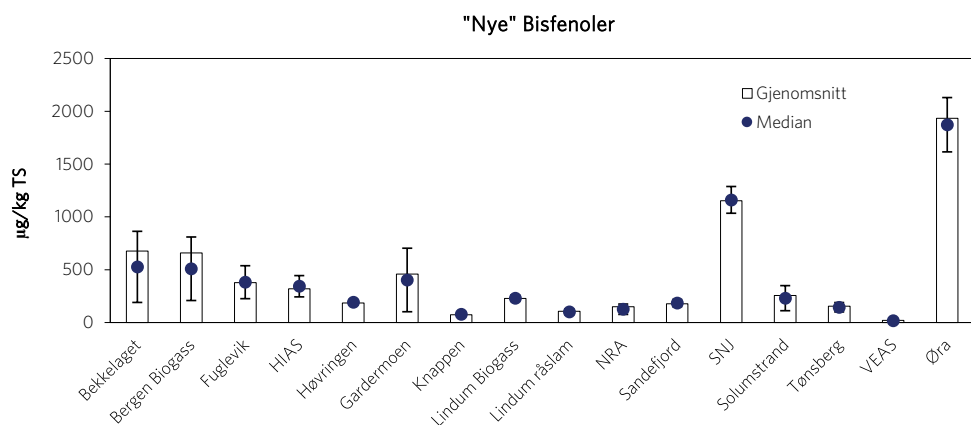
Bisfenol A ble påvist i alle prøver, gjennomsnittverdi var 1605 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS, median 1100 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS. Dette er en fordobling siden 2012/13. Høyest konsentrasjon er målt i Øra som også hadde det høyeste gjennomsnittet. Lavest konsentrasjon ble målt i Knappen.

Nye bisfenoler (annet enn bisfenol A) ble funnet i alle prøver. Gjennomsnittverdi av sum nye bisfenoler var 433 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS, median 225 $\mu\text{g}/\text{kg}$ TS. Bisfenol S og F hadde de høyeste konsentrasjonene og ble funnet i alle prøver. Bisfenol

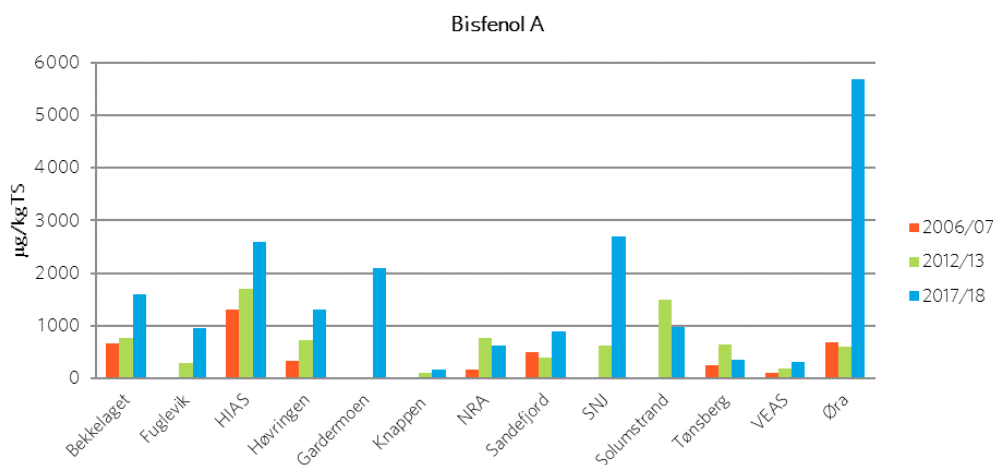
AF, B, BP, M, P og Z ble ikke påvist over deteksjonsgrensen. Vi fant kun to tidligere studier der disse andre bisfenoler ble analysert i slam. Resultater er sammenstilt i tabell 4.10.



Figur 4.29. Analyseresultater for Bisfenol A fra 2017/18 med middelværdi, median og standardavvik.



Figur 4.30. Analyseresultater fra 2017/18, for bisfenoler andre enn bisfenol A, med middelværdi, median og standardavvik.



Figur 4.31. Sammenligningsdata (Bisfenol A, medianverdier) 1996 – 2018. Fuglevik, Knappen, SNJ og Solumstrand ble med i undersøkelsen i 2012/13. Gardermoen var ikke med i 2012/13.

Tabell 4.10. Konsentrasjon av bisfenoler ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i norske slam fra ulike undersøkelser. Bisfenol A er analysert i flere undersøkelser, mens undersøkelser der andre bisfenoler er analysert vises i tabellen.

Stoff ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	Min	Maks	Snitt	Median	90 % persentil	Antall	Referanse
Bisfenol A	290	3400	1538	1105	3200	6	Konieczny et al. 2018
	<3,5	4534	2941	4143	4473	10	Thomas et al. 2014
	120	6500	1605	1100	2930	80	Denne undersøkelsen
Bisfenol AF (heksa-fluorobisfenol A)	<0,9	3,6	3	2,5	3,3	10	Thomas et al. 2014
	<6,8	<22				80	Denne undersøkelsen
Bisfenol AP	<0,89	5,4	0,97	<1,85	<2,3	80	Denne undersøkelsen
Bisfenol B	<0,74	13	2,12	<1,7	5,14	80	Denne undersøkelsen
Bisfenol BP	<0,85	<1,2				6	Konieczny et al. 2018
	<0,9	3,3	2,5	2,1	3	10	Thomas et al. 2014
	<4,3	<11				80	Denne undersøkelsen
Bisfenol E	<0,97	980	83,43	<1,9	251	80	Denne undersøkelsen
Bisfenol F	7,3	190	76,9	53	170	6	Konieczny et al. 2018
Bisfenol F	1,6	230	54,03	51,5	90,1	80	Denne undersøkelsen
2,2'-Bisfenol F	<14	390	200	212	302	10	Thomas et al. 2014
	<0,43	200	40,32	39	69	80	Denne undersøkelsen
4,4-Bisfenol F	<8	286	123	95,5	215	10	Thomas et al. 2014
	1,6	35	13,62	13,5	26,1	80	Denne undersøkelsen
Bisfenol G	<3,9	800	34,53	<7,4	45,3	80	Denne undersøkelsen
Bisfenol M	<2,7	<4,7				6	Konieczny et al. 2018
	<2,9	<9,4				80	Denne undersøkelsen
Bisfenol P	<1,7	<3				6	Konieczny et al. 2018
	<4,6	<12				80	Denne undersøkelsen
Bisfenol S	2,1	80,8	60	66,7	80,4	10	Thomas et al. 2014
	7,1	2100	262,6	95	1100	80	Denne undersøkelsen
Bisfenol TMC	<0,23	<0,38				6	Konieczny et al. 2018
	<0,45	<1,1				80	Denne undersøkelsen
Bisfenol Z	<1,3	<2,1				6	Konieczny et al. 2018
	<0,26	0,63	<LOD	<LOD	<0,561	80	Denne undersøkelsen

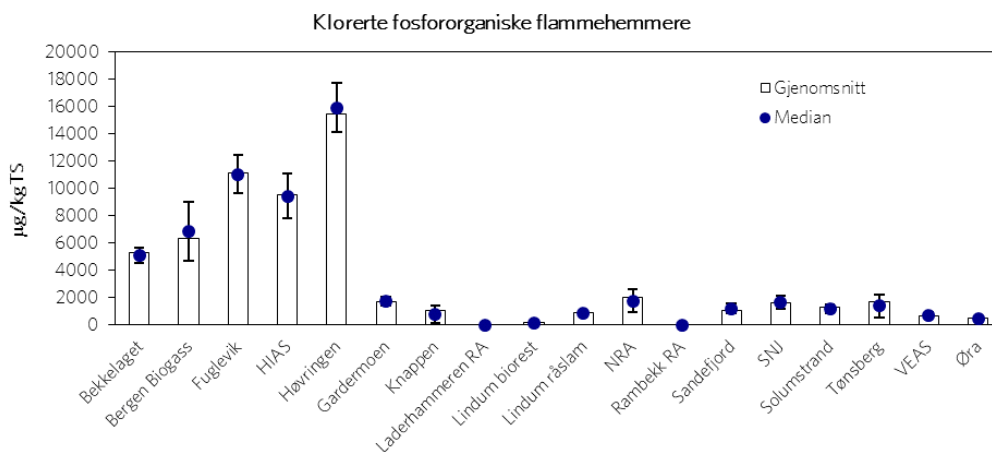
4.14. Fosfororganisk flammehemmere

Fosfororganiske flammehemmere ble påvist i alle prøvene. Gjennomsnittverdi av sum av de klorerte organiske flammehemmere var 3774 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$, median 1514 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. TCPP var den klorfosfororganisk-flammehemmeren med høyest konsentrasjon, TDCPP var den med lavest konsentrasjon.

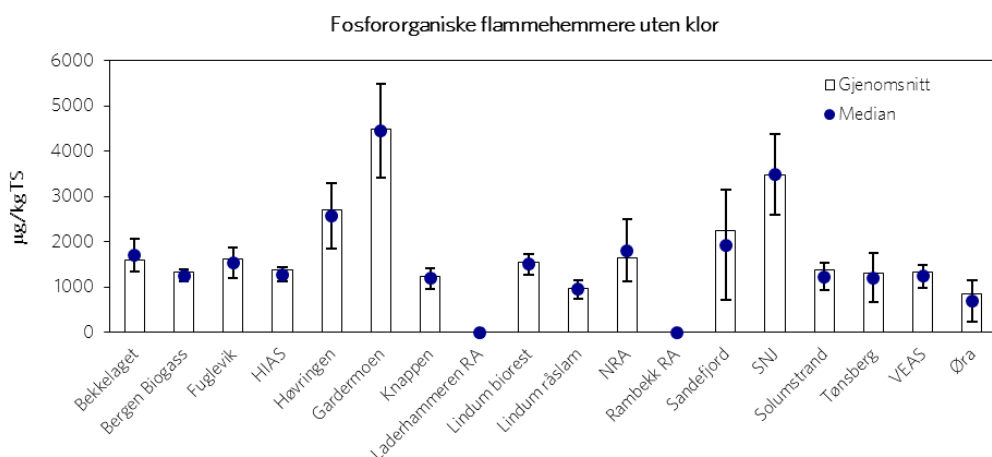
Det var stor forskjell mellom renseanleggene, spesielt for stoffet TCEP: i 9 anlegg (Bekkelaget, Bergen Biogassanlegg, Knappen RA, Lindum biorest, NRA, Sandefjord RA, SNJ, VEAS og Øra) ble TCEP ikke påvist, i 3 anlegg var konsentrasjon 2000 – 9000 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$ (Fuglevik RA, HIAS, Høvringen RA) i øvrige anlegg (Gardermoen RA, Solumstrand RA, Tønsberg RA) var konsentrasjonen mellom <1 – 80 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$.

Gjennomsnittverdi av sum av de ikke klorerte flammehemmere var 1816 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$, median 1498 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. Høyeste konsentrasjon var TBEP > EHDPP > TCP > PPhDPH > TPPhP > TBP/TnBP.

Analyse av fosfororganiske forbindelser har ikke vært inkludert i de foregående undersøkelsene fra Norsk Vann, men har vært analysert i 2010 på 8 rensanlegg (Thomas et al., 2011) og i 2013 på to rensanlegg (Thomas et al., 2014). Siden disse undersøkelser har nivået av ikke klorert fosfororganiske-flammehemmere og TDCPP blitt lavere, mens TCEP og TCPP har blitt høyere (se tabell 4.11)



Figur 4.32. Analyseresultater fra 2017/18, for klorerte fosfororganiske flammehemmere (tri(2-kloretyl) fosfat (TCEP), tri(1-klor-2-propyl)fosfat (TCPP) og tri(1,3-dichloro-2-propyl)fosfat (TDCPP)), med middelvei, median og standardavvik.



Figur 4.33. Analyseresultater fra 2017/18 for ikke klorerte fosfororganiske flammehemmere (tri(2-butoksyetyl) fosfat, 2-etylheksyl-di-fenylfosfat, trikresyl fosfat, tri-n-butyfosfat, iso-butyfosfat, 4-isopropylfenyl difenyl fosfat, tris(2-isopropylfenyl) fosfat), med middelvei, median og standardavvik.

Tabell 4.11. Konsentrasjon av fosfororganiske flammehemmere ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra ulike undersøkelser i Norge.

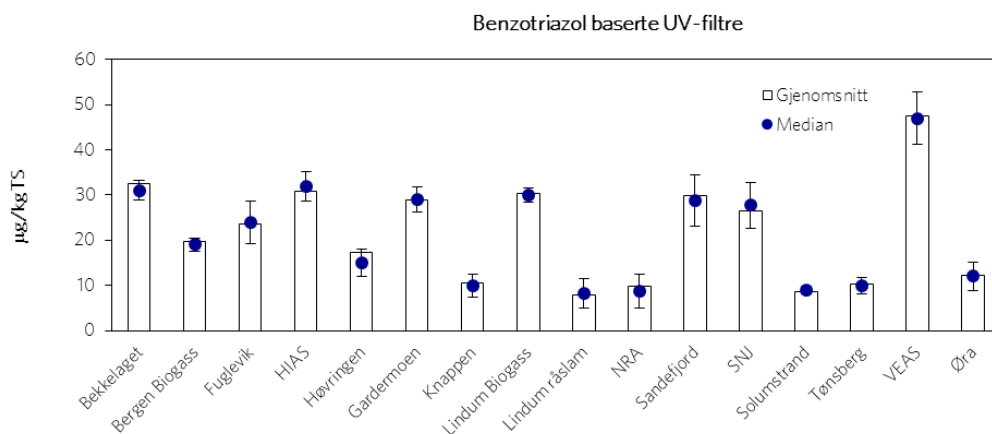
Stoff	($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	Min	Maks	Snitt	Median	90pers.	Antall	Referanse
KLORERT FOSFORORGANISKE FLAMMEHEMMERE								
TCEP	Tris(2-kloretyl)-fosfat	30,4	276	132	128		32	Thomas et al., 2011
	Tris(2-kloretyl)-fosfat	<1,24	62	62	<40		10	Thomas et al., 2014
	Tri(2-kloretyl)-fosfat	<0,59	8900	1082	<1,65	5160	80	Denne undersøkelse
TCPP	Tris(2-klorisopropyl)-fosfat	560	7200	3199	2580		32	Thomas et al., 2011
	Tri(1-klor-2-propyl)-fosfat	65	10000	2608	1400	7520	80	Denne undersøkelse
TDCPP	Tris-(2-klorpropyl)-fosfat	<18	916	630	560		10	Thomas et al., 2014
	Tris-(1,3-diklorisopropyl)-fosfat	8,8	1040	269	246		32	Thomas et al., 2011
	Tri-(1,3-dikloro-2-propyl)-fosfat	<2,2	230	84	68	160	80	Denne undersøkelse
IKKE KLORERT FOSFORORGANISKE FLAMMEHEMMERE								
TBEP	Tris-(butoksyetyl)-fosfat	236	23600	5481	3660		32	Thomas et al., 2011
	Tri-(2-butoksyetyl)-fosfat	63	4300	742	465	1520	80	Denne undersøkelse
EHDPP	2-etylheksyl-di-fenylfosfat	21,2	12800	2408	2300		32	Thomas et al., 2011
	2-etylheksyl-di-fenylfosfat	98	1200	456	420	782	80	Denne undersøkelse
TCP	Trikresyl-fosfat	10,8	12000	1142	460		32	Thomas et al., 2011
	Sum Tris(kresyl) fosfat	<0,12	66	31,7	40		10	Thomas et al., 2014
	Trikresyl-fosfat	13	1600	323	220	658	80	Denne undersøkelse
TBP	Tributylfosfat (n)	26,4	304	109	94		32	Thomas et al., 2011
	Tributylfosfat (iso)	38,8	356	115	102		32	Thomas et al., 2011
	Sum av tri-n- and iso-butylfosfat	11	760	70	39	97	80	Denne undersøkelse
TPhP	Trifenylfosfat	26,8	6000	373	150		32	Thomas et al., 2011
	Trifenylfosfat	13	33	24,8	25,5		10	Thomas et al., 2014
DBPhP	Dibutylfenylfosfat	0,8	20,8	5,68	3,9		32	Thomas et al., 2011
DPhBP	Difenylbutylfosfat	<LOD	<LOD				32	Thomas et al., 2011
PPhD-PhP	4-Isopropylfenyl difenyl fosfat	<3,9	480	122	94	280	80	Denne undersøkelse
TPPhP	Tris(2-isopropylfenyl) fosfat	17	450	103	85	201	80	Denne undersøkelse

4.15. UV-stoffer

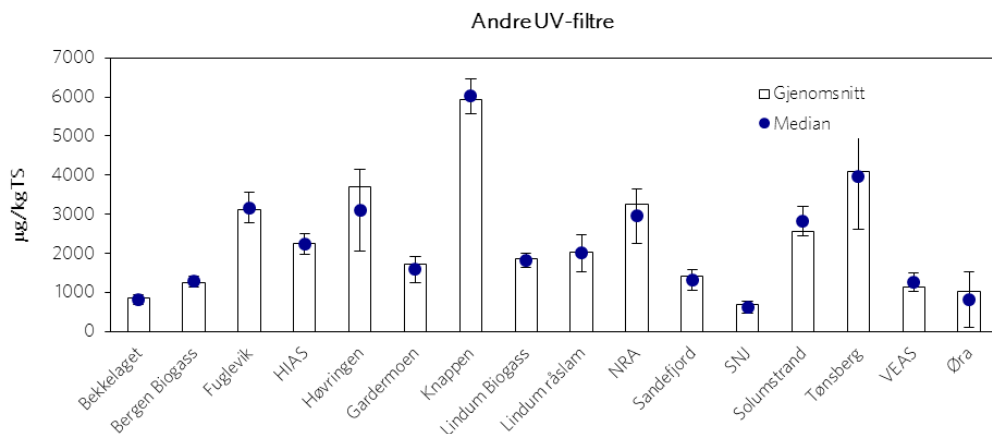
Benzotriazole baserte UV-stoffer ble påvist i alle prøver med en total gjennomsnittverdi på 21,6 µg/kg TS, median 21 µg/kg TS. Mesteparten av disse benzotriazole er UV-328 (Gjennomsnitt 21,4 µg/kg TS) som ble påvist i alle prøver. UV-327 ble ikke påvist mens UV-320+350 ble påvist i kun 12 av 80 prøver.

Det finnes lite data fra tidligere analyser av benzotriazole i slam. Siden screeningundersøkelse i 2013 (Thomas et al. 2014) ble UV 327 redusert fra ca. 80 til <10 µg/kg TS, UV-328 noe høyere gjennomsnittsverdi i HIAS (<25 µg/kg TS i 2013, 31 µg/kg TS i denne undersøkelsen) og VEAS (<10 µg/kg TS i 2013, 48 µg/kg TS i denne undersøkelsen)

Ikke benzotriazole UV-stoffer ble også påvist i alle prøvene med en total gjennomsnittverdi på 2302 µg/kg TS, median 2019 µg/kg TS. Octocrylene og ethylheksylmethoksyinnamate har høyeste konsentrasjon (henholdsvis gjennomsnittsverdi 1172 µg/kg TS og 1093 µg/kg TS) mens benzophenone-3 finnes i mye lavere konsentrasjon (37,5 µg/kg TS). Alle de tre stoffene har fått lavere konsentrasjoner enn de som ble funnet i de 2 renseanleggene i Norge i 2013, men mye høyere enn den svenske undersøkelse fra 2009.



Figur 4.34. Analyseresultater for 2017/18 for sum benzotriazol baserte UV-filtre (UV-320, UV-350, UV-327, UV-328) middelvei, median og standardavvik.



Figur 4.35. Analyseresultater for UVfiltre octocrylene, benzophenone-3 og ethylheksylmethoksyinnamate med middelvei, median og standardavvik. Analyser utført i 2017/18.

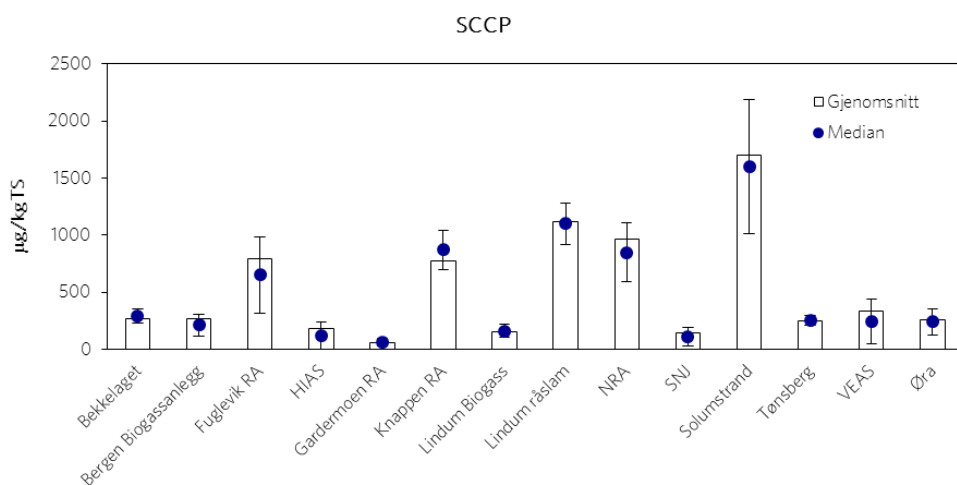
Tabell 4.12. Konsentrasjon av UV-stoffer ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra denne undersøkelse og en undersøkelse i Norge i 2013 (Thomas 2014) og en undersøkelse i Sverige i 2009 (TemaNord 2012).

Stoff ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	Min	Maks	Snitt	Median	90 pers.	Antall prøve	Referanse
BENZOTRIAZOL							
UV-320 +UV-350	<0,3	3,1	0,71	<1,25	1,3	80	Denne undersøkelse
UV-327	30	160	76,9	80		10	Thomas 2014
	<2,9	<9,8				80	Denne undersøkelse
UV-328	<8,9	<25				10	Thomas 2014
	2,5	55	21,4	21	33,1	80	Denne undersøkelse
UV-234	<6,6	<13,1				10	Thomas 2014
UV-329	1172	3303	2164	2211		10	Thomas 2014
UV-360	<125	<126				10	Thomas 2014
UV-571	<125	<126				10	Thomas 2014
ANDRE UV-STOFFER							
Octocrylene	<LOD	64	64			8	TemaNord 2012
	3448	41610	20910	19742		10	Thomas 2014
	330	4700	1172	965	2300	80	Denne undersøkelse
Benzophenone-3	14	82	39,38			8	TemaNord 2012
	<10	2113	1428	824		10	Thomas 2014
	<1,4	450	37,5	8,2	96,5	80	Denne undersøkelse
Ethylheksylmethok-sycinnamate	31	410	160,4			8	TemaNord 2012
	551	4689	2072	1647		10	Thomas 2014
	68	5200	1093	625	2840		Denne undersøkelse

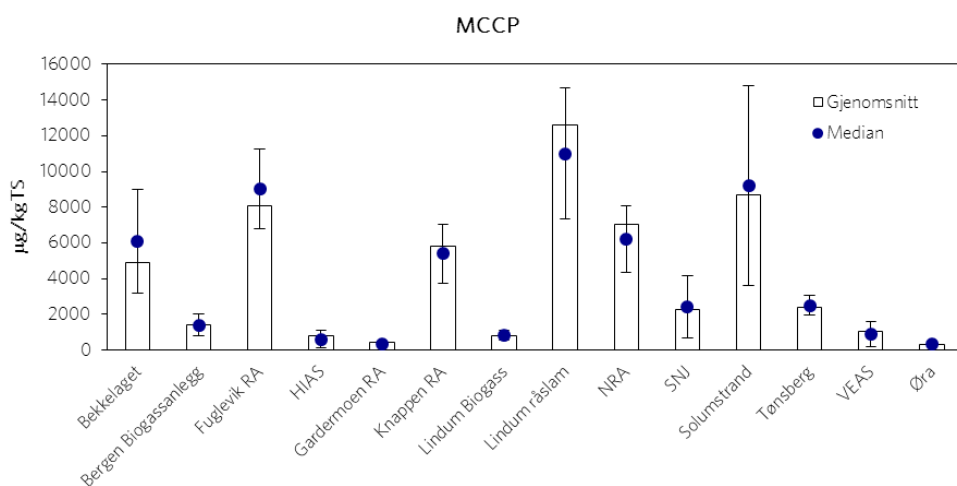
4.16. Klorparafiner, SCCP og MCCP

Kortkjedete klorparafiner (SCCP) ble funnet i 68 av 70 prøver med gjennomsnittsverdi på 517 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$, median på 285 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. Mellomkjedete klorparafiner (MCCP) ble funnet i alle prøver med gjennomsnittsverdi 4031 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$, median 2200 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. For begge klorparafinene er det stor forskjell mellom anleggene. Dette kan skyldes slambehandling da Lindum har mye lavere SCCP- og MCCP-konsentrasjon i biorest enn i råslammet som behandles. Det indikerer at stoffene kan nedbrytes under prosessen. I undersøkelsen er det analysert på råslam fra Solumstrand, Knappen, NRA i tillegg til Lindum og disse anleggene har også de høyeste konsentrasjonene av klorparafiner. Fuglevik har relativt høye verdier i utrånnet slam, men her kjenner vi ikke utgangskonsentrasjonen på råslammet.

Lite data finnes fra tidligere analyser av klorparafiner i slam. Siden screeningundersøkelsen i 2010 (Thomas et al. 2011) ble SCCP halvert og MCCP ca. 6 ganger høyere. Likevel er konsentrasjonen i samme størrelsesorden som i 2005-06 (Fjeld 2008). Forskjellene skyldes valg av renselanleggene like mye som tidsspennet mellom undersøkelsene. Kun ett rensanlegg, HIAS, var med i alle tre undersøkelsene. På HIAS, kan man se en økning av SCCP mens MCCP følger samme variasjoner som landsgjennomsnittet.



Figur 4.36. Analyseresultater for kortkjedede klorparafiner, SCCP i 2017/18 med middelværdi, median og standardavvik.



Figur 4.37. Analyseresultater for mellomkjedede klorparafiner, MCCP i 2017/18 med middelværdi, median og standardavvik.

Tabell 4.13. Konsentrasjon av klorparafiner ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra ulike undersøkelser i Norge. Data fra HIAS, som er det eneste renseanlegget som var med i alle tre undersøkelsene, er i parentes.

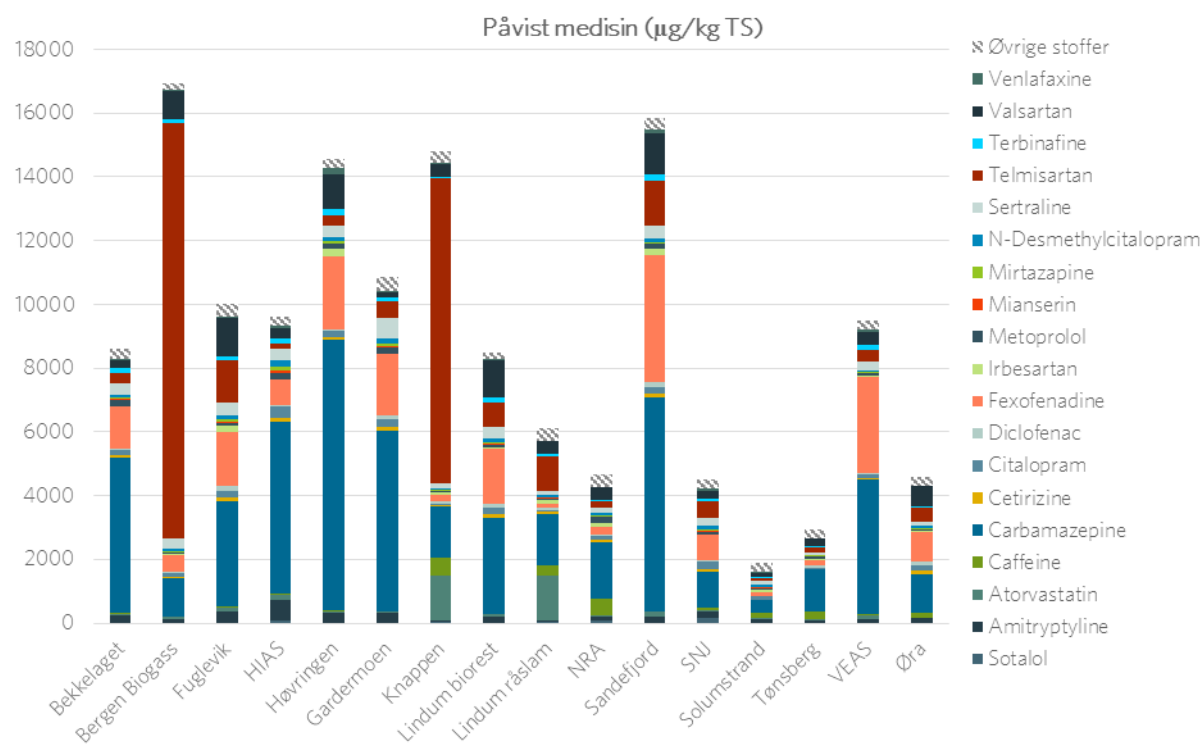
Stoff ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	Min	Maks	Gjennomsnitt	Median	90 % pers.	Antall	Referanse
SCCP	47	3 800	877 (HIAS: 75)	715 (HIAS: 70)		24	Fjeld 2008
	74	12 258	1 151 (HIAS: 127)	416 (HIAS: 98)		32	Thomas et al., 2011
	<50	2 500	517,5 (HIAS: 182)	285 (HIAS: 120)	1110	70	Denne undersøkelsen
MCCP	77	11 800	3 964 (HIAS: 742)	2850 (HIAS: 472)		24	Fjeld 2008
	14	7 000	699 (HIAS: 173)	385 (HIAS: 76)		32	Thomas et al., 2011
	120	17 000	4 031 (HIAS:600)	2 200 (HIAS: 794)	9550	70	Denne undersøkelsen

4.17. Medisinrester

Det ble påvist stor forskjell mellom de forskjellige medisinrestene og de forskjellige renseanleggene:

- 9 stoffer ble ikke påvist da de var under deteksjonsgrense: Carbamazepine 10,11-epoxide, Alfuzosin, Cilazapril, Clemastine, Glimepiride, N4_Acetylsulfamethoxazole, Pizotifen, Ropinirole, Sulfamethazine
- 9 stoffer ble funnet i kun 1-4 prøver: 10,11-dihydrocarbamazepine; Alprazolam, Bezafibrate, Biperiden, Clonazepam, Disopyramide, Maprotiline, N1_Acetylsulfamethoxazole, Orphenadrine.
- 2 stoffer ble funnet i alle prøver i kun ett av renseanleggene: Sulfamerazine (VEAS), Sulfamethizole (HIAS)
- 22 stoffet ble funnet i over 10 av de 80 prøvene: Bisoprolol, Clarithromycin, Clindamycin, Clindamycinsulfoxide, Clomipra-mine, Codeine, Diltiazem, Diphenhydramine, Donepezil, Fenofibrate, Glibenclamide, Memantine, Oxazepam, Oxcarbazepine, Sotalol, Sulfadiazine, Sulfamethoxazole, Tamoxifen, Trimethoprim, Verapamil.
- 26 stoffer ble funnet i alle prøvene: Atorvastatin, Azithromycin, Caffeine, Carbamazepine, Cetirizine, Citalopram, Diclofenac, Fexofenadine, Irbesartan, Loperamide, Meclozine, Metoprolol, Metoprolol acid, Mianserin, Mirtazapine, N Desmethylcitalopram, O Desmethylvenlafaxine, Propranolol, Sertraline, Sulfapyridine, Telmisartan, Terbinafine, Tramadol, Valsartan, Venlafaxine

Medisinske rester har ikke vært inkludert i tidligere analyseprogram for Norsk Vann, men vi har samlet informasjon om medisinske rester som har vært analysert i slam i Norge og Norden i tabell 4.14



Figur 4.38. Analyseresultater fra 2017/18 for medisinrester, medianverdier. Kun medisiner med medianverdi over 100 µg/kg TS i minst ett renseanlegg er vist i figuren.

Tabell 4.14. Konsentrasjon av medisinrester ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra ulike undersøkelser i Norden.

Stoff ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)	Min	Maks	Snitt	Median	90 % pers.	Land (antall)	Referanse
10,11-dihydro-10,11-dihydroxy carbamazepine	<0,54	140	10,04	6,85	16,1	Norge (80)	Denne undersøkelse
10,11-dihydrocarbamazepine	<3,4	19	3,54	<6,5	<8,91	Norge (80)	Denne undersøkelse
Alfuzosin	10	34	21,2			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	<6,6	<16				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,26	<0,41				Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,96	<6,1				Norge (80)	Denne undersøkelse
Alprazolam	<0,73	5,6	0,82	<1,45	<2,1	Norge (80)	Denne undersøkelse
Amitriptyline	-70	-420		80		Norge (6)	Thomas et al. 2016
	88	410	215	120	380	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	110	280	191,7	185	185	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	50	670	199	160	341	Norge (80)	Denne undersøkelse
Atenolol	12	38	20,2			Sverige (5), Færøy (2), Grønland (2), Island (3)	ThemaNord 2012
	9,82	13,4	11,62				"
	<LOD	<LOD					"
	58,6	1652	624				"
	<1,3	14	5,51	3,85	11,1	Norge (80)	Denne undersøkelse
Atorvastatin	<LOD	<LOD				Norge (6)	Thomas et al. 2016
	100	170	135	130	164	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	94	1400	647,3	465	1350	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	11	2800	254,1	56,5	895	Norge (80)	Denne undersøkelse
Azithromycin	<LOD	5,6	5,6			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	<LOD	-70		47		Norge (6)	Thomas et al. 2016
	<29	290	257,5	190	290	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	3,6	170	75,65	67,7	155	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	2,5	110	32,1	25,5	69,2	Norge (80)	Denne undersøkelse
Bezafibrate	<0,045	<0,91				Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,6	1,35	0,65	<1,2	<1,91	Norge (80)	Denne undersøkelse
Biperiden	<1,2	3,9	1,29	<2,2	<3,52	Norge (80)	Denne undersøkelse
Bisoprolol	<3,1	<7,8				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,21	1,2	0,97	0,535	1,14	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,56	8	0,89	<1,25	1,7	Norge (80)	Denne undersøkelse
Caffeine	16	39	30,7	32	38,4	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	9	67	33,1	28,2	62	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	4,7	2900	206	45,5	561	Norge (80)	Denne undersøkelse
Carbamazepine	66	99	86,0	90	99	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	290	650	470	470	635	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	240	20000	3695	2950	7340	Norge (80)	Denne undersøkelse
Carbamazepine 10,11-epoxide	<1,4	<7,4				Norge (80)	Denne undersøkelse
Cetirizine	10	180	76,74	70	130	Norge (80)	Denne undersøkelse
Cilazapril	1,1	2,6	1,54			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	<0,15	<1,6				Norge (80)	Denne undersøkelse

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Stoff (µg/kg TS)	Min	Maks	Snitt	Median	90 % pers.	Land (antall)	Referanse
Citalopram	98	290	182,6	130	278	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	92	900	453,7	410	850	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	47	370	158,5	145	260	Norge (80)	Denne undersøkelse
Clarithromycin	<LOD	13	5,23			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	-5	-10		7,7		Norge (6)	Thomas et al. 2016
	<13	30	25,5	17	29,7	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
Clarithromycin	2,2	8,1	4,42	4,15	6,55	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<2,2	74	12,1	8,3	28	Norge (80)	Denne undersøkelse
Clemastine	<10	<14				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<2,2	<2,6				Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,89	<4,4				Norge (80)	Denne undersøkelse
Clindamycin	5,9	21	15,2			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	<5,3	33	29,8	24	32,7	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,28	15	7,3	5,14	13,4	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,72	28	7,8	6,4	19,1	Norge (80)	Denne undersøkelse
Clindamycin_sulfoxide	<3	<6				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	1,2	1,6	1,37	1,3	1,54	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,67	16	3,78	1,75	11,1	Norge (80)	Denne undersøkelse
Clomipramine	<7,1	13	12,3	11	13	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	2,6	12	5,98	5,75	9,15	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<1,2	29	7,7	7,2	12,1	Norge (80)	Denne undersøkelse
Clonazepam	<4	<5				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,07	<0,13				Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,16	4,7	0,50	<0,86	<1,5	Norge (80)	Denne undersøkelse
Codeine	9,5	29	17,7			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	<0,8	56	13,3	8,85	34,2	Norge (80)	Denne undersøkelse
Diclofenac	<LOD	<LOD	350			Finland (14)	ThemaNord 2012
	160	370	260			Norge (6)	"
	<LOD	3900	370			Sverige (77)	"
			148			Færøyene (1),	"
			23			Grønland (1)	"
	33,4	341,9	190,8			Island (5)	"
	<LOD	<LOD		<LOD		Norge (6)	Thomas et al. 2016
	54	81	67,4	69	74	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	26	49	36,5	36,5	46	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	18	210	79,5	64	161	Norge (80)	Denne undersøkelse
Diltiazem	<LOD	0,8	0,8			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	<8	<11				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,19	<0,48				Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<1,7	20	3,2	<3,1	11,1	Norge (80)	Denne undersøkelse
Diphenhydramine	<15	46	34,0	32	44	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	3	14	7,717	7,1	12,5	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<1,9	40	8,6	6,95	16,1	Norge (80)	Denne undersøkelse

Forts. fra forrige side

Stoff (µg/kg TS)	Min	Maks	Snitt	Median	90 % pers.	Land (antall)	Referanse
Disopyramide	<5	<12				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,2	0,43	0,36	0,27	0,41	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,43	2,4	0,59	<0,98	<1,7	Norge (80)	Denne undersøkelse
Donepezil	<1,9	8,3	2,5	<4,2	3,6	Norge (80)	Denne undersøkelse
Fenofibrate	<4	<6				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,11	2,6	2,35	<2,1	2,55	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,43	48	5,43	1,9	14	Norge (80)	Denne undersøkelse
Fexofenadine	<LOD	-790		447		Norge (6)	Thomas et al. 2016
	780	1500	1096	1000	1440	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	1200	3900	2250	1700	3800	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	98	6800	1264	880	3000	Norge (80)	Denne undersøkelse
Glibenclamide	<3,6	4,6	4,6	<3,8	4,6	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,14	0,27	0,235	<0,2	0,26	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
Glibenclamide	<0,46	34	2,23	<0,9	3	Norge (80)	Denne undersøkelse
Glimepiride	<4	<6				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,03	<0,06				Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,49	<1,8				Norge (80)	Denne undersøkelse
Irbesartan	8,7	280	93,54			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	25	37	30,3	30	35,2	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	11	31	18,8	19	26	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	8,5	280	83,9	51	210	Norge (80)	Denne undersøkelse
Loperamide	17	39	26,7	22	38,4	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	6,6	27	13,9	12	21	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	1,4	32	13,5	13,5	25	Norge (80)	Denne undersøkelse
Maprotiline	<0,9	4,3	0,94	<1,6	<2,2	Norge (80)	Denne undersøkelse
Meclozine	4,1	88	26,84	23	45,3	Norge (80)	Denne undersøkelse
Memantine	<4,2	13	12	<5,1	13	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	0,95	3,5	1,99	1,75	3,2	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,46	1700	30,02	1,1	3,91	Norge (80)	Denne undersøkelse
Metoprolol	<LOD	21	21			Norge (7)	ThemaNord 2012
	130	410	220			Sverige (5)	"
	108	324	216			Færøyene (2),	"
	14,7	41,4	28,1			Grønland (2)	"
	19,2	548,9	210,3			Island (3)	"
	61	310	167,4	81	304	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<3	98	76,3	27,75	94,2	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	24	1000	115	89,5	200	Norge (80)	Denne undersøkelse
Metoprolol acid	3,7	17	8,4	7	14	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	4,1	9,3	6,2	6,2	7,8	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	1	580	25,0	11,5	39,1	Norge (80)	Denne undersøkelse
Mianserin	8,6	130	33,2	26	59,9	Norge (80)	Denne undersøkelse
Mirtazapine	22	240	118,0	39	240	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	12	75	40,7	39,5	70	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	10	130	43,4	40	79,1	Norge (80)	Denne undersøkelse

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Stoff (µg/kg TS)	Min	Maks	Snitt	Median	90 % pers.	Land (antall)	Referanse
N1_Acetylsulfamethoxazole	<0,48	6	0,73	<1	<1,62	Norge (80)	Denne undersøkelse
N4_Acetylsulfamethoxazole	<0,18	<3,1				Norge (80)	Denne undersøkelse
N-Desmethylcitalopram	80	530	287,1	140	530	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	21	140	75,2	67,5	135	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	28	210	90,3625	85,5	150	Norge (80)	Denne undersøkelse
O-Desmethylvenlafaxine	14	47	29,3	27	46,5	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	3,3	12	7,6	7,3	11,5	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	3,6	140	30,0	19,5	68,4	Norge (80)	Denne undersøkelse
Orphenadrine	<8,6	<12				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,49	0,62	0,47	0,51	0,60	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<1,4	7,9	1,52	<2,7	<3,9	Norge (80)	Denne undersøkelse
Oxazepam	<4,4	22	19,0	16	21,4	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	1,6	11	5,55	4,85	9,85	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<0,15	63	14,4	12	30	Norge (80)	Denne undersøkelse
Oxcarbazepine	<1,2	9,5	3,09	2,8	5,8	Norge (80)	Denne undersøkelse
Pizotifen	<2,3	<11				Norge (80)	Denne undersøkelse
Propranolol	12,3	30	19,6			Norge (6)	ThemaNord 2012
	15	110	46,7	21	90,8	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
Propranolol	2	79	15,4	11	32	Norge (80)	Denne undersøkelse
Ropinirole	<0,97	<24				Norge (80)	Denne undersøkelse
Sertraline	130	210	167	160	204	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	60	160	98	92	130	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	28	700	283	290	431	Norge (80)	Denne undersøkelse
Sotalol	<35	<84				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<1,1	240	40,03	19	99,3	Norge (80)	Denne undersøkelse
Sulfadiazine	<LOD	<LOD				Norge (6)	ThemaNord 2012
	<LOD	<LOD				Danmark (10)	"
	<0,39	<1,5				Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<1,1	13	3,42	2,75	7,26	Norge (80)	Denne undersøkelse
Sulfamerazine	<0,99	5,9	1,41	<2,3	<4,6	Norge (80)	Denne undersøkelse
Sulfamethazin	<6,6	<16				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<1,3	<6,7				Norge (80)	Denne undersøkelse
Sulfamethizole	<0,71	11	1,23	<1,7	<2,7	Norge (80)	Denne undersøkelse
Sulfamethoxazole	<LOD	<LOD				Danmark (10)	ThemaNord 2012
	<LOD	0,21	0,13			Norge (11)	"
	<LOD	0,29	0,13			Sverige (18)	"
	<LOD	<LOD		<LOD		Norge (6)	Thomas et al. 2016
	<5,2	27	27	<6,2	27	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<1,1	14	2,2	<2,4	4,6	Norge (80)	Denne undersøkelse
Sulfapyridine	14	47	22,9	19	35	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,73	0,97	0,81	0,75	0,91	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	8,8	230	37,5	35	54	Norge (80)	Denne undersøkelse

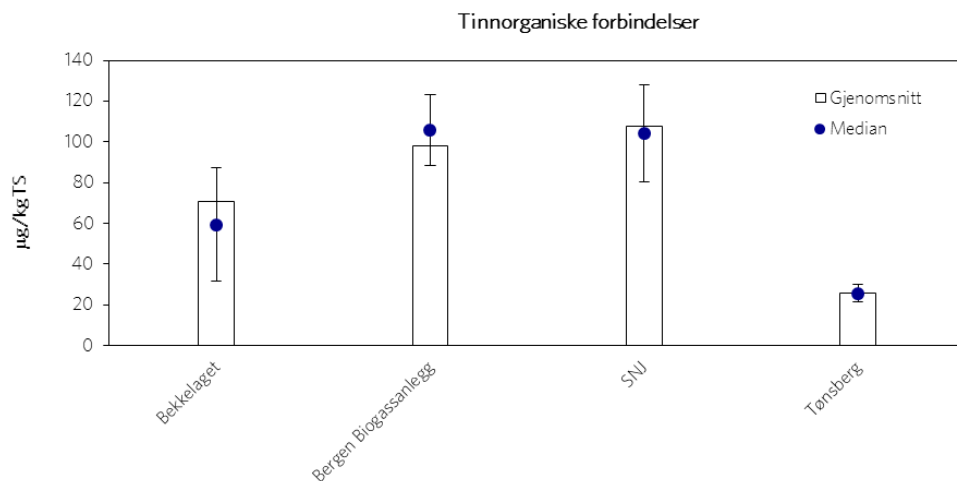
Forts. fra forrige side

Stoff (µg/kg TS)	Min	Maks	Snitt	Median	90 % pers.	Land (antall)	Referanse
Tamoxifen	<LOD 6,70	2,10 13	1,50 8,76			Norge (4) Sverige(5)	ThemaNord 2012 "
	<0,33	23	6,12044	5,85	13	Norge (80)	Denne undersøkelse
Telmisartan	<LOD	1400	540			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	63	15000	1914	460	9420	Norge (80)	Denne undersøkelse
Terbinafine	150	740	425	415	705	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	16	300	112	120	191	Norge (80)	Denne undersøkelse
Tramadol	<LOD	68	62,5			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	6,3	26	13,7	7,4	25,4	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	4,4	11	7,65	7,3	11	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	3,4	28	10,9	9,4	19	Norge (80)	Denne undersøkelse
Trimethoprim	<3,9	<9,1				Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	<0,51	0,84	0,74	0,66	0,83	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<1,1	49	8,9	<2,4	29,5	Norge (80)	Denne undersøkelse
Valsartan	220	260	247,1	250	260	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	160	320	226,7	230	285	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	82	1700	577	400	1210	Norge (80)	Denne undersøkelse
Venlafaxine	740	920	814,3	810	872	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	48	92	63,5	61	78,5	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	8,2	280	53,8	41	99	Norge (80)	Denne undersøkelse
Verapamil	<LOD	18	18			Sverige (5)	ThemaNord 2012
	<8,2	29	24,5	21	28,1	Norge (7)	Konieczny et al. 2017
	1,3	19	9,18	7,5	18,5	Norge (6)	Konieczny et al. 2018
	<1,7	100	18,0	11	46,3	Norge (80)	Denne undersøkelse

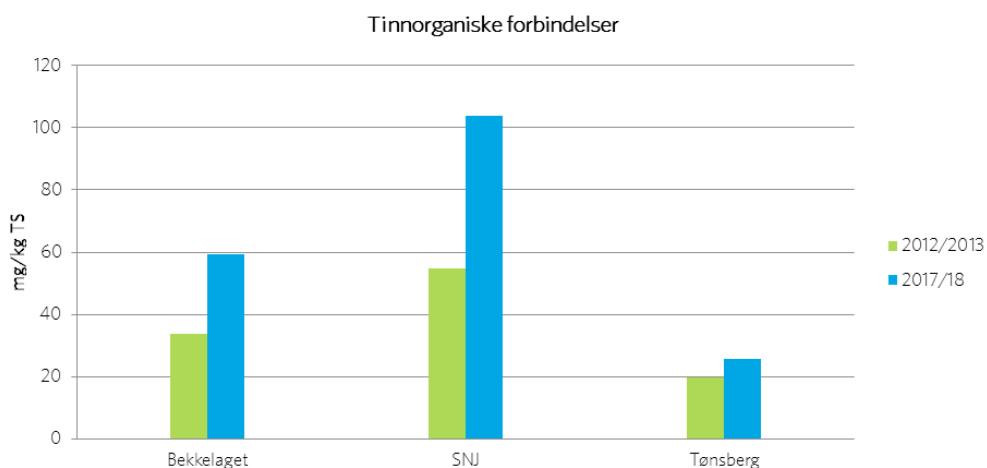
4.18. Tinnorganiske forbindelser

Tinnorganiske forbindelser ble analysert på kun fire renseanlegg, og ble påvist i alle prøver med en total gjennomsnittverdi på 75,4 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$, median 78,5 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$. Mesteparten av disse er DBT (Gjennomsnitt 57,4 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$) som ble påvist i alle prøver. DOT ble ikke påvist, men deteksjonsgrensen var 20 $\mu\text{g}/\text{kg TS}$.

Grovt sett har konsentrasjonen av alle tinnorganiske forbindelser fordoblet seg siden 2012/13 (Tabell 4.15)



Figur 4.39. Analyseresultater for tinnorganiske forbindelser i 2017/18 med middelverdi, median og standardavvik.



Figur 4.40. Sammenligningsdata (tinnorganiske forbindelser, medianverdier) 2012/13 – 2017/18.

Tabell 4.15. Konsentrasjon av tinnorganiske forbindelser ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$) i slam fra ulike undersøkelser.

Stoff	Land	År	Antall	Variasjon	Median	Snitt	90 % persentil	Referanse
TBT	Norge	2006				45		Nedland og Paulsrud, 2006
	Sverige	2008/09				16		Pettersson og Wahlberg, 2010
	Norge	2012/13	50	<1 - 8,4	3,5	4,1		Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	20	2,5 - 53	11,8	18,0	43,8	Denne undersøkelsen
DBT	Norge	2006				188		Nedland og Paulsrud, 2006
	Sverige	2008/09				108		Pettersson og Wahlberg, 2010
	Norge	2012/13	50	6,9 - 85	26	29		Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	20	18 - 110	58,5	57,4	90,2	Denne undersøkelsen
DOT	Norge	2012/13	50	1 - 19	5,2	6,2		Blytt et al, 2013
	Norge	2017/18	20	<20				Denne undersøkelsen

Referanser

- Berge, J.A., Borgå, K. og Enge E.K.** (2008): *Analyse av sedimenter: Kildesporing av bromerte flammehemmere i Ålesundsområdet*, NIVA-rapport nr. 5674-2008, SFT rapport TA2441/2008
- Blytt, L.D.** (2007). *Organiske miljøgifter i norsk avløpslam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07*. NORVAR-rapport 157-2007
- Blytt, L.D., Bruskeland A.B. og Stang P.** (2013). *Organiske miljøgifter i norsk avløpslam - Resultater fra undersøkelsen i 2012/13*. NORVAR-rapport 198-2013
- Blytt, L.D. Henninge, L.B., Stang, P. og Neidel, T.L.** (2018), *Limit values for organic pollutants in fertilisers based on organic waste origin*, Rapport for Miljødirektoratet
- Blytt, L.D.** (2008): *Resultater fra tilleggsundersøkelse av slam med hensyn på ulike mikroforurensninger*, Mattilsynet, Notat 3. april 2008, Aquateam prosjekt O-07071
- Blytt, L.D.** (2010): *Undersøkelse av miljøgifter ved fire norske renseanlegg PFOA, Bisfenol A, Triklosan, Siloksan (D5), Dodecylfenol og 2,4,6-Tri tert.betylphenol*, Aquateam rapport 10-015, Klif rapport TA2636/2010
- Budewig, S.** (2012) *Legislation on sewage sludge in Germany. Workshop on FATE sludge and biowaste*, EU Commission
- ***Brevik, E.M.** (2001): *Status for innhold av organiske miljøgifter i slam fra Drammensregionen*. BUVA-rapport 26/01 Buskerud Vann og Avløpsseier AS Drammen
- Defra** (2009). *Advisory committee on hazardous substances - report on nanosilver*, Department for Environment, Food and Rural Affairs, UK
- ECHA** (2018). *Market Survey: Use of Bisphenol A and its alternatives in thermal paper in the EU from 2014 to 2017*. Ref: ECHA-18-R-11-EN. Mai 1018.
- Eriksen, S.E., Amundsen, C.E., Bernhoft, A., Eggen, T. Grave K., Hallgeir-Sørensen, B., Källqvist, T., Sogn, T. and Sverdrup, L.** (2009): *Risk assessment of contaminants in sewage sludge applied on Norwegian soils, Opinion of the Panel on Contaminants in the Norwegian Scientific Committee for Food Safety*, VKM Vitenskapskomiteen for mattrygghet
- Eriksson J.** (2001): *Halter av 61 spårelementer i avloppslam, stallgødsel, handelsgødsel, nederbørd samt i jord og grøda*, SNV rapport 5148, Naturvårdsverket, Stockholm, Sverige
- EU** (2000): *Working document on sludge 3rd draft*. Brussels, 27. April 2000
- EU** (2003): *Technical Guidance Document on Risk Assessment (TGD). Environmental risk assessment Part II*. European Commission.
- EU** (2011): *Technical Guidance for Deriving Environmental Quality Standards. Common Implementation Strategy for Water Framework Directive (200/60/EC) Guidance Document No.27*. European Commission.
- Fjeld E., Schlabach, M., Berge, J.A., Green, N., Eggen, T., Snilsberg, P., Vogelsang, C., Rognerud., Kjellberg, G., Enge, E.K., Dye., C. og Gundersen, H.** (2005): *Kartlegging av utvalgte nye organiske miljøgifter i 2004. Bromerte flammehemmere perfluoralkylstoffer, irgarol, diuron, BHT og dicofol*. SFT TA-2096/2005.
- Fjeld, E. Rognerud, S., Enge, E.K., Borgen, A.R., og Dye, C.** (2007). *Tilførsler av miljøgifter til Mjøsa via kommunale renseanlegg og elver, 2006. Statlig program for forurensningsovervåking*. SFT rapport TA-2270/2007.
- Fjeld, E.** (2008). *Miljøgifter i renseanlegg i Mjøsa-regionen, 2005-2007. Oppfølgende undersøkelser i utløpsvann og slam*. NIVA Rapport 1022/2008. SFT TA-2406/2008
- Hörsing, M.** (2018) *Screening avloppslam på åkermark. - vad behöver vi veta om oönskade organiska ämnen?* Svenskt Vatten Utveckling. Rapport nr. 2018-4
- Jensen, J., Ingvertsen, S.T. og Magid, J.** (2012). *Risk evaluation of five groups of persistent organic contaminants in Sewage sludge*. Miljøstyrelsen. Environmental project no. 1406 2012.
- Kaj, L., Schlabach, M., Andersson, J., Cousins, A.P., Schmidbauer, N. og Brorström-Lundén, E.** (2005): *Siloxanes in the Nordic environment. Nordisk ministerråd rapport*, TemaNord 2005:593
- Kaj, L. Ekheide, Y., Dusan, B., Hansson, K., Coisins, A.P., Remberger, M., Brorström-Lundén og Schlabach, M.** (2007): *Screening 2004 - oppfølgingsprosjekt. Analys av oktoklorstyren, flyktige metylsiloxaner, visse fenoler og endosulfan*. Svenska miljöinstitutet, Rapport B1745
- Konieczny, R.M. Horvath, A., Lyngstad, E., Dalen, H. Blytt, L.D., Henninge, L.B., Ferenčík, M., Nilan, M.S., Bergqvist, P-A., Grabic, R., Haukelidsæter S. and Randall, S.** (2017): *Screening programme 2016: Suspected PBT compounds*. Environmental monitoring report M-806|2017

- Konieczny, R.M., Henninge, L.B., Dalen, H., Grabic, R., Ferenčík, M., Bergqvist, P-A., Lyngstad, E., Berger, J., Haukelidsæter S., and Randall, S.** (2018): *Screening programme 2017. Suspected PBT compounds Environmental monitoring report M-1063|2018*
- Langenkamp, H., Part, P., Erhardt, W. and Prües** (2001): *Organic contaminants in sewage sludge for agricultural use.* Joint Research Centre report.
- Leschber, R.** (2006): *Background values in European soils and sewage sludges. Results of a JRC coordinated study on background values. Part 1 Evaluation of the relevance of organic micro-pollutants in sewage sludge* EUR 22265EN
- Miljø-Kjemi** (1996). *Miljøfremmede stoffer. Analysemuligheter. Kurs nr. 96.304, 30.10.96*, Norsk Miljøsenler, Oslo.
- Miljøstatus** (2018). <http://www.miljostatus.no>
- Miljøstyrelsen** (2012). *Undersøgelse af PCB, dioxin og tungmetaller i eksportert slam til Tyskland.* Miljøprosjekt nr. 1433, 2012
- Mogensen, B.B., Pritzl, G., Rastogi, S., Glesne, O., Hedlund, B., Hirvi, J-P., Lundgren, A. and Sigurdsson, A.** (2004). *Musk Compounds in the Nordic environment.* TemaNord 2004:503
- Nedland K.T.** (2002). *Organiske miljøgifter i norsk avløpslam. Resultater fra en ny undersøkelse i 2001-02.* Aquateam rapport 02-018. O-01031.
- Nedland K. T. og Paulsrud B.** (2006): *Screeningundersøkelse av metaller og organiske forurensninger i slam fra fire norske renselanlegg.* Aquateam rapport 06-031. O-06072.
- Nielsen E., Østergaard G., Thorup I., Ladefoged O., Jernes J.E.** (2000) *Limit Values for Nonylphenol, Nonylphenol Ethoxylates, Tricresyl, Phosphates and Benzoic Acid. The Institute of food Safety and Toxicology.* Danish Veterinary and Food Administration. Toxicological Evaluation and Environmental Project No. 512 2000. Miljøprosjekt.
- NOU – Norges offentlige utredninger** (2010): *Et Norge uten miljøgifter. Hvordan utslipp av miljøgifter som utgjør en trussel mot helse eller miljø kan stanses.* 2010:9
- Pettersson, M. og Wahlberg C.** (2010): *Övervakning av prioriteade ämnen i vatten och slam från avloppsreningsverk i Stockholm.* Svensk Vatten Utveckling Rapport nr 2010:62.
- Paulsrud, B., Nedland, K.T. og Wien, A.** (1997): *Organiske miljøgifter i norsk avløpslam.* SFT-Rapport 97:25. Statens forurensningstilsyn, Oslo.
- Pettersson, M. og Wahlberg C.** (2010): *Övervakning av prioriteade ämnen i vatten och slam från avloppsreningsverk i Stockholm.* Svensk Vatten Utveckling Rapport nr 2010:62
- Samsøe-Petersen, L., Winther Nielsen, M., and Madsen, T.** (2003): *Environmental Project No 861, Fate and effects of triclosan,* Miljøstyrelsen, Denmark,
- Schlabach, M., Remberger, M., Brorström-Lundén E., Norström, K., Kaj L., Andersson, H., Herzke, D., Borgen A., and Harju, M.** (2011): *Brominated Flame Retardants (BFR) in the Nordic Environment.* Nordisk ministerråd. TemaNord 2011:528
- Sørensen, P.** (2012). *Prioriterte miljøgifter: Nasjonale utslipp – status 2010.* Klif rapport TA 2981/2012
- Tavazzi, S., Locoro, G., Comero, S., Sobiecka, E., Loos, R., Gans, O., Ghiani, M., Umlauf, G., Suurkuusk, G., Paracchini, B., Cristache, C., Fissiaux, I., Riuz A.A., and Gawlik B.M.** (2012): *Occurrence and levels of selected compounds in European sewage sludge samples. Results of a Pan-European Screening Exercise.* Joint Research Centre report.
- Thomas K.V., Langford K.H., Muthanna T., Schlabach M., Enge E.K., Borgen A., Ghebremeskel M., Gundersen H., Leknes H., Uggerud H., Haglund P, Liao Z. and Liltved H.** (2011) *Occurrence of selected organic micropollutants and silver at wastewater treatment plants in Norway.* KLIF TA-2784/2011
- Thomas K.V., Schlabach M., Langford K., Fjeld E., Øxnevad S., Rundberget T., Bæk K., Rostkowski P. and Harju M.** (2014) *Screening programme 2013: New bisphenols, organic peroxides, fluorinated siloxanes, organic UV filters and selected PBT substances.* Miljødirektoratet M-176/2014
- Thomas K.V., Langford K., Reid M., Vogelsang C., Øxnevad S., Bæk K., Fjeld E., Brooks S., Pampanin D.M., Nikiforov V., Schlabach M.** (2016) *Screening Programme 2015: Pharmaceuticals and hormones.* Miljødirektoratet M-597/2016
- TemaNord** (2012) *PPCP monitoring in the Nordic Countries –Status Report.* TemaNord 2012:519 <http://www.miljodirektoratet.no/old/klif/publikasjoner/2954/ta2954.pdf>
- Wherter, I.** (2012): *Sewage Sludge Regulation in Denmark with Scandinavian outlook,* Workshop on FATE sludge and biowaste, EU commission

Vedlegg 1: Analyseresultater – rådata

1.1. Rådata PAH (µg/kg TS)

Renseanlegg	Mnd.	Naftalen	Asenaftylene	Asenaften	Fluoren	Fenantren	Antracene	Fluoranten	Pyren
Bekkelaget	Okt.	170	65	94	160	320	86	410	400
	Nov.	190	47	97	150	290	72	310	330
	Des.	200	46	97	130	300	62	250	290
	Jan.	200	50	100	160	350	60	270	330
	Feb.	130	39	78	110	280	49	230	280
Bergen Biogassanlegg	Okt.	55	28	42	50	110	26	200	240
	Nov.	69	36	49	58	140	39	270	300
	Des.	99	49	110	130	220	40	320	370
	Jan.	84	29	65	72	160	34	280	330
	Feb.	110	38	68	94	190	41	330	400
Fuglevik RA	Okt.	180	20	57	71	150	31	150	130
	Nov.	200	20	45	57	140	30	210	190
	Des.	320	17	42	55	150	27	150	150
	Jan.	580	13	47	72	160	25	130	140
	Feb.	310	12	49	59	130	22	110	120
HIAS	Okt.	83	16	76	110	230	29	240	230
	Nov.	160	48	210	240	320	24	280	360
	Des.	130	39	230	190	250	19	190	300
	Jan.	120	19	280	140	190	28	150	220
	Feb.	180	17	240	180	150	27	160	200
Høvringen RA	Okt.	170	48	150	210	410	69	310	350
	Nov.	280	150	350	590	1100	69	440	740
	Des.	510	260	570	850	1900	190	530	1000
	Jan.	330	190	520	890	1600	200	360	690
	Feb.	480	240	480	580	1300	290	490	1000
Gardermoen RA	Okt.	140	10	44	90	200	73	120	180
	Nov.	170	12	49	110	210	73	120	170
	Des.	150	11	45	71	140	34	100	160
	Jan.	94	12	41	65	120	27	110	160
	Feb.	290	14	66	71	120	18	62	120
Knappen RA	Okt.	40	<5,0	11	14	45	5,9	52	56
	Nov.	39	<5,0	14	12	53	6,8	64	85
	Des.	46	5,2	17	18	69	5,9	63	93
	Jan.	38	8,8	29	29	92	7,5	60	86
	Feb.	40	7,3	25	25	71	7	53	78

	Benso(a) antracen	Krysen	Benso(b) fluoranten	Benso(k) fluoranten	Benso(a) pyren	Dibenso(ah) antracen	Benso(ghi) perylene	Indeno(123cd) pyren	Sum PAH ₁₆
	150	140	160	82	160	100	26	130	2653
	100	100	120	59	100	75	23	100	2163
	79	76	84	42	69	51	13	77	1866
	84	85	95	44	72	54	11	86	2051
	78	75	92	40	67	49	13	79	1689
	72	75	85	35	56	62	16	74	1226
	110	100	110	60	110	90	21	120	1682
	120	130	140	66	120	95	25	130	2164
	95	99	110	52	90	81	17	115	1713
	120	130	130	58	120	90	22	140	2081
	41	33	38	16	29	22	<10	29	997
	60	57	51	25	43	31	15	42	1216
	39	37	41	16	27	17	15	29	1132
	33	36	140	83	25	17	<10	29	1530
	26	28	41	14	19	19	<10	26	985
	32	35	24	11	<10	15	<10	21	1152
	36	36	31	13	19	15	<10	25	1817
	33	40	29	16	20	16	<10	29	1531
	32	38	29	13	20	16	<10	27	1322
	37	36	31	12	19	15	<10	27	1331
	91	94	130	41	83	56	13	94	2319
	150	170	190	65	110	94	24	160	4682
	140	150	240	62	100	81	24	160	6767
	93	160	180	49	63	45	16	100	5486
	150	180	160	67	100	83	22	160	5782
	33	33	36	18	32	18	<10	29	1056
	33	35	35	16	29	21	<10	30	1113
	31	32	37	17	31	25	<10	42	926
	36	36	40	19	33	22	<10	38	853
	19	22	28	13	18	14	<10	26	901
	14	18	19	9,4	11	11	<10	18	324,3
	20	24	28	11	17	16	<10	28	417,8
	17	22	22	9,7	13	12	<10	22	434,8
	16	21	20	8	11	11	<10	19	456,3
	13	18	18	7,6	10	<10	<10	19	391,9

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	Naftalen	Asenaftylene	Asenaften	Fluoren	Fenantren	Antracene	Fluoranten	Pyren	
Ladehammeren RA	Okt.	200	26	120	130	250	49	230	250	
	Nov.	140	22	110	110	230	40	230	280	
	Des.	190	26	130	140	250	40	230	300	
	Jan.	230	28	140	160	330	52	350	390	
	Feb.	270	30	150	200	600	120	780	590	
Lindum Biogass	Okt.	140	45	98	87	300	41	350	400	
	Nov.	120	52	120	140	300	72	370	390	
	Des.	135	53	135	150	370	98	440	460	
	Jan.	190	68	140	97	350	35	530	560	
	Feb.	150	74	160	200	420	130	480	510	
Lindum råslam	Okt.	90	31	50	64	120	33	190	230	
	Nov.	86	72	110	150	390	110	540	500	
	Des.	100	49	86	120	270	69	340	320	
	Jan.	81	33	42	63	170	32	190	180	
	Feb.	98	68	110	170	320	79	380	360	
NRA	Okt.	91	18	50	49	99	21	130	120	
	Nov.	85	20	79	110	250	56	220	190	
	Des.	410	52	110	120	130	15	72	100	
	Jan.	67	18	41	54	190	32	210	220	
	Feb.	140	16	68	71	140	24	120	130	
Rambekk RA	Okt.	54	11	25	34	110	22	130	160	
	Nov.	46	9,2	18	26	84	13	88	120	
	Des.	56	11	29	36	96	14	77	110	
	Jan.	52	8	24	35	93	14	70	92	
	Feb.	54	6,7	23	34	93	15	66	97	
Sandefjord RA	Okt.	130	28	100	110	270	28	170	180	
	Nov.	120	28	99	100	230	24	150	160	
	Des.	150	30	110	110	230	16	130	170	
	Jan.	160	35	120	130	230	16	130	160	
	Feb.	130	40	170	195	400	41	270	260	
SNJ	Okt.	62	32	120	180	450	130	260	560	
	Nov.	40	18	65	90	250	86	190	370	
	Des.	51	28	83	150	290	115	190	390	
	Jan.	60	30	54	110	250	34	190	330	
	Feb.	62	20	47	95	190	30	180	250	
Solumstrand RA	Okt.	68	47	42	54	170	36	300	330	
	Nov.	95	66	97	120	320	65	420	430	
	Des.	110	93	150	190	450	120	660	640	
	Jan.	140	92	190	210	580	130	680	650	
	Feb.	120	89	160	190	480	120	630	640	

	Benso(a) antracen	Krysen	Benso(b) fluoranten	Benso(k) fluoranten	Benso(a) pyren	Dibenso(ah) antracen	Benso(ghi) perylene	Indeno(123cd) pyren	Sum PAH ₁₆
	67	65	74	31	60	46	12	70	1680
	60	70	81	33	57	44	11	98	1616
	57	68	88	29	48	41	12	94	1743
	120	120	130	51	93	61	24	120	2399
	240	190	370	82	170	97	40	120	4049
	130	130	100	49	71	57	16	73	2087
	130	120	98	48	85	54	20	70	2189
	150	140	120	50	89	62	18	93	2563
	180	160	120	62	110	60	22	89	2773
	170	170	110	49	97	54	22	77	2873
	74	69	56	28	51	32	18	40	1176
	190	180	120	57	110	63	24	76	2778
	120	98	91	34	70	45	20	58	1890
	66	60	45	20	38	25	10	30	1085
	130	110	86	40	72	42	17	52	2134
	37	38	36	20	31	24	<10	28	792
	46	42	27	13	21	15	<10	22	1196
	19	20	23	10	<10	11	<10	12	1104
	87	91	66	34	49	34	<10	41	1234
	50	53	46	24	37	22	<10	34	975
	49	54	47	20	35	28	<10	40	819
	32	35	36	15	27	23	<10	37	609,2
	26	34	30	13	20	18	<10	34	604
	22	27	23	10	15	11	<10	23	519
	21	25	22	9,2	15	16	<10	19	515,9
	53	52	46	22	30	30	<10	36	1285
	33	37	37	14	15	19	<10	31	1097
	33	36	40	13	17	22	<10	31	1138
	33	41	52	20	17	20	<10	39	1203
	85	84	100	42	61	55	16	69	2018
	80	97	81	33	47	38	<10	82	2252
	62	77	63	22	35	32	<10	74	1474
	64	90	71	28	39	39	<10	73	1701
	69	79	88	40	51	47	12	89	1533
	58	67	74	30	38	38	<10	65	1244
	130	120	110	43	74	60	18	77	1679
	160	140	120	59	89	63	24	82	2350
	240	210	180	68	135	81	26	100	3453
	250	220	170	68	140	86	24	100	3730
	215	190	150	58	130	71	24	91	3358

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	Naftalen	Asenaftlylen	Asenaften	Fluoren	Fenantren	Antracen	Fluoranten	Pyren	
Tønsberg RA	Okt.	31	<5,0	10	13	30	<5,0	36	40	
	Nov.	53	5	17	21	44	6,7	41	48	
	Des.	70	6,4	32	30	48	6,5	49	64	
	Jan.	53	6,3	30	30	57	11	50	62	
	Feb.	110	7,2	44	40	54	8,8	41	53	
VEAS	Okt.	63	28	97	110	700	160	800	600	
	Nov.	110	37	100	110	770	200	1200	1000	
	Des.	130	51	160	180	770	150	740	650	
	Jan.	130	50	190	210	500	50	290	300	
	Feb.	98	36	140	150	350	33	210	230	
Øra	Okt.	200	47	180	210	340	27	110	140	
	Nov.	110	26	130	120	150	21	90	110	
	Des.	110	24	58	100	120	18	85	100	
	Jan.	120	32	59	93	135	19	93	100	
	Feb.	180	69	110	150	180	25	130	160	
Årim	Okt.	21	<5,0	<5,0	13	49	9,9	27	36	
	Nov.	17	<5,0	5,8	17	71	7,6	80	92	
	Des.	22	7,5	7,4	14	68	12	29	45	
	Jan.	22	6,5	<5,0	11	76	19	57	59	
	Feb.	37	<5,0	5,2	8,5	34	6,2	43	40	
Gjennomsnitt		135,2	37,8	101,5	127,7	283,7	51,1	243,6	282	
Median		110	28	79	110	210	32	190	230	
90% persentil		254	68,6	186	200	492	120	514	596	
Minimum		17	<5	<5	8,5	30	<5	27	36	
Maksimum		580	260	570	890	1900	290	1200	1000	
Antall		95	95	95	95	95	95	95	95	
Antall > LOD		95	89	93	95	95	94	95	95	

	Benso(a) antracen	Krysen	Benso(b) fluoranten	Benso(k) fluoranten	Benso(a) pyren	Dibenso(ah) antracen	Benso(ghi) perylene	Indeno(123cd) pyren	Sum PAH ₁₆
	9,6	13	17	6,7	<10	<10	<10	14	220,3
	10	13	19	6,1	<10	<10	<10	15	298,8
	12	17	24	8,6	11	11	<10	20	409,5
	13	18	24	9,2	11	10	<10	19	403,5
	12	15	14	5,7	<10	<10	<10	11	415,7
	260	210	230	98	170	130	39	140	3835
	410	340	350	160	270	180	39	240	5516
	250	215	250	97	180	130	36	135	4124
	87	86	140	40	72	55	16	71	2287
	61	56	100	26	44	35	<10	52	1621
	25	32	28	10	16	13	<10	48	1426
	25	28	31	12	19	16	<10	33	921
	24	28	31	12	20	14	<10	29	773
	21	24	32	12	20	22	<10	30	812
	37	45	49	22	31	28	<10	46	1262
	5,8	6,9	6,2	<5,0	<10	<10	<10	<10	174,8
	8,4	11	6,2	<5,0	<10	<10	<10	<10	316
	8,5	8,1	10	<5,0	<10	<10	<10	<10	231,5
	16	16	22	8,2	18	19	<10	19	368,7
	9,4	11	12	5,4	<10	<10	<10	<10	211,7
	77,6	76,9	79,9	32,7	54,3	40,3	12,0	60,12	1692
	57	56	52	24	37	30	<10	42	1322
	166	170	160	65,6	116	84,8	24	120	3415
	5,8	6,9	6,2	<5	<10	<10	<10	<10	174,8
	410	340	370	160	270	180	40	240	6767
	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	95	95	95	92	86	87	43	91	95

1.2. Rådata Bromerte flammehemmere (µg/kg TS)

Tabellen viser kun bromerte flammehemmere påvist i slamprøvene.

Disse bromerte flammehemmere ble målt men ikke påvist over grense (deteksjonsgrense µg/kg TS):

TriBDE (<1); Hepta BDE (<2); OctaBDE (<2); PBDE 3 (<0,5); PBDE 7 (<0,5); PBDE 15 (<0,5); PBDE 17 (<0,5); PBDE 77 (<0,5); PBDE 85 (<0,5); PBDE 119 (<0,5); PBDE 138 (<0,5); PBDE 156 (<0,5); PBDE 175 (<2); PBDE 183 (<2); PBDE 184 (<2); PBDE 190 (<2); PBDE 191 (<2); PBDE 196 (<2); PBDE 197 (<2); PBDE 202 (<2);

Renseanlegg	Mnd.	PBDE 28	PBDE 47	PBDE 49+71	PBDE 66	PBDE 99	PBDE 100	PBDE 126	PBDE 153
Bekkelaget	Okt.	<0,5	5,5	<1,0	<0,5	4,4	1,2	<0,5	<0,5
	Nov.	<0,5	5,5	<1,0	<0,5	4,5	1,3	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	3,9	<1,0	<0,5	3,2	0,9	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	3,9	<1,0	<0,5	3,2	0,8	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	4,0	<1,0	<0,5	3,3	0,9	<0,5	<0,5
Bergen Biogassanlegg	Okt.	<0,5	4,5	<1,0	<0,5	3,6	0,9	<0,5	<0,5
	Nov.	<0,5	4,3	<1,0	<0,5	2,6	0,8	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	3,9	<1,0	<0,5	3,4	0,8	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	4,5	<1,0	<0,5	3,2	0,9	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	5,3	<1,0	<0,5	5,2	1,4	<0,5	<0,5
Fuglevik RA	Okt.	<0,5	4,1	<1,0	<0,5	3,5	0,9	<0,5	<0,5
	Nov.	<0,5	3,2	<1,0	<0,5	2,7	0,6	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	4,0	<1,0	<0,5	3,8	1,0	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	4,3	<1,0	<0,5	3,7	0,9	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	4,0	<1,0	<0,5	3,5	0,8	<0,5	<0,5
HIAS	Okt.	<0,5	5,4	<1,0	<0,5	5,0	1,2	<0,5	<0,5
	Nov.	<0,5	4,7	<1,0	<0,5	4,4	1,0	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	4,6	<1,0	<0,5	3,8	1,0	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	4,5	<1,0	<0,5	4,3	1,0	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	5,4	<1,0	<0,5	4,0	1,0	<0,5	<0,5
Høvringen RA	Okt.	<0,5	3,5	<1,0	<0,5	2,6	0,8	<0,5	<0,5
	Nov.	<0,5	2,8	<1,0	<0,5	1,8	<0,5	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	3,2	<1,0	<0,5	2,3	0,5	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	4,3	<1,0	<0,5	3,5	0,9	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	3,0	<1,0	<0,5	2,1	0,6	<0,5	<0,5
Gardermoen RA	Okt.	<0,5	8,3	<1,0	<0,5	7,5	1,9	<0,5	<0,5
	Nov.	<0,5	8,6	<1,0	<0,5	6,3	1,6	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	8,1	<1,0	<0,5	6,6	1,6	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	6,1	<1,0	<0,5	5,2	1,4	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	6,6	<1,0	<0,5	5,7	1,2	<0,5	<0,5

	PBDE 154	PBDE 206	PBDE 207	PBDE 209	DBDPE	Tetra BDE	Penta BDE	Hexa BDE	Nona BDE	Sum* PBDE
	<0,5	<2,0	3,6	180,0	28	5,5	5,6	<1,0	3,6	194,7
	<0,5	3,5	5,3	240,0	31	5,5	5,8	<1,0	8,8	260,1
	<0,5	5,6	5,5	550	39	3,9	4,1	<1,0	11,0	569,0
	<0,5	6,9	4,1	560	<20	3,9	4,0	<1,0	11,0	578,9
	<0,5	5,1	4,0	500	23	4,0	4,2	<1,0	9,1	517,3
	<0,5	11,0	9,5	990	30	4,5	4,5	<1,0	21,0	1020,0
	<0,5	18,0	12,0	760	27	4,3	3,4	<1,0	30,0	797,7
	<0,5	11,0	12,0	330,0	<20	3,9	4,2	<1,0	33,0	371,1
	<0,5	8,0	5,1	190	<20	4,5	4,1	<1,0	13,0	211,6
	<0,5	5,9	4,4	44,0	<20	5,3	6,6	<1,0	10,0	65,9
	<0,5	8,4	7,4	1100	100	4,1	4,4	<1,0	16,0	1124,5
	<0,5	4,9	3,1	660	130	3,2	3,3	<1,0	8,0	674,5
	<0,5	7,0	5,8	580	170	4,0	4,8	<1,0	13,0	601,8
	<0,5	<2,0	2,6	250,0	36	4,3	4,6	<1,0	2,6	261,5
	<0,5	12,0	6,2	760	70	4,0	4,3	<1,0	18,0	786,3
	<0,5	<2,0	<2,0	360	<20	5,4	6,2	<1,0	<2,0	371,6
	<0,5	<2,0	<2,0	200	<20	4,7	5,4	<1,0	<2,0	210,1
	<0,5	<2,0	<2,0	150	<20	4,6	4,8	<1,0	<2,0	159,4
	<0,5	<2,0	<2,0	160	<20	4,5	5,3	<1,0	<2,0	169,8
	<0,5	<2,0	<2,0	<2,0	<20	5,4	5,0	<1,0	<2,0	10,4
	<0,5	10,0	9,4	73,0	<20	3,5	3,4	<1,0	19,0	98,9
	<0,5	17,0	8,5	620	<20	2,8	1,8	<1,0	26,0	650,6
	<0,5	<2,0	<2,0	<2,0	<20	3,2	2,8	<1,0	<2,0	6,0
	<0,5	15,0	15,0	110,0	<20	4,3	4,4	<1,0	30,0	148,7
	<0,5	14,0	8,8	76,0	<20	3,0	2,7	<1,0	23,0	104,7
	<0,5	6,8	7,7	50,0	<20	8,3	9,4	<1,0	15,0	82,7
	<0,5	11,0	11,0	1200	45	8,6	7,9	<1,0	22,0	1238,5
	<0,5	5,1	3,1	51,0	<20	8,1	8,2	<1,0	8,2	75,5
	<0,5	12,0	8,7	100,0	<20	6,1	6,6	<1,0	21,0	133,7
	<0,5	3,4	2,4	460	43	6,6	6,9	<1,0	5,8	479,3

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	PBDE 28	PBDE 47	PBDE 49+71	PBDE 66	PBDE 99	PBDE 100	PBDE 126	PBDE 153
Knappen RA	Okt.	<0,5	2,4	<1,0	<0,5	2,1	<0,5	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	2,1	<1,0	<0,5	1,9	<0,5	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	2,2	<1,0	<0,5	1,8	<0,5	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	2,3	<1,0	<0,5	2,3	0,6	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	2,1	<1,0	<0,5	1,7	<0,5	<0,5	<0,5
Ladehammeren RA	Okt.	<0,5	3,7	<1,0	<0,5	2,6	0,7	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	2,8	<1,0	<0,5	2,4	<0,5	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	2,9	<1,0	<0,5	2,6	0,5	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	2,9	<1,0	<0,5	2,4	0,6	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	2,8	<1,0	<0,5	2,3	0,5	<0,5	<0,5
Lindum Biogass	Okt.	<0,5	4,2	<1,0	<0,5	3,0	0,8	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	5,1	<1,0	<0,5	5,1	1,3	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	5,0	<1,0	<0,5	4,4	0,9	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	4,6	<1,0	<0,5	3,8	0,9	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	4,1	<1,0	<0,5	3,3	0,9	<0,5	<0,5
Lindum råslam	Okt.	<0,5	3,5	<1,0	<0,5	2,4	0,7	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	1,8	<1,0	<0,5	2,4	<0,5	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	2,5	<1,0	<0,5	2,9	0,6	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	2,6	<1,0	<0,5	2,6	0,6	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	2,4	<1,0	<0,5	2,6	<0,5	<0,5	<0,5
NRA	Okt.	<0,5	2,8	<1,0	<0,5	2,8	0,7	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	2,8	<1,0	<0,5	2,3	0,6	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	2,9	<1,0	<0,5	2,7	0,7	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	2,6	<1,0	<0,5	2,6	0,6	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	2,7	<1,0	<0,5	2,4	<0,5	<0,5	<0,5
Rambekk RA	Okt.	<0,5	43,0	1,4	0,6	34,0	7,4	0,9	<0,5
	Nov	0,5	38,0	1,4	0,6	29,0	6,5	0,8	0,9
	Des.	<0,5	39,0	1,2	<0,5	30,0	7,1	0,6	<0,5
	Jan.	<0,5	37,0	1,4	<0,5	26,0	6,0	0,7	<0,5
	Feb.	<0,5	35,0	<1,0	<0,5	24,0	5,6	0,6	<0,5
Sandefjord RA	Okt.	<0,5	6,5	<1,0	<0,5	6,1	1,5	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	5,5	<1,0	<0,5	4,6	1,1	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	4,0	<1,0	<0,5	3,1	0,8	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	4,7	<1,0	<0,5	4,5	0,9	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	3,6	<1,0	<0,5	2,8	0,8	<0,5	<0,5
SNJ	Okt.	<0,5	11,0	<1,0	<0,5	6,3	1,9	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	7,3	<1,0	<0,5	2,3	0,7	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	5,9	<1,0	<0,5	4,2	1,3	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	5,3	<1,0	<0,5	3,9	1,3	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	5,1	<1,0	<0,5	4,5	0,9	<0,5	<0,5

	PBDE 154	PBDE 206	PBDE 207	PBDE 209	DBDPE	Tetra BDE	Penta BDE	Hexa BDE	Nona BDE	Sum* PBDE
	<0,5	2,5	<5,0	300	30	2,4	2,1	<1,0	2,5	307,0
	<0,5	<2,0	<2,0	150	<20	2,1	1,9	<1,0	<2,0	154,0
	<0,5	6,1	3,4	700	22	2,2	1,8	<1,0	9,5	713,5
	<0,5	3,9	<2,0	500	<20	2,3	2,9	<1,0	3,9	509,1
	<0,5	<2,0	<2,0	160	<20	2,1	1,7	<1,0	<2,0	163,8
	<0,5	<2,0	<2,0	<2,0	<20	3,7	3,3	<1,0	<2,0	7,0
	<0,5	<2,0	<2,0	370	33	2,8	2,4	<1,0	<2,0	375,2
	<0,5	4,7	2,6	350	<20	2,9	3,1	<1,0	7,3	363,3
	<0,5	<2,0	<2,0	47,0	<20	2,9	3,0	<1,0	<2,0	52,9
	<0,5	<2,0	<2,0	63,0	<20	2,8	2,8	<1,0	<2,0	68,6
	<0,5	<2,0	<2,0	91	<20	4,2	3,8	<1,0	<2,0	99,0
	<0,5	<2,0	<2,0	320	40	5,1	6,4	<1,0	<2,0	331,5
	<0,5	3,0	2,4	220	<20	5,0	5,3	<1,0	5,4	235,7
	<0,5	2,2	4,5	130	<20	4,6	4,7	<1,0	6,7	146,0
	<0,5	<2,0	<2,0	46,0	<20	4,1	4,2	<1,0	<2,0	54,3
	<0,5	<2,0	<2,0	250	<20	3,5	3,1	<1,0	<2,0	256,6
	<0,5	<2,0	<2,0	110	<20	1,8	2,4	<1,0	<2,0	114,2
	<0,5	<2,0	<2,0	160	<20	2,5	3,5	<1,0	<2,0	166,0
	<0,5	<2,0	<2,0	270	<20	2,6	3,2	<1,0	<2,0	275,8
	<0,5	<2,0	<2,0	130,0	<20	2,4	2,6	<1,0	<2,0	135,0
	<0,5	21,0	17,0	1500	700	2,8	3,5	<1,0	38,0	1544,3
	<0,5	2,1	<2,0	62,0	<20	2,8	2,9	<1,0	2,1	69,8
	<0,5	<2,0	<2,0	110,0	<20	2,9	3,4	<1,0	<2,0	116,3
	<0,5	<2,0	<2,0	30,0	<20	2,6	3,2	<1,0	<2,0	35,8
	<0,5	<2,0	<2,0	75	<20	2,7	2,4	<1,0	<2,0	80,1
	1,3	6,3	2,6	400	<20	45,0	42,0	1,3	8,9	497,2
	1,5	5,8	5,4	370	<20	40,0	36,0	2,4	11,0	459,4
	1,1	11,0	4,2	410	<20	40,0	38,0	1,1	15,0	504,1
	<0,5	7,5	4,4	340	<20	38,0	33,0	<1,0	12,0	423,0
	0,6	<2,0	<2,0	14,0	<20	35,0	30,0	<1,0	<2,0	79,0
	<0,5	<2,0	<2,0	<2,0	<20	6,5	7,6	<1,0	<2,0	14,1
	<0,5	12,0	10,0	120,0	<20	5,5	5,7	<1,0	22,0	153,2
	<0,5	<2,0	<2,0	<2,0	<20	4,0	3,9	<1,0	<2,0	7,9
	<0,5	<2,0	<2,0	15,0	<20	4,7	5,4	<1,0	<2,0	25,1
	<0,5	<2,0	<2,0	270	31	3,6	3,6	<1,0	<2,0	277,2
	<0,5	19,0	23,0	92,0	<20	11,0	8,2	<1,0	42,0	153,2
	<0,5	8,8	8,4	130	<20	7,3	3,0	<1,0	17,0	157,3
	<0,5	21,0	21,0	740	<20	5,9	5,5	<1,0	42,0	793,4
	<0,5	18,0	23,0	930	50	5,3	5,2	<1,0	41,0	981,5
	<0,5	13,0	13,0	740	34	5,1	5,4	<1,0	26,0	776,5

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	PBDE 28	PBDE 47	PBDE 49+71	PBDE 66	PBDE 99	PBDE 100	PBDE 126	PBDE 153
Solumstrand RA	Okt.	<0,5	1,9	<1,0	<0,5	2,0	0,5	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	2,7	<1,0	<0,5	2,7	0,7	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	2,2	<1,0	<0,5	2,2	0,5	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	2,6	<1,0	<0,5	2,3	0,5	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	2,6	<1,0	<0,5	2,2	<0,5	<0,5	<0,5
Tønsberg RA	Okt.	<0,5	1,3	<1,0	<0,5	1,4	<0,5	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	1,2	<1,0	<0,5	1,2	<0,5	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	1,7	<1,0	<0,5	1,7	<0,5	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	1,7	<1,0	<0,5	1,9	<0,5	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	4,4	<1,0	<0,5	7,2	2,1	<0,5	<0,5
VEAS	Okt.	<0,5	3,2	<1,0	<0,5	2,8	0,7	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	3,1	<1,0	<0,5	2,4	0,6	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	3,2	<1,0	<0,5	2,6	0,7	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	3,1	<1,0	<0,5	2,6	0,5	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	3,4	<1,0	<0,5	2,9	0,8	<0,5	<0,5
Øra	Okt.	<0,5	1,7	<1,0	<0,5	1,6	<0,5	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	2,0	<1,0	<0,5	2,7	0,8	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	1,8	<1,0	<0,5	1,7	0,5	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	1,6	<1,0	<0,5	2,0	<0,5	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	1,7	<1,0	<0,5	1,9	<0,5	<0,5	<0,5
Årim	Okt.	<0,5	1,8	<1,0	<0,5	1,0	<0,5	<0,5	<0,5
	Nov	<0,5	2,8	<1,0	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5
	Des.	<0,5	2,6	<1,0	<0,5	1,9	<0,5	<0,5	<0,5
	Jan.	<0,5	2,9	<1,0	<0,5	1,7	<0,5	<0,5	<0,5
	Feb.	<0,5	3,0	<1,0	<0,5	2,5	<0,5	<0,5	<0,5
Gjennomsnitt		<0,5	5,59	<1	<0,5	4,50	1,05	<0,5	<0,5
Median		<0,5	3,5	<1	<0,5	2,8	0,8	<0,5	<0,5
90 % persentil		<0,5	7,02	<1	<0,5	6,22	1,56	<0,5	<0,5
Minimum		<0,5	1,2	<1	<0,5	0,7	<0,5	<0,5	<0,5
Maksimum		0,5	43	1,4	0,6	34	7,4	0,9	0,9
Antall		95	95	95	95	95	95	95	95
Antall > LOD		1	95	4	2	95	73	5	1

* Sum TriBDE, TetraBDE, PentaBDE, HexaBDE, HeptaBDE, OctaBDE, NonaBDE og decaBDE (eller PBDE 209). Data under grenser er satt til 0 for summering

	PBDE 154	PBDE 206	PBDE 207	PBDE 209	DBDPE	Tetra BDE	Penta BDE	Hexa BDE	Nona BDE	Sum* PBDE
	<0,5	<2,0	<2,0	260	<20	1,9	2,5	<1,0	<2,0	264,4
	<0,5	<2,0	<2,0	110	<20	2,7	3,4	<1,0	<2,0	116,1
	<0,5	<2,0	<2,0	67	<20	2,2	2,7	<1,0	<2,0	71,9
	<0,5	<2,0	<2,0	40	<20	2,6	2,8	<1,0	<2,0	45,4
	<0,5	<2,0	<2,0	46	<20	2,6	2,2	<1,0	<2,0	50,8
	<0,5	<2,0	<2,0	230	98	1,3	1,4	<1,0	<2,0	232,7
	<0,5	<2,0	<2,0	300	41	1,2	1,2	<1,0	<2,0	302,4
	<0,5	<2,0	<2,0	120	<20	1,7	1,7	<1,0	<2,0	123,4
	<0,5	<2,0	<2,0	120	<20	1,7	1,9	<1,0	<2,0	123,6
	0,7	5,6	<2,0	1500	29	4,4	9,3	<1,0	5,6	1519,3
	<0,5	<2,0	<2,0	270	<20	3,2	3,5	<1,0	<2,0	276,7
	<0,5	<2,0	<2,0	230	<20	3,1	3,0	<1,0	<2,0	236,1
	<0,5	<2,0	<2,0	100	61	3,2	3,4	<1,0	<2,0	106,6
	<0,5	<2,0	<2,0	230	<20	3,1	3,1	<1,0	<2,0	236,2
	<0,5	<2,0	<2,0	340	<20	3,4	3,7	<1,0	<2,0	347,1
	<0,5	<2,0	<2,0	720	87	1,7	1,6	<1,0	<2,0	723,3
	<0,5	<2,0	<2,0	620	270	2,0	3,5	<1,0	<2,0	625,5
	<0,5	<2,0	<2,0	650	190	1,8	2,2	<1,0	<2,0	654,0
	<0,5	<2,0	<2,0	490	110	1,6	2,0	<1,0	<2,0	493,6
	<0,5	<2,0	<2,0	540	66	1,7	1,9	<1,0	<2,0	543,6
	<0,5	<2,0	<2,0	94	<20	1,8	1,0	<1,0	<2,0	96,8
	<0,5	55,0	33,0	3400	<20	2,8	<1,0	<1,0	88,0	3490,8
	<0,5	3,9	2,9	380	33	2,6	1,9	<1,0	6,8	391,3
	<0,5	<2,0	<2,0	250	<20	2,9	1,7	<1,0	<2,0	254,6
	<0,5	<2,0	<2,0	320	<20	3,0	2,5	<1,0	<2,0	325,5
	<0,5	5,12	4,23	352	35,13	5,65	5,53	<1	8,85	371,6
	<0,5	<2	<2	230	<20	3,5	3,5	<1	<2	236,2
	<0,5	12,6	10,6	740	68,4	7,02	7,78	<1	24,8	782,4
	<0,5	<2	<2	<2	<20	1,2	<1	<1	<2	6
	1,5	55	33	3400	700	45	42	2,4	88	3491
	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
	5	43	41	90	31	95	94	3	45	90

1.3. Rådata Ftalater($\mu\text{g}/\text{kg TS}$), Triklosan($\mu\text{g}/\text{kg TS}$), Arsen og Sølv ($\text{mg}/\text{kg TS}$)

		DEHP	Dibutylphthalate	4-MeO-cinnamat	Triklosan	Metyl-triklosan	Arsen(As)	Sølv (Ag)
Renanselegg	Mnd.	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	$\mu\text{g}/\text{kg TS}$	$\text{mg}/\text{kg TS}$	$\text{mg}/\text{kg TS}$
Bekkelaget	Okt.	15500	<100	159	760	<5	<1,0	1,7
	Nov.	16400	<100	192	570	<5	<1,0	1,7
	Des.	18700	<100	275	750	<5	<1,0	1,9
	Jan.	17500	<100	201	590	<5	<1,0	2,1
	Feb.	17300	<100	157	620	<5	<1,0	1,8
Bergen Biogassanlegg	Okt.	24700	<100	280	470	<5	12,0	2,3
	Nov.	21400	<100	350	390	<5	11,0	2,7
	Des.	16900	<100	322	360	<5	11,0	2,3
	Jan.	13000	<100	324	380	<5	11,0	2,5
	Feb.	14900	<100	352	340	<5	10,0	3,2
Fuglevik RA	Okt.	35500	<100	439	420	<5	1,0	1,3
	Nov.	23700	<100	1490	290	<5	<1,0	1,5
	Des.	29400	<100	480	460	<5	<1,0	1,6
	Jan.	29200	<100	213	470	<5	1,0	1,8
	Feb.	30200	<100	97	480	<5	1,0	1,2
HIAS	Okt.	24700	<100	608	370	<5	1,0	2,7
	Nov.	22300	<100	731	310	<5	4,0	2,2
	Des.	28600	<100	788	380	<5	<1,0	1,9
	Jan.	26200	<100	545	300	<5	1,0	2,1
	Feb.	30000	<100	688	270	<5	<1,0	1,8
Høvringen RA	Okt.	27800	<100	476	360	<5		
	Nov.	25700	<100	425	330	<5		
	Des.	23700	<100	539	420	<5		
	Jan.	32400	<100	484	320	<5		
	Feb.	32900	<100	539	350	<5		
Gardermoen RA	Okt.	19100	<100	96	5400	<5	1,0	2,0
	Nov.	19100	<100	83	3900	<5	<1,0	2,3
	Des.	18700	<100	67	4300	<5	2,0	1,9
	Jan.	24000	<100	50	4000	<5	3,0	1,8
	Feb.	25400	<100	69	4300	<5	2,0	1,4
Knappen RA	Okt.	15800	<100	4160	220	<5	1,0	1,1
	Nov.	15700	<100	4620	150	<5	1,0	1,3
	Des.	22500	<100	5010	180	<5	1,0	1,6
	Jan.	17400	<100	6130	180	<5	<1,0	1,0
	Feb.	8900	<100	3330	150	<5	<1,0	1,0

Forts. fra forrige side

		DEHP	Dibutylphthalate	4-MeO-cinnamat	Triklosan	Metyl-triklosan	Arsen(As)	Sølv (Ag)
Renseanlegg	Mnd.	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Ladehammeren RA	Okt.	37700	<100	<50		<5		
	Nov.	32400	<100	<50		<5		
	Des.	33800	<100	<50		<5		
	Jan.	32100	<100	<50		<5		
	Feb.	36700	<100	<50		<5		
Lindum Biogass	Okt.	67400	<100	629	2900	<5	<1,0	1,0
	Nov.	39500	<100	863	1700	<5	1,0	1,4
	Des.	47100	<100	929	1800	<5	1,0	1,5
	Jan.	52100	<100	456	1700	<5	1,0	1,9
	Feb.	57500	<100	409	1600	<5	1,0	2,4
Lindum råslam	Okt.	27200	<100	1440	160	<5	1,0	1,8
	Nov.	37200	<100	1260	100	<5	3,0	1,2
	Des.	24100	<100	1890	130	<5	1,0	1,5
	Jan.	36000	<100	2580	120	<5	<1,0	2,6
	Feb.	30200	<100	1980	98	<5	2,0	1,9
NRA	Okt.	21200	<100	1370	280	<5	<1,0	1,0
	Nov.	15300	<100	1590	150	<5	<1,0	<1,0
	Des.	20700	<100	2170	200	<5	1,0	1,1
	Jan.	20700	<100	2140	170	<5	1,0	1,0
	Feb.	22300	<100	2580	140	<5	<1,0	1,2
Rambekk RA	Okt.	18200	<100	205		<5		
	Nov.	18900	<100	165		<5		
	Des.	21600	<100	201		<5		
	Jan.	21700	<100	215		<5		
	Feb.	20800	<100	162		<5		
Sandefjord RA	Okt.	28700	<100	218	1600	<5		
	Nov.	22400	<100	136	1700	<5		
	Des.	29300	<100	152	1600	<5		
	Jan.	28500	<100	183	1400	<5		
	Feb.	28100	<100	230	1100	<5		
SNJ	Okt.	36500	<100	109	5400	<5	<1,0	6,2
	Nov.	24300	<100	110	5200	<5	<1,0	5,0
	Des.	27200	<100	124	4200	<5	<1,0	4,4
	Jan.	16700	<100	93	2700	<5	<1,0	3,6
	Feb.	19500	<100	177	1900	<5	<1,0	2,6

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

		DEHP	Dibutylphthalate	4-MeO-cinnamat	Triklosan	Metyl-triklosan	Arsen(As)	Sølv (Ag)
Renseanlegg	Mnd.	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	µg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS
Solumstrand RA	Okt.	50200	<100	1340	87	<5	2,0	<1,0
	Nov.	80400	<100	3080	96	<5	1,0	1,0
	Des.	66800	<100	1830	92	<5	<1,0	1,0
	Jan.	73400	<100	3460	110	<5	<1,0	1,0
	Feb.	82600	<100	2440	130	<5	<1,0	1,0
Tønsberg RA	Okt.	5810	<100	726	94	<5	<1,0	1,1
	Nov.	8900	<100	1680	82	<5	1,0	1,0
	Des.	9080	<100	2220	150	<5	<1,0	3,0
	Jan.	10900	<100	2480	130	<5	<1,0	1,8
	Feb.	17300	<100	3120	100	<5	1,0	1,2
VEAS	Okt.	10400	<100	263	490	<5	<1,0	2,0
	Nov.	9260	<100	240	390	<5	<1,0	2,1
	Des.	13600	<100	392	530	<5	<1,0	3,0
	Jan.	11900	<100	364	480	<5	<1,0	2,7
	Feb.	13500	<100	433	410	<5	<1,0	2,2
Øra	Okt.	13400	<100	646	1200	<5	2,0	1,0
	Nov.	10800	<100	234	620	<5	<1,0	<1,0
	Des.	10500	<100	281	660	<5	1,0	<1,0
	Jan.	10900	<100	326	620	<5	2,0	<1,0
	Feb.	13900	<100	1150	670	<5	2,0	<1,0
Årim	Okt.	25200	<100	384		<5		
	Nov.	55100	<100	347		<5		
	Des.	39900	<100	457		<5		
	Jan.	61400	<100	399		<5		
	Feb.	48300	<100	289		<5		
Gjennomsnitt		27287	<LOD	929	984	<5	1,67	1,82
Median		23700	<100	399	400	<5	1	1,75
90% persentil		49440	<100	2540	3000	<5	3	2,73
Minimum		5810	<100	<50	82	<5	<1	<1
Maksimum		82600	<100	6130	5400	<5	12	6,2
Antall		95	95	95	80	95	70	70
Antall > LOD		95	0	90	80	0	36	64

1.4. Rådata Nonylfenol/-etoksilater og andre alkylfenoler (µg/kg TS)

Renseanlegg	Mnd	4nnonylfenol	Nonylfenoler tech.	Nonylfenol- monoetoksyilat	Nonylfenol di-etoksyilat	NP + NPEO	2,4,6-Tri-tercbutyl fenol	4-terc.-oktylfenol	4noktylfenol	Heptylfenol	Pentylfenol	Butylfenol	Sum alkylfenoler	Dodecylfenol
Bekkelaget	Okt.	45,0	750	3600	650	5000	<5,0	34,0	<20,0	<20	<20	<20	34	<100
	Nov	59,0	770	3500	390	4660	<5,0	41,0	<20,0	23	<20	<20	64	<100
	Des.	24,0	720	1600	370	2690	7,7	60,0	<20,0	<20	<20	<20	67,7	<100
	Jan.	31,0	710	1600	280	2590	7,0	52,0	<20,0	<20	<20	<20	59	<100
	Feb.	45,0	680	1700	470	2850	5,2	53,0	<20,0	<20	<20	<20	58,2	<100
Bergen Biogassanlegg	Okt.	<20,0	1200	3200	290	4690	8,0	37,0	<20,0	<20	<20	<20	45	<100
	Nov	<20,0	840	1800	320	2960	11,0	30,0	<20,0	<20	<20	<20	41	<100
	Des.	28,0	860	3500	980	5340	9,1	23,0	<20,0	<20	<20	<20	32,1	<100
	Jan.	<20,0	880	2100	490	3470	12,0	34,0	<20,0	<20	<20	<20	46	100
	Feb.	23,0	900	4000	800	5700	14,0	36,0	<20,0	<20	<20	<20	50	<100
Fuglevik RA	Okt.	<20,0	800	3700	580	5080	24,0	28,0	<20,0	<20	<20	<20	52	100
	Nov	23,0	760	2400	490	3650	17,0	38,0	<20,0	<20	<20	<20	55	170
	Des.	<20,0	610	3700	720	5030	13,0	27,0	<20,0	<20	<20	<20	40	<100
	Jan.	24,0	650	6800	970	8420	8,0	27,0	<20,0	<20	<20	<20	35	<100
	Feb.	24,0	500	3900	500	4900	10,0	22,0	<20,0	<20	<20	<20	32	<100
HIAS	Okt.	<20,0	1200	3200	290	4690	10,0	33,0	<20,0	<20	<20	<20	43	<100
	Nov	<20,0	810	3300	640	4750	9,1	29,0	<20,0	<20	<20	<20	38,1	160
	Des.	<20,0	820	5800	580	7200	11,0	28,0	<20,0	<20	<20	<20	39	180
	Jan.	<20,0	810	3900	940	5650	8,7	30,0	<20,0	<20	<20	<20	38,7	120
	Feb.	<20,0	830	330	750	1910	12,0	36,0	<20,0	21	<20	<20	69	<100
Høvringen RA	Okt.	33,0	1300	3200	1800	6300	16,0	80,0	<20,0	<20	<20	<20	96	<100
	Nov	34,0	1400	1400	1900	4700	26,0	59,0	<20,0	<20	<20	<20	85	260
	Des.	30,0	1300	2600	1600	5500	35,0	63,0	<20,0	<20	<20	<20	98	230
	Jan.	36,0	1000	3900	1200	6100	17,0	78,0	43,0	<20	<20	<20	138	<100
	Feb.	32,0	1300	3900	1400	6600	33,0	59,0	80,0	<20	<20	<20	172	470
Gardermoen RA	Okt.	38,0	1500	8500	1400	11400	9,9	41,0	<20,0	62	<20	<20	112,9	<100
	Nov	36,0	1500	5300	340	7140	7,9	44,0	<20,0	<20	<20	<20	51,9	130
	Des.	48,0	1300	4100	1200	6600	9,3	48,0	<20,0	<20	<20	<20	57,3	150
	Jan.	44,0	1100	3500	910	5510	5,1	47,0	<20,0	<20	<20	<20	52,1	<100
	Feb.	26,0	1100	4400	500	6000	7,8	50,0	<20,0	<20	<20	<20	57,8	<100
Knappen RA	Okt.	<20,0	340	1500	570	2410	7,9	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	7,9	<100
	Nov	<20,0	340	660	620	1620	14,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	14	<100
	Des.	<20,0	280	1100	1200	2580	13,0	24,0	<20,0	<20	<20	<20	37	<100
	Jan.	<20,0	400	1300	630	2330	10,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	10	<100
	Feb.	<20,0	340	590	450	1380	15,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	15	<100

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd	4nonylfenol	Nonylfenoler tech.	Nonylfenol- monoetoksyklat	Nonylfenol di-etoksyklat	NP + NPEO	2,4,6-Tri-tercbutyl fenol	4-terc.-oktylfenol	4noktylfenol	Heptylfenol	Pentylfenol	Butylfenol	Sum alkylfenoler	Dodecylfenol
Ladehammeren RA	Okt.	<20,0	1200	1800	1000	4000	33,0	81,0	<20,0	<20	<20	<20	114	<100
	Nov.	<20,0	610	1800	320	2730	38,0	59,0	<20,0	<20	<20	<20	97	110
	Des.	26,0	640	1100	260	2000	21,0	58,0	<20,0	<20	<20	<20	79	<100
	Jan.	34,0	770	2600	1200	4570	11,0	57,0	<20,0	<20	<20	<20	68	<100
	Feb.	43,0	990	3600	1000	5590	10,0	75,0	<20,0	<20	<20	<20	85	<100
Lindum Biogass	Okt.	26,0	1900	3700	350	5950	16,0	100,0	<20,0	<20	<20	<20	116	<100
	Nov.	27,0	1700	4100	390	6190	30,0	73,0	<20,0	<20	<20	<20	103	170
	Des.	22,0	1600	2300	370	4270	18,0	96,0	<20,0	<20	<20	<20	114	<100
	Jan.	33,0	2100	3700	360	6160	15,0	110,0	<20,0	<20	<20	<20	125	<100
	Feb.	29,0	1900	4600	430	6930	16,0	85,0	<20,0	<20	<20	<20	101	180
Lindum råslam	Okt.	<20,0	1200	2100	630	3930	20,0	37,0	<20,0	<20	<20	<20	57	<100
	Nov.	21,0	2200	6100	1500	9800	18,0	82,0	<20,0	<20	<20	<20	100	160
	Des.	22,0	1400	1400	550	3350	12,0	48,0	<20,0	<20	<20	<20	60	<100
	Jan.	<20,0	550	1300	420	2270	10,0	29,0	<20,0	<20	<20	<20	39	160
	Feb.	<20,0	1300	3000	740	5040	7,3	59,0	<20,0	<20	<20	<20	66,3	170
NRA	Okt.	<20,0	240	1000	480	1720	11,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	11	<100
	Nov.	<20,0	290	880	330	1500	8,8	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	8,8	<100
	Des.	<20,0	340	1200	390	1930	<5,0	23,0	<20,0	<20	<20	21	44	<100
	Jan.	<20,0	420	950	510	1880	<5,0	24,0	<20,0	<20	<20	<20	24	<100
	Feb.	<20,0	160	1200	840	2200	6,7	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	6,7	150
Rambekk RA	Okt.	<20,0	1700	1600	310	3610	9,4	60,0	<20,0	<20	<20	<20	69,4	<100
	Nov.	<20,0	1400	1800	480	3680	7,3	48,0	<20,0	<20	<20	<20	55,3	<100
	Des.	<20,0	1200	2300	380	3880	7,4	42,0	<20,0	<20	<20	<20	49,4	<100
	Jan.	<20,0	1400	2700	580	4680	6,5	45,0	<20,0	<20	<20	<20	51,5	<100
	Feb.	<20,0	1300	2900	1200	5400	6,6	51,0	<20,0	<20	<20	<20	57,6	<100
Sandefjord RA	Okt.	48,0	1100	3200	590	4890	11,0	31,0	<20,0	<20	<20	<20	42	130
	Nov.	53,0	1100	2900	570	4570	<5,0	33,0	<20,0	<20	<20	<20	33	120
	Des.	61,0	890	2500	460	3850	5,0	33,0	<20,0	<20	<20	<20	38	<100
	Jan.	39,0	770	2300	520	3590	6,3	38,0	<20,0	<20	<20	<20	44,3	<100
	Feb.	<20,0	610	1200	320	2130	<5,0	29,0	<20,0	<20	<20	<20	29	<100
SNJ	Okt.	<20,0	4100	3900	600	8600	8,3	110,0	<20,0	<20	<20	29	147,3	280
	Nov.	<20,0	2900	2900	670	6470	5,1	62,0	<20,0	<20	<20	<20	67,1	140
	Des.	<20,0	2600	2300	780	5680	9,1	60,0	<20,0	<20	<20	<20	69,1	110
	Jan.	<20,0	1700	1600	1200	4500	11,0	45,0	<20,0	<20	<20	<20	56	<100
	Feb.	<20,0	2300	2300	860	5460	6,7	45,0	<20,0	<20	<20	21	72,7	<100

Renseanlegg	Mnd	4nnonylfenol	Nonylfenoler tech.	Nonylfenol- monoetoksykslat	Nonylfenol di-etoksykslat	NP + NPEO	2,4,6-Tri-tercbutyl fenol	4-terc.-oktylfenol	4noktylfenol	Heptylfenol	Pentylfenol	Butylfenol	Sum alkylfenoler	Dodecylfenol
Solumstrand RA	Okt.	<20,0	1700	880	300	2880	<5,0	53,0	<20,0	<20	<20	<20	53	140
	Nov	<20,0	2100	1200	350	3650	<5,0	80,0	<20,0	<20	<20	<20	80	160
	Des.	<20,0	2300	1600	440	4340	9,6	97,0	<20,0	<20	<20	<20	106,6	130
	Jan.	<20,0	1000	6000	2300	9300	9,8	110,0	<20,0	<20	<20	<20	119,8	560
	Feb.	31,0	2600	3300	700	6600	7,7	94,0	<20,0	<20	<20	<20	101,7	170
Tønsberg RA	Okt.	<20,0	350	510	320	1180	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	<100
	Nov	<20,0	440	510	320	1270	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	<100
	Des.	<20,0	570	830	270	1670	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	<100
	Jan.	<20,0	560	240	300	1100	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	<100
	Feb.	<20,0	390	380	470	1240	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	<100
VEAS	Okt.	24,0	970	1600	340	2910	<5,0	55,0	<20,0	<20	<20	<20	55	<100
	Nov	26,0	970	1200	310	2480	6,7	58,0	<20,0	<20	<20	<20	64,7	<100
	Des.	<20,0	1100	1100	380	2580	<5,0	61,0	<20,0	<20	<20	<20	61	<100
	Jan.	30,0	1100	1400	420	2920	<5,0	61,0	<20,0	<20	<20	<20	61	<100
	Feb.	20,0	1100	1200	640	2940	6,3	57,0	<20,0	<20	<20	<20	63,3	<100
Øra	Okt.	<20,0	790	1200	400	2390	<5,0	22,0	<20,0	<20	<20	<20	22	170
	Nov	<20,0	570	1400	480	2450	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	150
	Des.	<20,0	590	1700	290	2580	5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	5	180
	Jan.	<20,0	630	1500	400	2530	6,2	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	6,2	130
	Feb.	<20,0	870	1100	590	2560	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	170
Årim	Okt.	<20,0	1200	1600	190	2990	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	130
	Nov	<20,0	940	1300	620	2860	<5,0	50,0	<20,0	<20	<20	<20	50	280
	Des.	<20,0	1200	1400	490	3090	<5,0	46,0	<20,0	<20	<20	<20	46	790
	Jan.	<20,0	940	1000	360	2300	<5,0	21,0	<20,0	<20	<20	24	45	230
	Feb.	<20,0	380	350	170	900	<5,0	<20,0	<20,0	<20	<20	<20	<LOD	350
Gjennomsnitt		<20	1079	2410	638,5	4127	9,86	43,83	<20	<20	<20	<20	54,57	111
Median		<20	940	1800	500	3850	8	41	<20	<20	<20	<20	52	<100
90% persentil		38,6	1900	4060	1200	6600	18	80,6	<20	<20	<20	<20	105,2	180
Minimum		<20	160	240	170	900	<5	<20	<20	<20	<20	<20	<LOD	<100
Maksimum		61	4100	8500	2300	11400	38	110	80	62	<20	29	172	790
Antall		95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Antall > LOD		39	95	95	95	95	71	77	2	3	0	4	86	38

1.5. Rådata LAS ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)

Renseanlegg	Mnd.	C10-ABS	C11-ABS	C12-ABS	C13-ABS	Sum LAS
Bekkelaget	Okt.	630	2800	4600	4500	12530
	Nov.	700	3100	4900	4900	13600
	Des.	630	2800	4600	4700	12730
	Jan.	760	3200	5500	5400	14860
	Feb.	560	2500	4100	4100	11260
Bergen Biogassanlegg	Okt.	380	1800	3200	3200	8580
	Nov.	430	2100	3400	3800	9730
	Des.	470	2300	3800	4200	10770
	Jan.	620	3000	4900	5400	13920
	Feb.	550	2600	4200	4600	11950
Fuglevik RA	Okt.	1700	7300	9700	7100	25800
	Nov.	1100	4800	7200	5500	18600
	Des.	1600	6800	9200	6200	23800
	Jan.	1500	5700	7400	5000	19600
	Feb.	1300	5500	7800	6200	20800
HIAS	Okt.	420	1800	2900	2400	7520
	Nov.	530	2300	3500	3000	9330
	Des.	480	2000	3200	2600	8280
	Jan.	390	1600	2500	2000	6490
	Feb.	390	1600	2500	1800	6290
Høvringen RA	Okt.	530	3300	4600	4700	13130
	Nov.	440	3000	4100	4900	12440
	Des.	510	3200	4300	4700	12710
	Jan.	570	3400	4700	4500	13170
	Feb.	530	3400	4400	4400	12730
Gardermoen RA	Okt.	1100	5200	7500	6200	20000
	Nov.	850	3800	5400	4900	14950
	Des.	800	3800	5400	4400	14400
	Jan.	780	3800	5100	3600	13280
	Feb.	760	3400	4900	3800	12860
Knappen RA	Okt.	820	4000	6200	6300	17320
	Nov.	720	3600	5500	5800	15620
	Des.	1100	4100	6200	5600	17000
	Jan.	850	3500	4700	3900	12950
	Feb.	860	3900	5700	4500	14960
Lindum Biogass	Okt.	850	3500	4600	3200	12150
	Nov.	870	3800	5100	3900	13670
	Des.	900	3900	5200	4300	14300
	Jan.	880	3700	5000	3800	13380
	Feb.	970	4000	5500	4200	14670
Lindum råslam	Okt.	600	2500	3500	3400	10000
	Nov.	420	1900	3300	4300	9920
	Des.	560	2200	3300	2900	8960
	Jan.	770	3300	4800	3600	12470
	Feb.	710	2800	4400	3900	11810

Renseanlegg	Mnd.	C10-ABS	C11-ABS	C12-ABS	C13-ABS	Sum LAS
NRA	Okt.	430	1900	3300	4400	10030
	Nov.	440	1800	3100	3700	9040
	Des.	530	2100	3600	5200	11430
	Jan.	490	2000	3500	5300	11290
	Feb.	480	2100	3400	4800	10780
Sandefjord RA	Okt.	950	4000	5900	5200	16050
	Nov.	910	4300	6400	5400	17010
	Des.	1100	5000	7700	6800	20600
	Jan.	1200	5200	7300	6500	20200
	Feb.	1300	5200	7500	5700	19700
SNJ	Okt.	670	3100	4800	4800	13370
	Nov.	420	2000	3600	4200	10220
	Des.	400	2000	3600	4000	10000
	Jan.	500	2600	4500	4800	12400
	Feb.	450	2100	3700	3900	10150
Solumstrand RA	Okt.	260	1200	2500	3300	7260
	Nov.	340	1500	2600	2800	7240
	Des.	330	1400	2500	3100	7330
	Jan.	410	1900	3400	4100	9810
	Feb.	450	2000	3500	3700	9650
Tønsberg RA	Okt.	460	1900	3600	3800	9760
	Nov.	560	2300	3800	3800	10460
	Des.	830	3400	5600	5500	15330
	Jan.	1100	3900	5900	4900	15800
	Feb.	690	2500	3300	2900	9390
VEAS	Okt.	980	4400	6400	6000	17780
	Nov.	700	3200	5000	4400	13300
	Des.	970	4300	6300	5900	17470
	Jan.	940	4000	5800	5100	15840
	Feb.	940	4100	5800	5300	16140
Øra	Okt.	2200	8200	12000	11000	33400
	Nov.	1700	7000	11000	9400	29100
	Des.	2100	8100	11000	9500	30700
	Jan.	3200	12000	17000	15000	47200
	Feb.	5400	17000	22000	18000	62400
Gjennomsnitt		859	3653,75	5417,5	4981,25	14911,5
Median		700	3250	4750	4500	13040
90 % persentil		1320	5520	7710	6320	20620
Minimum		260	1200	2500	1800	6290
Maksimum		5400	17000	22000	18000	62400
Antall		80	80	80	80	80
Antall > LOD		80	80	80	80	80

1.6. Rådata Perfluorerte alkylstoffer (µg/kg TS)

Renseanlegg	Mnd.	6:2 FTS	PFOSA	H4 PFUnA	PFDA	PFDoA	PFDS	PFHpS	PFHxS
Bekkelaget	Okt.	9,9	1,2	4,0	3,5	1,2	1,7	6,2	28
	Nov.	13	1,1	3,1	1,6	0,53	<1,2	6	20
	Des.	7,5	0,9	4,8	1,5	1,6	<1,2	13	26
	Jan.	<0,78	<1	3,5	1,8	<0,56	<1,4	11	34
	Feb.	10	<0,77	2,1	0,84	<0,35	<1,1	11	18
Bergen Biogassanlegg	Okt.	12	<0,74	0,74	<0,97	<0,34	<1	12	20
	Nov.	1,8	<0,83	<0,46	<1,1	<0,68	<1,2	8,6	20
	Des.	1,8	<0,82	0,75	<1,2	<0,62	<1,2	7	22
	Jan.	<0,77	<0,86	1,2	<1,2	<0,8	<1,2	5	22
	Feb.	3,9	<0,82	0,94	<1,1	<0,63	<1,2	5,9	25
Fuglevik RA	Okt.	20	1,2	<0,6	<1,3	<1,1	<1,5	9,2	16
	Nov.	6,5	<0,92	<0,51	<1,3	<0,53	<1,3	5,7	33
	Des.	34	<1,5	<0,84	<1,3	<1	<2,1	8,8	18
	Jan.	9,5	<1	<0,55	<1,4	<0,64	<1,4	6,4	8,5
	Feb.	8,8	<0,91	<0,5	<1,4	<0,83	<1,3	8,7	9,4
HIAS	Okt.	7,1	<0,98	<0,54	1,4	0,61	<1,4	6,2	37
	Nov.	0,82	<1,3	<0,72	<1,4	1,8	<1,8	8,3	37
	Des.	<0,79	<1,1	<0,61	<1,1	<1,3	<1,5	6,2	28
	Jan.	1,2	<0,98	<0,54	<0,99	<0,61	<1,4	4,2	23
	Feb.	2,1	<0,85	<0,47	<1	<0,87	<1,2	3	11
Høvringen RA	Okt.	<0,54	<0,76	<0,42	<1,1	0,64	<1,1	11	8,2
	Nov.	<0,77	<1,1	0,68	<1,3	<0,64	<1,5	13	8,8
	Des.	<0,65	<0,86	1,2	<1	<0,8	<1,2	14	8,3
	Jan.	1,7	<0,84	0,51	<1,1	<0,54	<1,2	7,9	7,4
	Feb.	<0,66	<0,86	1	<1,1	<0,51	<1,2	11	7
Gardermoen RA	Okt.	4,5	1,4	0,78	1,7	0,83	<1,5	2,6	4,7
	Nov.	2,7	<0,95	0,82	<1,3	<0,8	<1,3	2,2	2,2
	Des.	4,3	<1	0,49	<1,3	<0,98	<1,5	4,9	4,6
	Jan.	1,2	<0,97	0,69	<1,4	<0,77	<1,4	11	10
	Feb.	5,1	<0,96	0,48	<1,4	<1,1	<1,4	5,5	12
Knappen RA	Okt.	0,61	<1,4	<0,74	<1,6	<1	<1,9	<0,82	<0,82
	Nov.	<0,44	<1,4	<0,79	<1,8	<0,81	<2	<0,85	0,86
	Des.	<0,41	<1,6	<0,89	<1,6	<0,89	<2,3	<0,79	<0,8
	Jan.	<0,3	<1,3	<0,69	<1,3	<0,93	<1,8	0,9	1
	Feb.	<0,39	<1,4	<0,78	<1,4	<0,61	<2	<0,7	<0,71
Lindum Biogass	Okt.	<0,64	<1,2	<0,51	<1,5	<1,1	<1,6	2,8	13
	Nov.	<0,78	<1,3	<0,57	<1,8	<1,5	<1,8	3	14
	Des.	4,5	<1,1	<0,5	<1,7	<0,96	<1,6	1,5	12
	Jan.	1,2	<0,95	<0,42	<1,4	<1,1	<1,3	1,2	9,7
	Feb.	1,4	<1,1	<0,47	<1,5	<0,98	<1,5	1	9,5
Lindumråslam	Okt.	<0,24	<1	<0,54	<0,91	<0,37	<1,4	<0,49	2,8
	Nov.	<0,27	<1	<0,55	<0,94	<0,54	<1,4	1,7	6,9
	Des.	1,4	<1	<0,57	<1	<0,54	<1,4	0,62	<0,52
	Jan.	0,33	<1,3	<0,71	<1,3	<0,54	<1,8	<0,66	<0,66
	Feb.	2,6	<1,3	<0,7	<1,2	<0,56	<1,8	<0,73	<0,74

	PFOA	PFOS	PFUnA	PFTA	Sum 22 PFAS ¹⁾	82FTS	FHpPA	NEtFOSAA	NMeFOSAA	Sum 29 PFAS ²⁾
	1,1	8,7	2,0	1,9	69,4	3	7	11	4,2	94,6
	<0,96	6,7	2,1	2	56,13	1,6	6	8,2	3,2	75,13
	<0,93	6,6	<0,95	2	63,9	1,8	6,6	8,7	4,1	85,1
	<1,1	6,4	<1,1	1,6	58,3	1,2	6,3	9,2	3,4	78,4
	<0,89	5,2	<0,86	0,89	48,03	0,56	4,4	13	3,4	69,39
	<0,84	28	1,5	0,96	75,2	0,67	1,4	3,1	0,8	81,17
	<0,88	16	<1,2	0,89	47,29	<0,47	1	3,4	<0,68	51,69
	<0,92	13	<1,2	1,3	45,85	<0,44	1,6	3,6	0,73	51,78
	<0,93	12	<1,2	1,8	42	0,47	1,3	3,8	1,5	49,07
	<0,82	17	1,3	1	55,04	1,3	1,4	4,6	1,5	63,84
	<1	59	<1,2	4,4	109,8	1,9	<0,42	5,6	<0,73	117,3
	<1,2	39	<1	1,6	85,8	1,4	<0,42	0,99	<0,62	88,19
	<1,2	55	<1,7	<2	115,8	1,6	<0,42	<1,5	<1	117,4
	<1,2	66	<1,1	<1,9	90,4	1,3	<0,46	<0,99	<0,67	91,7
	9,2	56	<1	<2,1	92,1	0,66	<0,46	<0,91	<0,62	92,76
	1,5	2,5	<1,1	<0,84	56,31	1,2	4	2,6	0,97	65,08
	1,5	1,9	<1,5	<1	51,32	0,81	4,7	2,2	<0,89	59,03
	<1,2	2,1	<1,2	<1,1	36,3	1,3	2,1	<1,1	<0,75	39,7
	<1	1,3	<1,1	<0,78	29,7	0,81	2,5	<0,97	<0,66	33,01
	1,4	1,1	<0,96	<0,72	18,6	0,34	1,8	<0,85	<0,58	20,74
	<0,87	4,8	<0,86	<1,1	24,64	0,37	<0,36	1,8	<0,52	26,81
	<1,2	4,4	<1,2	<1,1	26,88	<0,35	<0,44	3,4	<0,74	30,28
	<1	5	<0,96	<1,3	28,5	<0,29	<0,35	2,9	<0,58	31,4
	<1	4,1	<0,94	<1,4	21,61	<0,3	<0,36	2,9	0,76	25,27
	<1	4,2	<0,97	<1,3	23,2	<0,3	<0,37	3,3	0,75	27,25
	<1,6	130	<1,2	<1,3	146,5	5,1	9,3	5,4	1,8	168,1
	<1,2	100	<1,1	<0,72	107,9	8	5,7	2,1	0,96	124,6
	<1,3	100	<1,2	<0,72	114,3	5	5,2	1,8	1,7	128,0
	<1,1	56	<1,1	<0,58	78,89	3,2	3,6	<1	<0,64	85,69
	<1,1	54	<1,1	<0,64	77,08	2,8	4,3	<1	<1,1	84,18
	<1,1	10	<1,2	<0,94	10,61	<0,18	<0,55	<1,9	<1	10,61
	<1,2	6,8	<1,2	<0,86	7,66	<0,19	<0,62	<2,1	<1,1	7,66
	<1,1	6,8	<1,4	<1	6,8	<0,18	<0,57	<2,3	<1,3	6,8
	<0,83	4,7	<1,1	<1,1	6,6	<0,13	<0,46	<1,8	<0,98	6,6
	<1	4,7	<1,2	<1,2	4,7	<0,17	<0,48	<2	<1,1	4,7
	<1,1	6,9	<1,3	<0,61	22,7	0,3	<0,48	<1,2	<0,77	23
	<1,3	5,1	<1,5	<0,63	22,1	0,44	<0,57	<1,4	<0,85	22,54
	<1,3	5,1	<1,3	<0,69	23,1	<0,33	<0,55	<1,2	<0,74	23,1
	<1,1	5,3	<1,1	<0,83	17,4	<0,27	<0,45	<1,4	<0,62	17,4
	<1,2	6	<1,2	<0,73	17,9	0,52	<0,48	<1,1	<0,7	18,42
	<0,67	2,2	<0,86	<0,5	5	0,24	<0,32	<1,4	<0,77	5,24
	<0,78	3,6	<0,87	<0,48	12,2	0,23	<0,33	<1,4	<0,78	12,43
	<0,72	2,6	<0,89	<0,64	4,62	0,17	<0,36	<1,5	<0,8	4,79
	<0,97	1,9	<1,1	<0,83	2,23	0,4	<0,47	<1,9	<1	2,63
	<0,99	3,3	<1,1	<0,66	5,9	1,7	<0,43	<1,8	<0,99	7,6

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	6:2 FTS	PFOSA	H4 PFUnA	PFDA	PFDoA	PFDS	PFHpS	PFHxS
NRA	Okt.	2,2	<0,62	0,65	<0,85	<0,49	<0,87	<0,55	<0,55
	Nov	<0,48	<0,57	0,79	<0,85	<0,36	<0,8	<0,52	1,3
	Des.	<0,49	<0,85	1,9	<1	<0,48	<1,2	<0,6	<0,6
	Jan.	5,7	<0,79	1,8	<1,1	<0,52	<1,1	<0,61	1,8
	Feb.	<0,52	<0,67	1,7	<0,9	<0,47	<0,94	<0,53	0,72
Sandefjord RA	Okt.	1,7	<1,4	5,5	<1,4	<0,62	<1,9	2	2,4
	Nov	3	<1,7	7	<1,6	<0,82	<2,4	1,7	4
	Des.	1,5	<1,5	6,7	<1,7	<0,64	<2,1	2,6	4,1
	Jan.	3,2	<1,1	4,7	<1,6	<0,7	<1,6	1,3	4,6
	Feb.	1,5	<0,96	4,4	<1,5	<1	<1,3	<0,78	2,3
SNJ	Okt.	1,9	<1,3	5,4	<1,7	1,7	<1,8	36	<1,1
	Nov	2	<1,6	7,1	<1,9	<0,88	<2,2	33	<1,1
	Des.	<0,68	<1	3,2	<1,6	<0,84	<1,4	39	<1
	Jan.	1	<1,4	4,6	<1,9	<1,1	<2	49	<1,4
	Feb.	<0,91	<1,4	5,8	<1,9	<1,1	<2	9,7	<1,4
Solumstrand RA	Okt.	2	<0,74	4,4	<0,92	<0,49	<1	1,6	<0,69
	Nov	0,73	<0,64	3,7	<0,91	<0,59	<0,9	<0,59	<0,59
	Des.	1,8	<0,79	4,1	<1	<0,42	<1,1	2,3	0,68
	Jan.	1	<0,94	5,2	<1	<0,62	<1,3	<0,67	<0,67
	Feb.	2,7	<0,79	3,6	<0,97	<0,57	<1,1	12	<0,63
Tønsberg RA	Okt.	13	<0,97	5	<1,2	<0,92	<1,4	<0,76	3
	Nov	23	<1	5,3	<1,2	<0,71	<1,4	<0,77	1,6
	Des.	6,7	<1,3	5,8	<1,6	<1,2	<1,9	<0,91	3,4
	Jan.	14	<1,4	6,2	<2	<0,83	<2	<1,1	1,5
	Feb.	11	<0,89	4,8	<1,1	<0,54	<1,2	<0,68	0,88
VEAS	Okt.	4,9	<1,3	7,1	<1,5	<1,3	<1,8	2,3	7,2
	Nov	1	<1,4	8,2	<1,5	<1,2	<1,9	1,6	4,5
	Des.	2,6	<1,5	8,5	<1,7	<1,1	<2,1	1,5	4,8
	Jan.	<0,87	<1,3	6,9	<1,4	<0,97	<1,9	1,2	8,5
	Feb.	1,7	<1,4	8,7	<1,6	<1,3	<2	1,8	1,8
Øra	Okt.	15	<1,5	6,3	<2,4	<0,94	<2,1	3,2	<1
	Nov	1,5	<1,8	9	<2,4	<0,75	<2,6	2,6	5,6
	Des.	3,6	<1,2	5,8	<2,5	<0,87	<1,7	1,7	1,5
	Jan.	2,5	<1,6	6,6	<3,5	<0,85	<2,2	3	3
	Feb.	3,1	<1,6	5,3	<3,8	<0,94	<2,3	4,6	1,5
Gjennomsnitt		4,04	<LOD	2,72	<LOD	0,46	<LOD	5,86	8,46
Median		1,8	<LOD	1,1	<LOD	<LOD	<LOD	2,6	4,55
90% persentil		11,1	<LOD	6,72	<LOD	0,65	<LOD	12	23,2
Minimum		<0,24	<0,57	<0,42	<0,85	<0,34	<0,8	<0,49	<0,52
Maksimum		34	1,4	9	3,5	1,8	1,7	49	37
Antall		80	80	80	80	80	80	80	80
Antall > LOD		59	5	53	7	8	1	60	62

¹⁾ 22 Stoffer analysert i tidligere undersøkelser, Består av de 12 stoffer til venstre i tabellen i tillegg til 10 stoffer som ikke ble oppført i denne tabellen da alle verdier var under deteksjonsgrense: 2H,2H-Perfluorokansyre (H2PFDA); 7H-Dodekafluorheptansyre (HPFHpA); Perfluor -3,7-dimetyloktansyre (PF-3,7-DMOA); Perfluorbutansyre (PFBA); Perfluorbutansulfonat (PFBS); Perfluorheptansyre (PFHpA); Perfluorheksansyre (PFHxA); Perfluoronansyre (PFNA); Perfluorpentansyre (PFPeA); Perfluortridekansyre (PFTrA);

²⁾ Alle 29 stoffer målt i denne undersøkelsen: 16 stoffer vist i tabellen i tillegg til de 10 stoffene nevnt ovenfor og tre andre stoffer rapporterte under deteksjonsgrense: 4:2 FTS; PFNS; PFPeS.

	PFOA	PFOS	PFUnA	PFTA	Sum 22 PFAS ¹⁾	82FTS	FHpPA	NEtFOSAA	NMeFOSAA	Sum 29 PFAS ²⁾
	<0,67	3,9	<0,7	<0,44	6,75	0,49	<0,28	1,6	<0,42	8,84
	<0,66	2,4	<0,64	< 0,41	4,49	<0,22	<0,28	0,94	<0,38	5,43
	<0,76	2,9	<0,95	<0,45	4,8	0,26	<0,35	<0,84	<0,57	5,06
	<0,79	2,5	<0,88	<0,46	11,8	0,22	<0,37	<0,78	<0,53	12,02
	<0,69	2,5	<0,75	<0,5	4,92	<0,23	<0,3	<0,66	<0,45	4,92
	<1,2	3,2	<1,5	<1,2	14,8	<0,28	<0,46	<1,5	<0,9	14,8
	<1,1	5,5	<1,9	1,5	22,7	<0,29	<0,51	2,3	<1,1	25
	<1,2	2	<1,7	<1,5	16,9	<0,35	<0,53	<1,6	<0,97	16,9
	<1,2	4,3	<1,3	<1,6	18,1	<0,32	<0,52	<1,2	<0,73	18,1
	<1,1	3,9	<1,1	<1,3	12,1	<0,33	<0,48	<1	<0,63	12,1
	2	22	<1,5	0,74	69,74	2,7	5	5,7	4,2	87,34
	1,8	13	<1,8	0,39	57,29	2,9	2,4	3,3	3,9	69,79
	<1,5	11	<1,1	<0,41	53,2	2,1	0,81	4,7	2	62,81
	<2,1	12	<1,6	<0,47	66,6	1,7	0,88	3,1	<0,91	72,28
	<2	6,6	<1,6	<0,41	22,1	0,96	<0,61	3,3	<0,93	26,36
	<0,9	3,3	<0,83	<0,37	11,3	0,35	<0,3	<0,74	<0,5	11,65
	<0,77	2,5	<0,72	<0,36	6,93	<0,21	<0,3	<0,64	<0,43	6,93
	<0,78	3	<0,89	<0,44	11,88	<0,21	<0,34	<0,79	<0,54	11,88
	<0,88	2,8	<1,1	<0,46	9	<0,27	<0,34	1,1	<0,64	10,1
	<0,83	3,1	<0,88	<0,48	21,4	0,58	<0,32	<0,78	<0,53	21,98
	1,5	9	<1,1	<0,43	31,5	2,1	<0,4	<0,97	<0,66	33,6
	<1,1	6	<1,1	<0,46	35,9	2,3	<0,41	<1	<0,68	38,2
	<1,2	8,8	<1,5	<0,64	24,7	2	<0,53	<1,3	<0,91	26,7
	1,4	9,9	<1,6	<0,75	33	3,5	<0,67	<1,4	<0,95	36,5
	<0,89	6,3	<1	<0,46	22,98	2,2	<0,37	<0,88	<0,6	25,18
	<1,4	2,1	<1,4	<1,2	23,6	<0,44	0,71	3,2	<0,87	27,51
	<1,4	2,4	<1,5	<0,96	17,7	<0,34	<0,64	2,7	<0,93	20,4
	<1,5	1,9	<1,7	<0,86	19,3	<0,45	<0,69	<2	<1	19,3
	<1,4	2	<1,5	<1	18,6	<0,39	0,6	2,1	<0,91	21,3
	<1,4	1,3	<1,6	<0,86	15,3	<0,41	<0,66	2,6	<0,96	17,9
	<1,6	2,4	<1,7	<1,8	26,9	<0,45	<0,77	<1,6	<1	26,9
	<1,3	3,3	<2	<1,5	22	<0,42	<0,77	<1,9	<1,2	22
	<1,3	2,9	<1,4	<1,9	15,5	<0,37	<0,79	1,8	<0,8	17,3
	<1,5	2,1	<1,8	<3,5	17,2	<0,47	<1,1	<1,7	<1	17,2
	<1,6	3,5	<1,8	<4,9	18	<0,46	<1,2	<1,7	<1,1	18
	0,76	13,97	<LOD	0,69	35,7	1,00	1,30	2,14	0,80	40,03
	<LOD	4,9	<LOD	<LOD	22,8	0,345	<LOD	<LOD	<LOD	25,2
	1,13	54,1	<LOD	1,6	79,56	2,71	4,73	4,77	1,82	88,5
	<0,66	1,1	<0,64	<0,36	2,23	<0,13	<0,28	<0,64	<0,38	2,63
	9,2	130	2,1	4,4	146,5	8	9,3	13	4,2	168,1
	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	9	80	4	15	80	47	26	36	18	80

1.7. Rådata PCB ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$), Klorparafiner ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)

Renseanlegg	Mnd.	PCB ($\mu\text{g}/\text{kgTS}$)							Klorparafiner ($\mu\text{g}/\text{kgTS}$)		
		PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	sum PCB-7	SCCP	MCCP
Bekkelaget	Okt.	1,7	1,9	2,2	1,6	3,1	5,3	2,0	18,0	220	2000
	Nov.	1,8	1,9	2,0	1,7	2,6	4,7	1,5	16,0	190	1600
	Des.	2,0	1,6	1,7	1,4	2,2	2,4	1,1	12,0	330	6100
	Jan.	1,9	1,6	2,3	1,3	3,4	4,5	2,6	18,0	300	6800
	Feb.	2,0	1,6	1,5	1,2	2,1	2,6	1,3	12,0	290	8000
Bergen Biogassanlegg	Okt.	3,5	2,7	2,3	1,5	3,1	3,4	1,6	18,0	210	670
	Nov.	2,0	2,0	2,3	1,7	3,1	4,9	1,7	18,0	320	2000
	Des.	2,4	2,3	2,5	1,8	3,3	5,2	2,4	20,0	190	1400
	Jan.	2,0	2,2	2,3	1,4	3,1	4,9	1,9	18,0	400	1900
	Feb.	2,4	2,4	2,4	1,5	2,7	4,9	1,7	18,0	200	910
Fuglevik RA	Okt.	1,3	1,4	1,5	1,1	1,6	3,9	1,1	12,0	570	7400
	Nov.	1,2	1	1	<1,0	1	4	<1,0	8	650	10000
	Des.	1	1	1	1	2	2	1	9	1200	9000
	Jan.	1,2	1,2	1,3	1,1	1,6	3	<1,0	9	440	4500
	Feb.	1	1	1	<1,0	2	2	<1,0	7	1100	9500
HIAS	Okt.	1,4	1,8	2,4	2,2	2,6	2,9	1,4	15,0	110	520
	Nov.	1,5	2,1	2,6	2,5	2,9	3,1	1,3	16	180	450
	Des.	1,8	2	2,4	2,4	2,4	2,8	1,4	15	110	800
	Jan.	1,7	2,2	2,4	2,5	2,7	2,9	1,3	16,0	390	600
	Feb.	1,7	2,0	2,5	2,2	2,6	2,7	1,4	15,0	120	1600
Høvringen RA	Okt.	2,5	1,4	1,1	1,0	1,6	3,8	1,3	13,0		
	Nov.	2,8	1,2	1,2	<1,0	1,6	3,7	1,1	12		
	Des.	4,2	1,4	1,3	1,2	1,9	2,5	1,2	14		
	Jan.	3,6	1,5	1,2	1,2	1,8	4,3	1,2	15		
	Feb.	2	1	2	<1,0	3,4	5,9	3	18		
Gardermoen RA	Okt.	1,4	1,2	1,3	1	1,9	4,3	1,3	12	<50	300
	Nov.	1,4	1,1	1,2	<1,0	1,7	3,9	1,2	11	61	490
	Des.	1,4	1,3	1,6	1,3	2,8	5,0	1,7	15,0	62	250
	Jan.	1,1	1,2	1,3	<1,0	2,1	4,1	1,4	11,0	<50	580
	Feb.	1,4	1	1	<1,0	1,6	2,1	1,2	8,3	100	360
Knappen RA	Okt.	<1,0	1,5	1,5	<1,0	1,4	1,8	<1,0	6,2	620	5400
	Nov.	1	1,4	1,2	<1,0	1,1	1,6	<1,0	6,3	950	8600
	Des.	<1,0	1,6	1,4	<1,0	<1,0	1,4	<1,0	4,4	870	5900
	Jan.	1,1	1,8	1,3	<1,0	1,2	1,4	<1,0	6,8	560	4700
	Feb.	1,1	1,7	1,4	<1,0	1,2	1,4	<1,0	6,8	890	4500
Ladehammeren RA	Okt.	1,3	<1,0	1,1	<1,0	1,6	3,2	1	8,2		
	Nov.	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	1,8	1,1	5,5		
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,6	2,1	1,2	4,9		
	Jan.	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	1,5	3,2	<1,0	5,9		
	Feb.	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	1,5	3,5	1,1	7,5		

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	PCB (µg/kgTS)							Klorparafiner (µg/kgTS)		
		PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	sum PCB-7	SCCP	MCCP
Lindum Biogass	Okt.	8,2	5,9	5,8	4,9	6,3	8,6	6,7	46	190	840
	Nov.	7,5	5,4	6,1	4,9	6,9	9,2	7,4	47	160	1000
	Des.	8	5,4	5,6	4,4	6,8	8,6	6,8	46	92	1100
	Jan.	9,5	7,4	6,8	5,8	9,2	11	7,7	57	220	720
	Feb.	9,4	6,3	6,9	5,1	7	10	7,9	53	86	390
Lindum råslam	Okt.	4,8	3	3,8	2,6	4,3	5,7	4,7	29	1100	17000
	Nov.	9,7	6,2	6,8	5	7,3	9,8	9,8	55	1400	16000
	Des.	6,5	3,9	3,9	3,4	4,6	6,4	5,9	35	1100	11000
	Jan.	2,8	2,5	2,7	2,2	3,3	3,9	2,8	20	890	8900
	Feb.	7,1	4,9	5,2	3,8	5,3	7,8	7,3	41	1100	10000
NRA	Okt.	<1,0	1,1	1,1	<1,0	1,3	1,5	<1,0	5	780	6200
	Nov.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	1,3	<1,0	2,4	1400	9100
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	<1,0	1,1	850	5500
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	1,8	1,4	4,6	800	5400
	Feb.	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	<1,0	2,3	980	9000
Rambekk RA	Okt.	1	1	1	1	2	4	1	12		
	Nov.	1	1	2	<1,0	2	4	1	11		
	Des.	<1,0	1,1	1,2	<1,0	1,7	3,7	1,1	8,8		
	Jan.	<1,0	<1,0	1	<1,0	2	4	<1,0	6		
	Feb.	1	<1,0	1,2	1,1	1,7	3,7	1,1	9,8		
Sandefjord RA	Okt.	1,4	1	<1,0	<1,0	1,4	1,9	<1,0	5,7		
	Nov.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	2	<1,0	3		
	Des.	1	<1,0	<1,0	<1,0	1,1	1,4	<1,0	3,5		
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1	2	<1,0	3		
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,0	1,5	<1,0	2,5		
SNJ	Okt.	3,1	2,7	4	2,8	5	6,9	2,8	27	110	310
	Nov.	2	2	3	2	4	6	2	21	72	670
	Des.	3	2	3	2	4	6	2	22	81	4200
	Jan.	1,7	2	3	3	4,9	7,4	3	25	270	3700
	Feb.	1,5	1,3	2	1,9	3,1	5,4	1,6	17,0	160	2400
Solumstrand RA	Okt.	8,2	5,6	5,9	4,7	7,0	9,3	9,0	50,0	1500	2700
	Nov.	9,5	5,9	6	5,5	7,3	9,9	9,4	54	920	4400
	Des.	14	8,3	9,5	8,3	11	14	12	77	1600	9200
	Jan.	13	9	9,3	7,5	10	14	12	75	2500	17000
	Feb.	12	7	7,9	6,3	9	13	11	66	2000	10000
Tønsberg RA	Okt.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1	190	1600
	Nov.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1	220	2100
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,00	<1,0	1,00	2500	27000
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1	3000	25000
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1	270	3000

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	PCB (µg/kgTS)							Klorparafiner (µg/kgTS)		
		PCB 28	PCB 52	PCB 101	PCB 118	PCB 138	PCB 153	PCB 180	sum PCB-7	SCCP	MCCP
VEAS	Okt.	1,2	1,5	1,7	1,2	2,1	2,4	1,1	11	360	960
	Nov.	1	2	2	1	2	2,5	1,3	12	660	2300
	Des.	1,2	1,4	1,6	1,1	1,8	2,5	1,4	11	170	650
	Jan.	1,5	1,4	1,4	<1,0	1,8	2,2	<1,0	8,3	240	500
	Feb.	1,4	1,5	1,6	<1,0	2,3	3	1,6	11	230	890
Øra	Okt.	1,2	1,2	1,5	1,3	2,1	2,5	1	11	240	350
	Nov.	2	2	2	2	3	2,9	1,5	14	180	220
	Des.	<1,0	1	1	1	2	2,3	1	8,7	280	120
	Jan.	<1,0	1	1	1	2	2,3	1,8	10	150	430
	Feb.	1	1	2	1	2	2,3	1,1	11	440	310
Årim	Okt.	1	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,5	<1,0	2,6		
	Nov.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,3	<1,0	1,3		
	Des.	3	1	1	<1,0	2	3,1	1,3	12		
	Jan.	2,8	<1,0	<1,0	<1,0	1,4	2,2	<1,0	6,4		
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	1,3	2,2	1	4,5		
Gjennomsnitt		2,54	1,96	2,14	1,64	2,73	3,97	2,22	16,47	517,5	4031
Median		1,4	1,4	1,4	1,1	1,9	3,1	1,2	11	285	2200
90 % persentil		7,8	5,4	5,72	4,58	6,6	8,6	7,1	46	1110	9550
Minimum		<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<1	<50	120
Maksimum		14	9	9,5	8,3	11	14	12	77	2500	17000
Antall		95	95	95	95	95	95	95	95	70	70
Antall > LOD		74	71	73	53	85	91	67	91	68	70

1.8. Rådata Siloksaner ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)

Renseanlegg	Mnd.	Oktametyl- syklotetra- siloksan (D4)	Decametyl- syklopenta- siloksan (D5)	Dodecametyl- sykloheksa- siloksan (D6)	Sum siloksaner (D4, D5, D6)	Dekametyl- tetrasiloksan	Dodecametyl- pentasiloksan	Heksametyl- syklotrisiloksan	Oktamethyltri- siloksan	Fenyltris(trim- etylisyloxy)silan
Bekkelaget	Okt.	1100	4100	3200	8400	41	1400	2300	<20	<20
	Nov.	750	3000	2700	6450	33	310	1600	<20	<20
	Des.	490	2800	1700	4990	49	440	450	51	56
	Jan.	970	3200	3000	7170	35	380	1800	<20	<20
	Feb.	390	3100	2400	5890	90	430	440	74	77
Bergen Biogassanlegg	Okt.	1200	5300	3600	10100	63	840	3000	<20	<20
	Nov.	140	3000	1100	4240	40	50	250	<20	<20
	Des.	220	4500	1800	6520	52	190	400	<20	<20
	Jan.	1100	9800	4600	15500	89	810	3300	<20	<20
	Feb.	1100	6100	2900	10100	58	400	3100	<20	<20
Fuglevik RA	Okt.	280	11000	2100	13380	94	600	6000	36	<20
	Nov.	1400	6000	3800	11200	53	590	5700	20	<20
	Des.	1100	20000	7700	28800	82	870	5500	<20	20
	Jan.	1200	21000	6800	29000	110	1100	5000	<20	<20
	Feb.	1100	24000	6700	31800	99	910	4800	<20	<20
HIAS	Okt.	390	3600	2400	6390	36	530	1100	<20	<20
	Nov.	1000	6000	4200	11200	50	570	4000	<20	<20
	Des.	590	4100	3200	7890	38	400	2000	<20	<20
	Jan.	650	5500	4300	10450	52	560	2900	<20	<20
	Feb.	750	5500	2900	9150	54	520	2300	<20	<20
Gardermoen RA	Okt.	800	4500	3200	8500	51	550	3200	<20	21
	Nov.	1200	8100	8000	17300	62	950	2300	<20	23
	Des.	730	4100	4200	9030	37	450	2100	<20	<20
	Jan.	990	5700	5100	11790	50	540	3100	<20	<20
	Feb.	640	3000	3700	7340	25	340	1300	<20	<20
Knappen RA	Okt.	390	3600	1600	5590	32	140	1800	48	<20
	Nov.	1100	1600	1400	4100	23	52	1600	33	<20
	Des.	950	2400	3000	6350	35	140	3800	26	<20
	Jan.	1300	2400	3300	7000	31	320	4600	<20	<20
	Feb.	1700	2800	3900	8400	31	530	5700	29	<20
Lindum Biogass	Okt.	490	11000	3600	15090	24	650	1800	<20	<20
	Nov.	1100	14000	4300	19400	23	500	4400	<20	<20
	Des.	690	12000	4500	17190	22	360	3300	<20	<20
	Jan.	950	12000	4100	17050	<20	370	4000	<20	<20
	Feb.	1200	15000	5800	22000	38	750	5400	<20	<20
Lindum råslam	Okt.	390	6600	1000	7990	35	170	1100	27	<20
	Nov.	1600	7900	3700	13200	33	660	4500	26	<20
	Des.	900	7100	3800	11800	27	640	4800	<20	<20
	Jan.	2000	7400	5000	14400	50	760	6200	44	<20
	Feb.	1900	7400	2500	11800	37	360	3900	47	<20

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	Oktametyl- syklotetra- siloksan (D4)	Decametyl- syklopenta- siloksan (D5)	Dodecametyl- sykloheksa- siloksan (D6)	Sum siloksaner (D4, D5, D6)	Dekametyl- tetrasiloksan	Dodecametyl- pentasiloksan	Heksametyl- syklotrisiloksan	Oktamethyltri- siloksan	Fenyltris(trimethylsilyloxy)silan
NRA	Okt.	1600	3800	2500	7900	51	930	2000	33	<20
	Nov.	1500	1900	2400	5800	23	340	1300	30	<20
	Des.	1500	2200	2400	6100	29	430	1300	21	<20
	Jan.	1300	2100	2300	5700	22	230	1600	<20	<20
	Feb.	1500	2200	2800	6500	23	540	2000	<20	<20
SNJ	Okt.	150	72	88	310	<20	<20	100	<20	<20
	Nov.	3800	410	490	4700	<20	73	300	<20	<20
	Des.	730	82	220	1032	<20	<20	<100	<20	<20
	Jan.	340	34	160	534	<20	<20	<100	<20	<20
	Feb.	340	51	160	551	<20	<20	<100	<20	<20
Solumstrand RA	Okt.	450	3100	1500	5050	<20	160	720	<20	<20
	Nov.	1000	2300	1500	4800	<20	25	590	<20	<20
	Des.	930	3200	2500	6630	<20	160	1100	<20	<20
	Jan.	1300	2600	2000	5900	<20	980	1100	<20	<20
	Feb.	1100	7900	2200	11200	<20	650	2100	<20	<20
Tønsberg RA	Okt.	170	800	230	1200	<20	<20	370	<20	<20
	Nov.	1300	1200	1500	4000	<20	1500	240	<20	<20
	Des.	930	840	1300	3070	<20	1000	800	<20	<20
	Jan.	570	810	1100	2480	<20	480	470	<20	<20
	Feb.	1300	2700	3800	7800	21	780	4000	<20	<20
VEAS	Okt.	520	2700	2300	5520	22	500	810	<20	<20
	Nov.	260	4800	2500	7560	37	930	780	<20	<20
	Des.	410	3000	1800	5210	25	630	670	<20	<20
	Jan.	290	2500	1400	4190	20	480	480	<20	<20
	Feb.	530	3300	2600	6430	24	600	1000	<20	<20
Øra	Okt.	570	2300	2200	5070	25	600	1000	<20	<20
	Nov.	320	2100	2300	4720	<20	660	1400	<20	<20
	Des.	190	1700	1400	3290	20	430	1600	<20	<20
	Jan.	180	3200	3200	6580	31	1100	2100	<20	<20
	Feb.	440	2400	2500	5340	<20	850	3200	<20	<20
Gjennomsnitt		892	5093	2859	8844	35	518	2259	<20	<20
Median		915	3200	2500	6815	31	510	1800	<20	<20
90% persentil		1500	11100	4640	17064	62	932	4820	33	<20
Minimum		140	34	88	310	<20	<20	<100	<20	<20
Maksimum		3800	24000	8000	31800	110	1500	6200	74	77
Antall		70	70	70	70	70	70	70	70	70
Antall > LOD		70	70	70	70	53	65	67	15	5

1.9. Rådata Muskforbindelser ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)

Renseanlegg	Mnd.	Musk keton	Musk xylen	Galaxolide	Tonalide - AHTN	Galaxolid-lacton	Cashmeran	Celestolide	Moskene	Musk ambrette	Musk tibeten	Phantolide	Traseolide
Bekkelaget	Okt.	<20	<20	17000	3100	480,0	23,0	<20	<20	<20	<20	<20	28,0
	Nov.	<20	<20	17000	2800	450,0	<20	<20	<20	<20	<20	<20	21,0
	Des.	<20	<20	12000	3100	430,0	70,0	<20	<20	<20	<20	<20	31,0
	Jan.	<20	<20	12000	3000	430,0	80,0	<20	<20	<20	<20	<20	30,0
	Feb.	<20	<20	8600	2300	1000,0	55,0	<20	<20	<20	<20	<20	25,0
Bergen Biogass-anlegg	Okt.	<20	<20	13000	3300	350,0	65,0	<20	<20	<20	<20	<20	37,0
	Nov.	<20	<20	13000	2900	230,0	<20	<20	<20	<20	<20	<20	44,0
	Des.	<20	<20	12000	2100	340	<20	<20	<20	<20	<20	<20	23,0
	Jan.	<20	<20	12000	2300	270	<20	<20	<20	<20	<20	<20	30
	Feb.	<20	<20	18000	3700	420	45,0	<20	<20	<20	<20	<20	38,0
Fuglevik RA	Okt.	<20	<20	22000	4000	680	180	<20	<20	<20	<20	<20	34,0
	Nov.	<20	<20	19000	3800	520	140	<20	<20	<20	<20	<20	27
	Des.	<20	<20	18500	4600	480	120	<20	<20	<20	<20	<20	25
	Jan.	<20	<20	22000	3800	900	<20	<20	<20	<20	<20	<20	27
	Feb.	<20	<20	19500	4300	630	140	<20	<20	<20	<20	<20	28
HIAS	Okt.	<20	<20	18000	4400	380	110	<20	<20	<20	<20	<20	37,0
	Nov.	<20	<20	17000	3500	290	120	<20	<20	<20	<20	<20	30
	Des.	<20	<20	17000	3700	290	130	<20	<20	<20	<20	<20	32
	Jan.	<20	<20	16000	4200	350	140	<20	<20	<20	<20	<20	27,0
	Feb.	<20	<20	31000	6100	540	210	<20	<20	<20	<20	<20	44,0
Gardermoen RA	Okt.	<20	<20	20000	3200	1200	59	<20	<20	<20	<20	<20	32
	Nov.	<20	<20	25000	4500	820	130	<20	<20	<20	<20	<20	43
	Des.	<20	<20	23000	4100	1100	120	<20	<20	<20	<20	<20	41,0
	Jan.	<20	<20	19000	3400	1400	72,0	<20	<20	<20	<20	<20	37,0
	Feb.	<20	<20	22000	4300	770	110	<20	<20	<20	<20	<20	42
Knappen RA	Okt.	<20	<20	5300	1500	860	64	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Nov.	<20	<20	4200	1300	810	49	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Des.	27,0	<20	5500	1600	1300	43,0	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Jan.	25	<20	5800	1600	1400	47	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Feb.	25	<20	7300	1900	680	60	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Lindum Biogass	Okt.	<20	<20	12000	2800	460	110	<20	<20	<20	<20	<20	26
	Nov.	<20	<20	14000	2700	410	47	<20	<20	<20	<20	<20	21
	Des.	<20	<20	15000	3100	510	110	<20	<20	<20	<20	<20	25
	Jan.	<20	<20	16000	3300	400	230	<20	<20	<20	<20	<20	31
	Feb.	<20	<20	15000	3200	460	77	<20	<20	<20	<20	<20	30
Lindum råslam	Okt.	<20	<20	9700	1900	320	64	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Nov.	<20	<20	6700	1500	320	36	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Des.	33	<20	7900	1600	330	31	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Lindum råslam	Jan.	23	<20	6300	1400	630	56	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Feb.	<20	<20	7600	1700	720	25	<20	<20	<20	<20	<20	<20

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	Musk keton	Musk xylen	Galaxolide	Tonalide - AHTN	Galaxolid-lacton	Cashmeran	Celestolide	Moskene	Musk ambrette	Musk tibeten	Phantolide	Traseolide
NRA	Okt.	23	<20	5000	1200	420	30	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Nov.	22	<20	6100	1400	460	28	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Des.	30	<20	7100	1800	450	47,0	<20	<20	<20	<20	<20	22
	Jan.	30	<20	6700	1800	440	53,0	<20	<20	<20	<20	<20	24,0
	Feb.	39,0	<20	8600	1900	1200	54,0	<20	<20	<20	<20	<20	20
SNJ	Okt.	<20	<20	23000	4500	700	32	<20	<20	<20	<20	<20	67
	Nov.	<20	<20	18000	3200	500	50	<20	<20	<20	<20	<20	30
	Des.	<20	<20	16000	2800	390	<20	<20	<20	<20	<20	<20	37
	Jan.	<20	<20	16000	3200	270	66	<20	<20	<20	<20	<20	34
	Feb.	<20	<20	12000	2600	260	<20	<20	<20	<20	<20	<20	31,0
Solumstrand RA	Okt.	<20	<20	2800	660	540	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Nov.	21	<20	4300	1100	690	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Des.	<20	<20	5700	1300	440	30	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Jan.	29	<20	6600	1500	2000	43	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Feb.	<20	<20	6300	1600	530	29	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Tønsberg RA	Okt.	<20	<20	2000	510	440	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Nov.	<20	<20	2400	650	430	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Des.	<20	<20	42000	9900	4700	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Jan.	<20	<20	42000	9700	4700	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Feb.	<20	<20	5600	1300	360	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
VEAS	Okt.	<20	<20	10000	2400	160	63	<20	<20	<20	<20	<20	21
	Nov.	<20	<20	12000	2700	140	78	<20	<20	<20	<20	<20	22
	Des.	<20	<20	12000	2800	150	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Jan.	<20	<20	14000	2900	170	85	<20	<20	<20	<20	<20	27
	Feb.	<20	<20	14000	3200	190	90	<20	<20	<20	<20	<20	27
Øra	Okt.	<20	<20	6200	1400	340	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Nov.	<20	<20	7400	1700	290	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Des.	<20	<20	6500	1600	270	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Jan.	<20	<20	6700	1600	280	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
	Feb.	<20	<20	5100	1400	630	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Gjennomsnitt		<20	<20	11977	2547	549	59,2	<20	<20	<20	<20	<20	22,7
Median		<20	<20	12000	2650	450	48	<20	<20	<20	<20	<20	23,5
90% persentil		25	<20	20200	4210	1010	130	<20	<20	<20	<20	<20	37,1
Minimum		<20	<20	2000	510	140	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20
Maksimum		39	<20	31000	6100	2000	230	<20	<20	<20	<20	<20	67
Antall		70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70	70
Antall > LOD		12	0	70	70	70	50	0	0	0	0	0	42

1.10. Rådata Bisfenoler (µg/kg TS)

Renseanlegg	Mnd	Bisfenol A	2,2bis-fenol F	4,4bis-fenol F	Bisfenol F	Bisfenol AF	Bisfenol AP	Bisfenol B	
Bekkelaget	Okt.	1300	37	13	50	<14	<1,8	<1,5	
	Nov.	1400	40	12	52	<14	<1,7	<1,4	
	Des.	2100	61	19	80	<19	<2,3	<1,9	
	Jan.	1600	44	16	60	<17	<2,1	<1,8	
	Feb.	1600	46	14	60	<17	<2,1	<1,7	
Bergen Biogassanlegg	Okt.	2500	33	6,7	39,7	<8,9	<1,5	<1,2	
	Nov.	2300	41	5,7	46,7	<9,9	<1,6	<1,3	
	Des.	2800	40	6,3	46,3	<11	<1,9	<1,5	
	Jan.	2900	53	9,2	62,2	<11	<1,8	<1,5	
	Feb.	2900	50	8,8	58,8	<11	<1,7	<1,4	
Fuglevik RA	Okt.	1000	61	20	81	<18	<2,2	<1,9	
	Nov.	530	26	35	61	<17	<2,1	<1,8	
	Des.	820	41	28	69	<22	<2,7	<2,3	
	Jan.	1100	44	21	65	<22	<2,7	<2,2	
	Feb.	950	32	19	51	<20	<2,5	<2,1	
HIAS	Okt.	2800	56	24	80	<16	<2	<1,7	
	Nov.	2300	69	22	91	<15	<1,9	<1,5	
	Des.	3200	170	35	210	<17	<2,1	<1,8	
	Jan.	2600	150	27	180	<14	<1,8	3,7	
	Feb.	2500	200	32	230	<16	<2	<1,7	
Høvringen RA	Okt.	1000	33	15	48	<13	5,4	<1,3	
	Nov.	1000	45	27	72	<16	<2	2,8	
	Des.	1500	55	33	88	<18	<2,2	3	
	Jan.	1400	41	19	60	<12	<1,5	3,5	
	Feb.	1300	54	30	84	<15	<1,9	<1,6	
Gardermoen RA	Okt.	2300	85	26	110	<22	<2,5	<2	
	Nov.	1700	57	18	75	<16	<1,8	<1,5	
	Des.	2100	69	21	90	<18	<2	<1,6	
	Jan.	1900	53	19	72	<15	<1,7	3,5	
	Feb.	2100	61	20	81	<16	<1,8	4,6	
Knappen RA	Okt.	190	<0,6	2,6	2,6	<15	<2	<1,7	
	Nov.	130	<0,55	1,6	1,6	<14	<1,8	<1,5	
	Des.	170	6,5	2,6	9,1	<13	<1,7	<1,4	
	Jan.	170	12	5,1	17	<12	<1,6	<1,3	
	Feb.	120	3,2	2,6	5,8	<9,9	<1,3	<1,1	
Lindum Biogass	Okt.	2500	55	12	67	<18	<2	1,7	
	Nov.	2200	49	12	61	<14	<1,5	2,8	
	Des.	2700	61	15	76	<18	<2,1	3,2	
	Jan.	2100	41	10	51	<14	<1,6	<1,3	
	Feb.	2700	62	13	75	<18	<2	<1,7	

	Bisfenol BP	Bisfenol E	Bisfenol G	Bisfenol M	Bisfenol P	Bisfenol TMC	Bisfenol Z	Bisfenol S	Sum nye Bisfenoler
	<7	420	<6,1	<6,1	<7,5	<0,74	<0,43	27	497
	<6,7	210	<5,9	<5,9	<7,2	<0,71	<0,41	34	296
	<9,1	950	<8	<8	<9,8	<0,96	<0,56	42	1072
	<8,4	890	<7,4	<7,4	<9,1	<0,89	<0,52	39	989
	<8,1	430	<7,2	<7,1	<8,7	<0,86	<0,5	37	527
	<5,7	980	<6,8	<5	<6,2	<0,61	<0,35	48	1067,7
	<6,3	780	<5,6	<5,6	<6,8	<0,67	<0,39	64	890,7
	<7,3	370	<6,5	<6,4	<7,9	<0,77	<0,45	93	509,3
	<7,1	260	<6,3	<6,2	<7,6	<0,75	<0,43	100	422,2
	<6,7	250	<6	<5,9	<7,3	<0,71	<0,41	100	408,8
	<8,8	11	390	<7,7	<9,5	<0,93	<0,54	140	622
	<8,4	97	<7,4	<7,3	<9	<0,88	<0,51	85	243
	<11	120	43	<9,4	<12	<1,1	<0,66	150	382
	<11	31	140	<9,3	<11	<1,1	<0,65	170	406
	<9,8	40	<8,7	<8,6	<11	<1	<0,6	150	241
	<7,9	3,1	<7	<7	<8,5	<0,84	<0,49	140	223,1
	<7,3	3	<6,5	<6,4	<7,9	<0,77	<0,45	120	214
	<8,3	<1,9	<7,3	<7,3	<8,9	<0,88	<0,51	160	370
	<6,9	<1,6	<6,1	<6	<7,4	<0,73	<0,42	160	343,7
	<7,9	<1,9	<7	<6,9	<8,5	<0,83	<0,48	220	450
	<6,3	<1,5	<5,6	<5,6	<6,8	<0,67	<0,39	110	163,4
	<7,7	<1,8	<6,8	<6,8	<8,3	<0,82	<0,47	82	156,8
	<8,6	<2	8,9	<7,6	<9,3	<0,92	<0,53	110	209,9
	<6	<1,4	27	<5,2	<6,4	<0,63	<0,36	110	200,5
	<7,5	<1,8	11	<6,6	<8,1	<0,8	<0,46	98	193
	<9,6	<2,3	220	<8,5	<10	<1	<0,59	73	403
	<7,1	<1,7	120	<6,2	<7,6	<0,75	<0,43	45	240
	<7,8	<1,8	29	<6,8	<8,3	<0,82	<0,48	52	171
	<6,5	<1,5	450	<5,7	<7	<0,69	<0,4	29	554,5
	<7,2	<1,7	800	<6,3	<7,7	<0,76	<0,44	41	926,6
	<9,8	<1,8	25	<6,5	<11	<1	<0,6	52	79,6
	<8,9	<1,7	44	<5,9	<9,6	<0,95	<0,55	34	79,6
	<8,4	<1,6	7,6	<5,5	<9	<0,89	<0,51	57	73,7
	<7,9	<1,5	<7	<5,2	<8,5	<0,84	<0,48	76	93
	<6,4	<1,2	<5,6	<4,2	<6,8	<0,67	<0,39	40	45,8
	<7,9	30	<9,1	<6,9	<8,5	<0,83	<0,48	120	218,7
	<6	65	<6,9	<5,3	<6,5	<0,63	0,63	130	259,43
	<8,1	<1,9	<9,3	<7,1	<8,7	<0,85	<0,49	170	249,2
	<6,1	2	<7,1	<5,4	<6,6	<0,65	<0,38	130	183
	<7,9	<1,9	15	<6,9	<8,5	<0,84	<0,49	140	230

Forts. neste side

Renseanlegg	Mnd	Bisfenol A	2,2bis-fenol F	4,4bis-fenol F	Bisfenol F	Bisfenol AF	Bisfenol AP	Bisfenol B	
Lindum råslam	Okt.	330	6,9	2,6	9,5	<8,1	<1,1	<0,88	
	Nov.	950	4,2	4	8,2	<8,4	<1,1	<0,91	
	Des.	460	5,2	2,8	8	<6,8	<0,89	<0,74	
	Jan.	310	5,2	1,9	7,1	<9,1	<1,2	<0,99	
	Feb.	730	5,6	3,1	8,7	<9,6	<1,2	<1	
NRA	Okt.	600	17	11	28	<16	<2	<1,7	
	Nov.	410	13	7,7	20,7	<8,8	<1,1	<0,91	
	Des.	710	24	15	39	<13	<1,6	<1,3	
	Jan.	810	24	19	43	<13	<1,6	<1,4	
	Feb.	610	27	14	41	<12	<1,5	<1,2	
Sandefjord RA	Okt.	760	57	15	72	<19	<2,1	5,9	
	Nov.	760	75	19	94	<16	<1,8	11	
	Des.	880	110	17	130	<18	<2	13	
	Jan.	900	77	16	93	<20	<2,2	6,1	
	Feb.	890	49	12	61	<18	<2	4,1	
SNJ	Okt.	3200	34	18	52	<19	<2,1	<1,8	
	Nov.	3500	38	21	59	<21	<2,4	2,4	
	Des.	2700	36	18	54	<20	<2,3	<1,9	
	Jan.	2400	22	16	38	<20	<2,2	13	
	Feb.	2300	24	14	38	<20	<2,2	5,1	
Solumstrand RA	Okt.	580	10	3,2	13,2	<11	<1,4	3,5	
	Nov.	780	<0,43	3,1	3,1	<11	<1,4	<1,2	
	Des.	970	6,9	3,9	10,8	<11	<1,4	<1,1	
	Jan.	1100	7,9	3,8	11,7	<12	<1,5	<1,2	
	Feb.	1800	8,9	6,8	16	<16	<2	<1,7	
Tønsberg RA	Okt.	180	55	12	67	<14	<1,7	<1,4	
	Nov.	310	49	12	61	<11	<1,3	<1,1	
	Des.	580	61	15	76	<18	<2,2	<1,9	
	Jan.	350	41	10	51	<16	<1,9	<1,6	
	Feb.	730	62	13	75	<10	<1,3	<1,1	
VEAS	Okt.	300	6,9	2,6	9,5	<10	<1,4	13	
	Nov.	260	4,2	4	8,2	<11	<1,4	<1,4	
	Des.	360	5,2	2,8	8	<12	<1,7	<1,7	
	Jan.	340	5,2	1,9	7,1	<10	<1,4	<1,4	
	Feb.	300	5,6	3,1	8,7	<8,6	<1,2	<1,2	
Øra	Okt.	5700	17	11	28	<20	<2,2	4,9	
	Nov.	6500	13	7,7	20,7	<18	<2	5,5	
	Des.	5800	24	15	39	<18	<2	5,7	
	Jan.	4500	24	19	43	<17	<1,8	2,7	
	Feb.	4300	27	14	41	<22	<2,4	3,1	
Gjennomsnitt		1605	40,3	13,6	54,0	<LOD	0,97	2,12	
Median		1100	39	13,5	51,5	<15	<1,85	<1,7	
90% persentil		2930	69	26,1	90,1	<20	<2,3	5,14	
Minimum		120	<0,43	1,6	1,6	<6,8	<0,89	<0,74	
Maksimum		6500	200	35	230	<22	5,4	13	
Antall		80	80	80	80	80	80	80	
Antall > LOD		80	77	80	80	0	1	24	

	Bisfenol BP	Bisfenol E	Bisfenol G	Bisfenol M	Bisfenol P	Bisfenol TMC	Bisfenol Z	Bisfenol S	Sum nye Bisfenoler
	<5,2	<0,97	<4,6	<3,5	<5,6	<0,55	<0,32	65	74,5
	<5,4	<1	<4,8	<3,6	<5,8	<0,57	<0,33	140	148,2
	<4,4	7,7	<3,9	<2,9	<4,7	<0,46	<0,27	87	102,7
	<5,8	32	<5,2	<3,9	<6,3	<0,62	<0,36	60	99,1
	<6,1	<1,1	<5,4	<4,1	<6,6	<0,65	<0,38	96	104,7
	<7,9	<1,8	120	<6,9	<8,5	<0,83	<0,48	87	235
	<4,3	<1	57	<3,8	<4,6	<0,45	<0,26	46	123,7
	<6,2	<1,4	7,1	<5,4	<6,6	<0,65	<0,38	71	117,1
	<6,4	<1,5	<5,7	<5,6	<6,9	<0,68	<0,39	100	143
	<5,8	<1,4	12	<5,1	<6,3	<0,62	<0,36	73	126
	<8,3	<1,9	<9,6	<7,3	<8,9	<0,88	<0,51	77	154,9
	<7	<1,6	<8,1	<6,2	<7,5	<0,74	<0,43	81	186
	<8	<1,9	<9,2	<7	<8,6	<0,85	<0,49	83	226
	<8,7	<2	<10	<7,7	<9,4	<0,92	<0,53	85	184,1
	<7,7	<1,8	<8,9	<6,7	<8,2	<0,81	<0,47	69	134,1
	<8,3	<1,9	<9,6	<7,3	<8,9	<0,88	<0,51	1200	1252
	<9,3	<2,2	<11	<8,2	<10	<0,99	<0,57	1100	1161,4
	<8,8	<2,1	<10	<7,8	<9,5	<0,94	<0,54	1200	1254
	<8,6	<2	<10	<7,6	<9,3	<0,91	<0,53	1100	1151
	<8,5	<2	<9,9	<7,5	<9,2	<0,9	<0,52	900	943,1
	<5,6	<1,3	<4,9	<4,9	<6	<0,59	<0,34	130	146,7
	<5,4	<1,3	<4,8	<4,8	<5,8	<0,57	<0,33	150	153,1
	<5,4	<1,3	<4,7	<4,7	<5,8	<0,57	<0,33	220	230,8
	<5,8	<1,4	<5,1	<5,1	<6,3	<0,62	<0,36	310	321,7
	<7,9	<1,9	<7	<6,9	<8,5	<0,83	<0,48	410	426
	<6,6	<1,6	<5,9	<5,8	<7,1	<0,7	<0,41	49	116
	<5,3	<1,2	<4,7	<4,6	<5,7	<0,56	<0,32	53	114
	<8,8	<2,1	<7,8	<7,7	<9,5	<0,93	<0,54	110	186
	<7,6	<1,8	<6,8	<6,7	<8,2	<0,81	<0,47	94	145
	<5,1	<1,2	<4,5	<4,5	<5,5	<0,54	<0,31	140	215
	<5,4	<1,6	<5,9	<4,6	<7,2	<0,71	<0,41	11	33,5
	<5,5	<1,6	<6	<4,7	<7,3	<0,72	<0,42	7,1	15,3
	<6,3	<1,8	<6,9	<5,4	<8,4	<0,83	<0,48	8,9	16,9
	<5,4	<1,6	<5,9	<4,6	<7,1	<0,7	<0,41	11	18,1
	<4,5	<1,3	<4,9	<3,8	<5,9	<0,58	<0,34	7,6	16,3
	<8,7	240	<10	<7,6	<9,3	<0,92	<0,53	1600	1872,9
	<7,9	170	<9,2	<7	<8,5	<0,84	<0,49	2000	2196,2
	<8	17	24	<7	<8,6	<0,84	<0,49	1700	1785,7
	<7,2	170	<8,4	<6,4	<7,8	<0,77	<0,44	1400	1615,7
	<9,5	52	<11	<8,4	<10	<1	<0,58	2100	2196,1
	<LOD	83,43	34,53	<LOD	<LOD	<LOD	<LOD	262,6	170,4
	<7,4	<1,9	<7,4	<6,35	<8,15	<0,805	<0,47	95	81,15
	<8,92	251	45,3	<7,71	<9,62	<0,951	<0,561	1100	471,2
	<4,3	<0,97	<3,9	<2,9	<4,6	<0,45	<0,26	7,1	3,1
	<11	980	800	<9,4	<12	<1,1	0,63	2100	1030
	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	0	27	20	0	0	0	1	80	80

Forts. neste side

1.11. Rådata Fosfororganiske flammehemmere (µg/kg TS)

Renseanlegg	Mnd.	TCEP	TCPP	TDCPP	Sum FOF m/klor	TBEP	EHDP	TCP	TBP/TnBP	iPPDPP	TIPPP	Sum FOF u/klor
Bekkelaget	Okt.	<0,95	4600	75	4675	670	440	290	24	52	85	1561
	Nov.	<0,85	5000	68	5068	880	490	330	31	59	83	1873
	Des.	<0,84	6100	90	6190	760	450	340	30	51	70	1701
	Jan.	<1,6	5200	87	5287	800	480	340	41	64	91	1816
	Feb.	<0,82	5000	75	5075	360	310	170	25	33	68	966
Bergen Biogassanlegg	Okt.	<0,94	8100	47	8147	590	510	110	65	64	110	1449
	Nov.	<1,4	3600	39	3639	490	420	140	48	62	78	1238
	Des.	<1,3	6800	56	6856	460	440	150	51	69	84	1254
	Jan.	<0,95	8400	61	8461	500	410	90	56	71	83	1210
	Feb.	<0,76	4400	55	4455	650	500	98	67	79	93	1487
Fuglevik RA	Okt.	2600	8900	190	11690	320	640	870	48	100	140	2118
	Nov.	2800	7500	130	10430	240	440	450	12	58	38	1238
	Des.	3200	7700	150	11050	410	630	590	23	75	56	1784
	Jan.	3800	5500	150	9450	270	510	550	34	53	38	1455
	Feb.	4700	8300	140	13140	330	510	540	37	71	49	1537
HIAS	Okt.	7500	4600	61	12161	500	410	430	26	110	110	1586
	Nov.	6100	3300	49	9449	280	420	350	21	100	100	1271
	Des.	6100	3700	63	9863	390	510	370	25	100	110	1505
	Jan.	5100	3000	47	8147	320	380	360	26	93	100	1279
	Feb.	5100	3000	52	8152	330	330	350	21	91	98	1220
Høvringen RA	Okt.	5700	10000	230	15930	250	680	820	37	280	120	2187
	Nov.	8300	6300	180	14780	430	1100	1600	34	480	200	3844
	Des.	8900	8100	230	17230	350	770	1200	48	350	140	2858
	Jan.	8400	4100	190	12690	370	700	590	48	220	95	2023
	Feb.	8000	8500	230	16730	320	690	1100	44	310	110	2574
Gardermoen RA	Okt.	12	1900	230	2142	4300	690	210	290	78	130	5698
	Nov.	6,2	1200	150	1356,2	2300	390	120	97	53	73	3033
	Des.	<1,5	1600	160	1760	4100	560	110	270	43	88	5171
	Jan.	<1,5	1200	150	1350	3300	370	110	540	40	82	4442
	Feb.	<2,2	1600	160	1760	2900	230	81	760	25	52	4048
Knappen RA	Okt.	<1,3	1700	120	1820	740	360	130	37	200	64	1531
	Nov.	<1,2	700	59	759	550	290	100	22	170	61	1193
	Des.	<1,1	360	110	470	670	300	200	31	170	42	1413
	Jan.	<1,1	1600	110	1710	490	260	100	26	120	27	1023
	Feb.	<0,99	610	75	685	540	230	83	29	130	25	1037
Lindum Biogass	Okt.	<1,5	390	84	474	710	190	76	25	100	220	1321
	Nov.	<1,7	72	25	97	820	190	71	30	92	150	1353
	Des.	<2,4	67	10	77	990	240	90	35	110	180	1645
	Jan.	<1,6	65	44	109	910	240	65	38	97	150	1500
	Feb.	<1,7	100	5,9	105,9	1100	300	81	61	140	180	1862
Lindum råslam	Okt.	20	820	78	918	230	200	130	31	130	83	804
	Nov.	<0,59	790	66	856	91	160	78	32	180	200	741
	Des.	<0,95	840	46	886	210	270	150	37	190	93	950
	Jan.	<1,4	960	110	1070	340	280	190	50	140	89	1089
	Feb.	<1,3	650	86	736	400	270	140	81	210	150	1251

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	TCEP	TCPP	TDCPP	Sum FOF m³/klor	TBEP	EHDPP	TCP	TBP/TnBP	iPPDPP	TIPPP	Sum FOF u/klor
NRA	Okt.	<2,1	3200	91	3291	180	1200	840	66	110	85	2481
	Nov.	<0,68	2400	55	2455	97	420	280	42	54	26	919
	Des.	<1,5	1700	72	1772	180	1000	450	71	74	34	1809
	Jan.	<0,67	1300	67	1367	250	1000	490	150	140	56	2086
	Feb.	<1	1300	70	1370	85	540	230	39	43	25	962
Sandefjord RA	Okt.	<2,1	1300	140	1440	710	470	180	39	100	100	1599
	Nov.	<1,1	1100	110	1210	3200	530	250	47	130	130	4287
	Des.	<0,95	1100	110	1210	1100	660	210	35	160	140	2305
	Jan.	<1,9	640	160	800	870	540	210	46	140	120	1926
	Feb.	<1	420	130	550	610	230	150	21	70	77	1158
SNJ	Okt.	<2,1	1600	54	1654	1500	980	520	93	200	330	3623
	Nov.	<0,89	2200	42	2242	1000	440	300	48	190	230	2208
	Des.	<2,5	1800	64	1864	2100	890	820	98	330	450	4688
	Jan.	<2,3	1200	54	1254	1300	930	640	70	250	290	3480
	Feb.	23	910	66	999	1700	570	470	92	270	210	3312
Solumstrand RA	Okt.	78	1600	30	1708	63	340	500	22	320	250	1495
	Nov.	49	980	46	1075	85	300	340	17	220	140	1102
	Des.	38	1100	39	1177	85	290	370	19	280	170	1214
	Jan.	30	1500	58	1588	83	310	350	12	320	150	1225
	Feb.	<1,7	990	69	1059	130	570	480	47	400	230	1857
Tønsberg RA	Okt.	<1,9	730	44	774	150	590	200	17	57	27	1041
	Nov.	<1	1100	61	1161	85	330	180	11	30	17	653
	Des.	<2	2800	84	2884	440	940	560	31	95	34	2100
	Jan.	<1	2100	100	2200	340	640	380	16	73	22	1471
	Feb.	<0,85	1300	84	1384	360	490	260	13	63	20	1206
VEAS	Okt.	<1,5	370	4,4	374,4	1000	460	44	61	10	78	1653
	Nov.	<1,7	710	4,4	714,4	910	160	13	48	<4,1	33	1164
	Des.	<0,73	820	3,8	823,8	730	230	19	42	3,5	37	1061,5
	Jan.	<0,69	760	<2,2	760	1000	340	37	88	5,3	60	1530,3
	Feb.	<1,7	490	5,3	495,3	870	250	18	55	<3,9	41	1234
Øra	Okt.	<2,5	670	46	716	470	160	830	47	25	44	1576
	Nov.	<0,95	510	32	542	200	98	160	17	12	29	516
	Des.	<0,94	330	31	361	140	100	130	70	13	30	483
	Jan.	<1,1	240	32	272	160	120	170	200	17	32	699
	Feb.	<1,8	420	67	487	230	140	230	360	21	32	1013
Gjennomsnitt		1082	2608	84	3774	742	456	323	70	122	103	1816
Median		<1,65	1400	67,5	1514	465	420	220	39	94	85	1498
90 % persentil		5160	7520	160	11114	1520	782	658	97,1	280	201	3494
Minimum		<0,59	65	<2,2	77	63	98	13	11	<3,9	17	483
Maksimum		8900	10000	230	17230	4300	1200	1600	760	480	450	5698
Antall		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Antall > LOD		23	80	79	80	80	80	80	80	78	80	80

1.12. Rådata UV-stoffer ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)

Renseanlegg	Mnd.	UV-320+350	UV-327	UV-328	Sum Benzo-triazole	Octocrylen	Benzo-phenone-3	Etylhexyl methoxycinnamate	Sum andre UV-stoffer
Bekkelaget	Okt.	<3,2	<5,4	33	33	590	1,2	230	821,2
	Nov.	<2,2	<6	31	31	720	4,8	290	1014,8
	Des.	<2	<5,9	31	31	740	1,8	260	1001,8
	Jan.	<2,2	<7,1	36	36	480	1,1	270	751,1
	Feb.	<1,4	<5,8	31	31	540	12	200	752
Bergen Biogassanlegg	Okt.	<1,4	<5,4	22	22	1100	<1,4	230	1330
	Nov.	<1,3	<5,2	20	20	830	1,5	300	1131,5
	Des.	<3,2	<6,1	19	19	780	1,3	260	1041,3
	Jan.	<2,6	<5,8	19	19	1100	2	290	1392
	Feb.	<1,5	<5,9	18	18	1000	1,8	280	1281,8
Fuglevik RA	Okt.	<2,2	<7,6	29	29	3100	2,3	300	3402,3
	Nov.	<1,6	<7,3	16	16	1800	1,5	1700	3501,5
	Des.	<1,8	<8,3	25	25	2300	1,6	730	3031,6
	Jan.	<1,6	<7,7	24	24	2300	2,2	220	2522,2
	Feb.	<1,6	<7,9	24	24	3000	3,2	160	3163,2
HIAS	Okt.	<2,4	<5,9	33	33	1300	12	930	2242
	Nov.	<1,4	<5	26	26	1600	24	1000	2624
	Des.	<1,6	<6,2	34	34	1300	14	1000	2314
	Jan.	<2	<5,8	32	32	1300	18	740	2058
	Feb.	<1,8	<5,4	29	29	1100	20	830	1950
Høvringen RA	Okt.	<0,9	<4,5	15	15	3900	3,5	520	4423,5
	Nov.	<1,2	<5,6	21	21	2300	4,2	610	2914,2
	Des.	<1,3	<5,9	20	20	2300	4,9	540	2844,9
	Jan.	<1	<4,5	15	15	2800	6	290	3096
	Feb.	<1,2	<5,5	15	15	4700	8,4	470	5178,4
Gardermoen RA	Okt.	<2,0	<7,3	28	28	1900	2,5	200	2102,5
	Nov.	<1,2	<5,6	25	25	1900	2,7	130	2032,7
	Des.	<1,6	<6,3	33	33	1400	9,9	180	1589,9
	Jan.	<1,6	<5,9	29	29	1400	4	110	1514
	Feb.	<1,3	<6,2	29	29	1200	3,1	130	1333,1
Knappen RA	Okt.	<1,8	<8,2	14	14	1600	150	4500	6250
	Nov.	<1,5	<7,2	10	10	1300	130	4400	5830
	Des.	<1,2	<6,1	12	12	1400	220	4400	6020
	Jan.	<1,3	<6,1	8,4	8,4	2300	450	3600	6350
	Feb.	<1,2	<5,4	8,1	8,1	1500	230	3500	5230
Lindum Biogass	Okt.	1,2	<8,5	31	32,2	1200	8,7	510	1718,7
	Nov.	1,6	<7	28	29,6	1000	4,7	1000	2004,7
	Des.	1,2	<7,5	27	28,2	1000	<2,4	1100	2100
	Jan.	0,96	<7,6	29	29,96	920	3,6	890	1813,6
	Feb.	1,4	<8,5	30	31,4	970	2,8	710	1682,8

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	UV-320+350	UV-327	UV-328	Sum Benzo-triazole	Octocrylen	Benzo-phenone-3	Etylhexyl methoxycinnamate	Sum andre UV-stoffer
Lindum råslam	Okt.	<0,45	<4,3	10	10	880	91	710	1681
	Nov.	<0,49	<4,7	8,2	8,2	730	95	680	1505
	Des.	<0,3	<2,9	7,7	7,7	770	130	1100	2000
	Jan.	<0,5	<4,8	2,5	2,5	750	130	1800	2680
	Feb.	<0,49	<4,7	11	11	540	110	1600	2250
NRA	Okt.	<0,58	<5,6	16	16	1200	44	2800	4044
	Nov.	<0,34	<3,3	6,9	6,9	960	53	1500	2513
	Des.	<0,45	<4,3	8,7	8,7	620	48	2100	2768
	Jan.	<0,44	<4,2	10	10	510	46	2400	2956
	Feb.	<0,38	<3,6	7,2	7,2	660	59	3200	3919
Sandefjord RA	Okt.	1,1	<7,5	38	39,1	1500	2,4	210	1712,4
	Nov.	0,71	<5,7	28	28,71	1100	1,5	210	1311,5
	Des.	<0,68	<6,6	27	27	1400	62	210	1672
	Jan.	1,3	<7,2	29	30,3	1100	1,5	220	1321,5
	Feb.	<0,69	<6,6	24	24	890	2,2	200	1092,2
SNJ	Okt.	1,7	<6	26	27,7	680	36	92	808
	Nov.	2,1	<6,1	27	29,1	510	49	68	627
	Des.	3,1	<7,3	30	33,1	700	72	98	870
	Jan.	0,68	<6,5	21	21,68	400	27	110	537
	Feb.	<0,7	<6,8	21	21	360	19	190	569
Solumstrand RA	Okt.	<0,45	<4,3	8,2	8,2	920	34	1300	2254
	Nov.	<0,52	<5	9	9	890	42	1900	2832
	Des.	<0,48	<4,6	7,4	7,4	920	46	1100	2066
	Jan.	<0,53	<5,1	9,2	9,2	770	50	2000	2820
	Feb.	<0,6	<5,7	9,2	9,2	1100	56	1700	2856
Tønsberg RA	Okt.	<0,63	<6	13	13	830	37	1700	2567
	Nov.	<0,49	<4,7	8	8	680	48	2800	3528
	Des.	<0,64	<6,1	10	10	720	56	3300	4076
	Jan.	<0,74	<7,2	11	11	990	74	5200	6264
	Feb.	<0,48	<4,6	10	10	1100	74	2800	3974
VEAS	Okt.	<0,63	<6,7	40	40	720	2	640	1362
	Nov.	<0,82	<8,7	45	45	400	1,8	430	831,8
	Des.	<0,92	<9,8	55	55	580	2,8	680	1262,8
	Jan.	<0,84	<9	47	47	450	3	850	1303
	Feb.	<0,87	<9,2	51	51	420	2,3	510	932,3
Øra	Okt.	<0,94	<9,1	16	16	470	3	520	993
	Nov.	<0,72	<6,9	14	14	330	1,2	170	501,2
	Des.	<0,71	<6,8	12	12	350	<1,4	170	520
	Jan.	<0,66	<6,3	12	12	380	<1,4	430	810
	Feb.	<0,86	<8,2	7,4	7,4	530	8	1700	2238

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	UV-320+350	UV-327	UV-328	Sum Benzo-triazole	Octocrylen	Benzo-phenone-3	Etylheksylmethoxycinnamate	Sum andre UV-stoffer
Gjennomsnitt		0,71	<LOD	21,4	21,6	1172	37,5	1093	2302,3
Median		<1,25	<LOD	21	21	965	8,2	625	2018,7
90 % persentil		1,3	<LOD	33,1	33,19	2300	96,5	2840	4110,75
Minimum		<0,3	<2,9	2,5	2,5	330	<1,4	68	501,2
Maksimum		3,1	<9,8	55	55	4700	450	5200	6350
Antall		80	80	80	80	80	80	80	80
Antall > LOD		12	0	80	80	80	76	80	80

1.13. Rådata Medisinrester ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)

Medisinrester ikke påvist i slamprøvene ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$):

	Alfuzosin	Carbamazepine 10,11-epoxide	Cilazapril	Clemastine	Glimepiride	N4_Acetylsulfa- methoxazole	Pizotifen	Ropinirole	Sulfamethazine
Minimum grense	<0,96	<1,4	<0,15	<0,89	<0,49	<0,18	<2,3	<0,97	<1,3
Maksimum grense	<6,1	<7,4	<1,6	<4,4	<1,8	<3,1	<11	<24	<6,7
Antall prøve	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Medisin rester påvist i < 8 av 80 prøver ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$):

Påvist i Renseanlegg (måned)	10,11-dihydrocar- bamazepine	Alprazolam	Bezafibrate	Biperiden	Clonazepam	Disopyramide	Maprotiline	N1_Acetylsulfa- methoxazole	Orphenadrine	Sulfamerazine	Sulfamethizole
	HIAS (nov.)	HIAS (feb.)	HIAS (okt., feb.)	Knappen (nov)	Fuglevik (oct.) HIAS (feb.) Gardermoen (jan.) NRA (des)	SNJ (des)	Gardermoen (des., jan., feb.)	HIAS (des)	Sandefjord (des)	VEAS (alle prøver)	HIAS (alle prøver)
Gjennomsnitt >LOD	19	5,6	1,32	3,35	2,03	2,4	3,8	6	7,9	3,36	7,32
Minimum LOD	<3,4	<0,73	<0,6	<1,2	<0,16	<0,43	<0,9	<0,48	<1,4	<0,99	<0,71
Minimum >LOD	19	5,6	1,3	2,8	0,85	2,4	3,5	6	7,9	2,2	3,5
Maksimum	19	5,6	1,35	3,9	4,7	2,4	4,3	6	7,9	5,9	11
Antall	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Antall > LOD	1	1	2	2	4	1	3	1	1	5	5

Medisinrester påvist i >10 av 80 prøver (µg/kg TS):

Renseanlegg	Mnd.	Bisoprolol	Clarithromycin	Clindamycin	Clindamycin-sulfoxide	Clomipramine	Codeine	Diltiazem	Diphenhydramine	Donepezil	
Bekkelaget	Okt.	<1,2	29	1	<0,84	6,4	3	<2,4	13	<2,6	
	Nov.	<0,92	22	0,95	<0,75	6,7	1,3	<2,6	11	<3,2	
	Des.	1	28	1	<0,74	7,2	1,9	<2,2	11	<2,9	
	Jan.	<2,7	43	<1,4	<1,4	12	2,6	<3	12	<3,5	
	Feb.	<0,93	25	<0,72	<0,72	8,9	2,7	<2	12	<2,9	
Bergen Biogassanlegg	Okt.	<1	8,5	1,2	<0,83	9,2	5,1	<2,6	12	<2,7	
	Nov.	<1,7	9,5	<1,2	<1,2	7,7	10	<2,8	8	<2,9	
	Des.	<1,6	13	2,8	<1,2	22	2,8	<2,8	6,5	<2,6	
	Jan.	<0,78	14	3,1	<0,83	15	3,8	<2,6	8,1	<4	
	Feb.	<0,63	8,2	1,7	<0,67	9,4	3,3	<2,7	8,5	<3,9	
Fuglevik RA	Okt.	2,1	12	19	1,9	11	19	<2,6	7,5	<4,5	
	Nov.	1	5,3	11	2	7,6	37	<2,6	5,3	<4,4	
	Des.	<1,1	14	27	2,8	10	44	<4	6,8	<4,7	
	Jan.	2,1	5	20	0,94	7,2	33	<2,3	8	<4,2	
	Feb.	1,8	3,2	19	1,4	9,1	56	<2,7	10	<4,9	
HIAS	Okt.	1,9	11	<1,3	<1,3	12	29	<2,8	5,7	<4,1	
	Nov.	1,3	3,6	<0,81	<0,81	8,2	14	<2,2	4,1	<3,2	
	Des.	<2,4	<4,3	<1,4	<1,4	11	12	<2,8	4,6	<5,6	
	Jan.	<1,9	5	<1,6	<1,6	10	17	<3,1	5,4	<4,2	
	Feb.	1,7	<4,2	<1,4	<1,4	8,5	12	<3	5,6	<4,4	
Høvringen RA	Okt.	<1,1	<2,5	1,5	2	11	46	<2,2	6	<3,5	
	Nov.	<1,2	<4,2	3,9	1,8	9,1	37	<4,5	5,6	<4,1	
	Des.	<1,5	<3,6	6,5	<1,2	9,4	56	<2,9	7,4	<4,1	
	Jan.	<1,2	<2,8	9,2	<0,96	9,2	13	<2,4	8,5	<3	
	Feb.	<1,3	<3,1	5,1	<1	8,5	43	<2,7	6,6	<3,7	
Gardermoen RA	Okt.	2,6	52	<1,5	<1,5	9,2	<1,5	<3,4	40	<5,5	
	Nov.	1,3	19	<0,76	<0,76	5,3	2	<2,3	23	<4,9	
	Des.	2	28	<1,3	<1,3	6,4	1,1	<3,1	30	<6,8	
	Jan.	0,84	34	<1,3	<1,3	8,2	1,9	<3	31	<4,7	
	Feb.	<0,9	74	<2	<2	8,1	1,5	<3,4	27	<4,2	
Knappen RA	Okt.	<1,7	22	20	12	11	11	19	3,5	8,1	
	Nov.	<0,91	8,7	11	15	6,7	8,9	11	<2,6	7,2	
	Des.	<1,5	9,9	14	11	5,8	24	15	<2,1	6,7	
	Jan.	<1,6	21	13	6,3	8,8	14	15	<2,1	8,3	
	Feb.	<1,5	8,3	8,7	8	8	23	12	<1,9	6,9	
Lindum Biogass	Okt.	<1,1	4,2	<1,3	<1,3	8,9	6,5	<4,2	7,6	<5,7	
	Nov.	<1,7	4,8	<1,5	<1,5	6,4	9,3	<3,6	5,7	<5	
	Des.	<1,2	9,1	<2,1	<2,1	7,1	12	<4,1	6,6	<5,9	
	Jan.	<1,8	4	<1,4	<1,4	8	9,7	<3,4	7,4	<5,4	
	Feb.	<1,6	<3,9	<1,5	<1,5	9,2	15	<3,6	8,4	<5,5	
Lindum råslam	Okt.	<1,7	21	10	7,9	2,7	28	2,9	3,1	<2,5	
	Nov.	<0,79	8,5	17	11	2,7	36	1,7	6,9	<2,7	
	Des.	<16	9,6	6,3	16	2,9	17	<2	2,8	<2,3	
	Jan.	<1,3	10	3,3	16	4,5	32	<3,2	3,2	<4,2	
	Feb.	<1,2	9,4	7,4	14	3,1	16	<2,7	4,5	<3,3	

	Fenofibrate	Glibenclamide	Memantine	Oxazepam	Oxcarbazepine	Sotalolol	Sulfadiazine	Sulfamethoxazole	Tamoxifen	Trimethoprim	Verapamil
	1,9	<0,73	1,4	4,4	3	17	<3,4	<1,7	5,8	<2,4	3,6
	4,9	<0,82	<0,77	3,9	2,4	<2,8	4,2	<1,3	7,2	<1,5	2,9
	3,7	<0,69	1,2	6,2	3,2	9,1	3,1	<1,2	7,9	<1,7	2,4
	1,8	<0,93	<2,2	4,8	2,9	4,1	5,7	<2,8	6,2	<2,4	2,9
	1,3	<0,63	1,1	5	3,5	22	2,7	<1,3	3,3	<2,1	3,4
	2,3	<0,78	2,3	3,5	1,6	15	<1,6	<1,5	7,9	<3,2	<1,9
	1,9	<0,83	1,9	2,4	<1,2	12	1,9	<2,4	5,9	<1,4	<2,1
	1,9	<0,82	2	5	1,4	17	2,9	<2,4	4,9	<1,8	<2
	1,5	<0,77	2,9	5	2,3	34	6,6	<1,4	6	<1,8	<1,9
	1,8	<0,79	2,1	4,7	2,1	11	2,4	<1,1	6,5	<1,3	<2
	1,3	<0,81	2,4	24	4,2	37	5,3	<1,2	7,1	<1,6	7,4
	12	<0,8	1,1	12	2,8	15	4,2	<1,3	4,8	<1,5	13
	6	<1,2	<1	21	3,4	22	4,5	<1,6	5,3	<2,3	9,2
	<0,87	<0,73	2,1	16	3,7	25	3,2	<1,7	3,4	<2,8	5
	<0,86	<0,83	2	19	5	19	4,1	<1,6	3,4	<1,9	10
	1,7	<0,87	4	11	3,7	120	3,6	<1,8	6,8	3,1	2,5
	1,7	<0,69	3,1	<0,79	7,4	62	5,1	<1,2	4,6	<2	2,5
	1,7	<0,88	5	<0,85	5,9	62	8,5	<3,2	6,7	<2,4	<2,3
	2,6	<0,95	3,9	<1	5,8	130	8,6	<2,5	6	<4,6	2,7
	<1,3	<0,94	5	5,2	2,2	97	13	<2,4	5,1	<4,9	<2,4
	7,6	<0,67	<0,96	25	2,1	28	2,7	<1,7	11	<2,4	6,7
	4,4	<1,4	<0,88	12	<2,3	9,8	2,2	<2,2	13	<2,3	5
	1,6	<0,91	<1,3	20	2,8	20	2,6	<2,1	9,7	<1,4	3,9
	2,9	<0,76	<1,1	18	2,9	11	4,8	<2	9,9	<2,6	2,8
	1,8	<0,83	<1,1	17	2,5	51	3,5	<2	8,6	<1,9	3,4
	<1,2	<0,87	5,1	4,8	5,7	25	4,5	<2,8	13	<3,4	<2,6
	<1,1	<0,59	2,3	5,9	4,2	12	2,1	<1,4	9,5	<1,5	<1,7
	<1,3	<0,79	3,8	5,2	3,3	7,7	4	<2,5	19	<2,1	<2,3
	<1,2	<0,79	2,5	12	4,2	19	3,6	<1,7	23	<2,3	<2,3
	<1,9	<0,89	1,6	8,8	2,7	24	4	<1,5	22	<2,2	<2,6
	17	13	2,1	27	1,6	71	<1,6	<2,7	0,97	34	29
	6,7	17	<1	11	<1,6	33	<1,4	2,7	<0,38	29	18
	9,7	16	1,7	18	1,3	31	2,5	<2,4	0,8	23	16
	14	20	2,4	36	1,8	37	2,7	<2,3	1,1	25	20
	9,6	14	1,6	23	1,2	16	<1,5	2,4	0,82	27	20
	4,7	<1,1	1,8	1,7	<2,1	6,5	7,8	<2,1	6,4	<1,7	5,5
	4,8	<0,93	3,1	1,8	2,9	25	8,7	<2,2	13	<1,8	<2,8
	8,1	<1	1,9	3,5	2,4	32	8,8	<1,5	12	<1,9	<3,1
	11	<0,88	3,8	<0,94	4,2	16	6,4	<2,4	12	<1,7	<2,6
	19	<0,94	3,1	<1,2	5,1	10	4,3	<3,3	14	<1,6	<2,8
	24	<0,71	1,8	43	3,4	19	3,6	<2,1	<0,33	8,3	30
	9,7	<0,73	1,6	32	3,6	19	5,7	1,6	<0,42	8,1	100
	27	<0,95	1,2	52	2,6	25	4,2	4	0,63	5,6	49
	48	<1,5	2,6	63	7,2	65	7,2	<4,9	0,93	10	46
	26	<1,3	<1,2	30	4,6	30	4,3	4	0,72	9,5	58

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	Bisoprolol	Clarithromycin	Clindamycin	Clindamycin-sulfoxide	Clomipramine	Codeine	Diltiazem	Diphenhydramine	Donepezil	
NRA	Okt.	<0,76	44	12	9,1	4,9	13	16	7,1	3,8	
	Nov.	1,3	23	6,5	1,7	2,9	7,6	10	4,1	2,4	
	Des.	<0,64	46	5,2	9,3	4,2	15	14	5,1	3,1	
	Jan.	1,7	15	9,3	2,8	5,1	34	20	5	3	
	Feb.	1,7	18	6,7	1,7	1,7	21	12	3,2	3,2	
Sandefjord RA	Okt.	<1,6	<4,8	16	2,4	17	3,8	<3,6	8,9	<6,2	
	Nov.	1,2	<2,5	6,8	1,8	25	5,3	<4,8	7,3	<3,4	
	Des.	1	<2,2	4,6	1,3	16	5,9	<3,5	7	<4,2	
	Jan.	<1,6	<4,4	12	3,3	11	4,7	<3,5	9,7	<3,8	
	Feb.	0,86	2,5	13	2,5	3,3	7,1	<2,3	7,5	<3,5	
SNJ	Okt.	<1,1	5,4	8,1	6,1	13	6,3	<5,4	21	<6,2	
	Nov.	<1	3,3	5,4	3,8	7	1,7	<3,2	16	<6,2	
	Des.	<1,7	<5,8	8,5	9,7	12	4,1	<5,9	17	<5,5	
	Jan.	<1	6,9	11	13	20	5,8	<7,1	20	<6,5	
	Feb.	<0,9	4,8	6,3	15	29	7,4	<6,2	15	<11	
Solumstrand RA	Okt.	<0,56	9	9,4	4,2	2,6	4,8	<2,1	3,8	<1,9	
	Nov.	<1,3	10	11	1,3	1,9	6,1	<1,7	3,4	2,1	
	Des.	<0,76	5,1	8,5	3,5	1,9	12	2,2	5,2	<2,8	
	Jan.	<0,83	8,3	11	3	<1,4	17	2,8	4,7	<2,6	
	Feb.	<1,1	14	10	13	3,3	29	<3,4	8,9	3,7	
Tønsberg RA	Okt.	<0,65	17	6,4	2,7	<2	3,7	<2,5	2,6	<2	
	Nov.	<1,1	3,5	6,4	<0,89	<1,2	3,4	2	2,2	<2,1	
	Des.	<0,96	23	12	5,8	<3	10	3,8	9,6	<3	
	Jan.	<0,94	9	11	2,4	<2,6	7,4	<3,2	3,2	<3,2	
	Feb.	<0,76	7,8	13	3,8	<2	8,8	<2,5	2,3	<2	
VEAS	Okt.	<0,57	6,6	24	6,6	6,8	7,2	<2,9	13	2,5	
	Nov.	<0,69	5,5	25	8,2	5,6	9	<2,7	11	2,8	
	Des.	<0,64	1,9	26	2,3	3,6	2,7	<2,2	10	2,6	
	Jan.	<0,66	2,6	28	3,8	5,9	6,5	<3,1	14	3,6	
	Feb.	<0,62	7	27	8,1	6	3,7	<2,6	11	<2,7	
Øra	Okt.	<0,88	13	<2,2	<2,2	7,2	<0,8	<4,2	3,8	<6,2	
	Nov.	<0,8	5,8	<0,83	<0,83	3,2	1,9	<2,5	3,4	<3,7	
	Des.	<0,92	2,9	<0,82	<0,82	3,1	<1,3	<2,4	3	<4,7	
	Jan.	<1	<2,5	<0,92	<0,92	3,2	1,7	<2,6	4,3	<4,1	
	Feb.	<2,5	<4,3	4,3	<1,6	2,8	9,2	<3,3	4,1	<4	
Gjennomsnitt		0,89	12,1	7,8	3,8	7,7	13,3	3,2	8,6	2,5	
Median		<1,25	8,3	6,4	1,75	7,2	8,85	<3,1	6,95	<4,2	
90 persentil		1,7	28	19,1	11,1	12,1	34,2	11,1	16,1	3,61	
Minimum		<0,56	<2,2	<0,72	<0,67	<1,2	<0,8	<1,7	<1,9	<1,9	
Maksimum		8	74	28	16	29	56	20	40	8,3	
Antall		80	80	80	80	80	80	80	80	80	
Antall > LOD		18	65	58	46	74	77	16	76	16	

	Fenofibrate	Glibenclamide	Memantine	Oxazepam	Oxcarbazepine	Sotalol	Sulfadiazine	Sulfamethoxazole	Tamoxifen	Trimethoprim	Verapamil
	17	<1,2	<0,64	24	2,8	240	9,5	9,2	3,7	45	46
	8,9	<0,51	<0,76	14	1,6	150	<1,3	6	1,7	28	28
	2,9	34	<0,53	16	2,1	73	<1,5	9,4	2	49	39
	7,6	<1,2	1,1	22	9,5	81	<2,3	12	4,6	44	68
	3,9	<0,65	<1,1	17	2,9	85	<2,2	14	1,2	37	13
	<1,3	<0,94	<1,4	18	2,7	15	4,2	<3,2	11	<1,8	18
	<1,6	1,7	<1	17	6,1	23	4,4	<1,2	18	<1,8	18
	<1,2	2	<0,89	18	2,1	18	3,2	<1,1	11	<1,6	19
	<1,2	1,3	<1,9	22	3,5	19	4,7	<3,4	13	<1,8	19
	<0,83	<0,59	<0,89	19	3	12	4,1	<1,3	7,1	<1,5	19
	0,98	<1,4	<1,3	<0,57	<2,6	140	<2,8	4,2	7,2	<2,2	11
	0,33	<0,83	<1,2	<0,15	3,5	180	<3	3,6	2,1	2,8	11
	0,95	<1,5	<2	<0,41	5	210	<3,1	<3,5	6,5	2,7	21
	0,64	<1,8	<1,4	<0,45	9,3	190	<3,6	4	5,6	3,2	23
	1,8	1,7	<1,3	<0,55	3,5	93	<2	<3,3	9,8	2,4	25
	1,9	12	<0,46	6	1,2	10	<1,1	2,7	5,9	12	43
	1,9	15	<1,1	7,6	1,8	25	<1,4	2,8	1	17	40
	4,4	<0,51	0,94	10	3,5	20	<1,4	2,8	0,96	17	61
	2,6	<0,56	0,98	9	2,8	9	<1,6	4,6	0,86	19	52
	4,2	<1	<1,1	14	3,8	96	<5,6	1,9	<1,7	28	100
	1,6	<0,78	<0,51	6,6	<1,3	16	<1,6	4,2	<1,5	27	24
	<0,43	<0,46	<0,9	9	1,7	5,4	<1,3	5,6	<0,86	26	11
	14	<1,1	<0,83	11	3,2	25	<2,1	8,1	1,8	41	53
	1,8	<0,99	<0,79	8,3	6,1	12	<1,9	5,1	1,9	37	31
	5	<0,76	<0,67	18	6,1	13	<1,3	4,1	<2	38	32
	6,5	<1,2	<0,76	16	<1,9	12	<2,3	<1,7	9	<1,2	27
	3,1	<1,1	<0,89	16	<1,7	8,5	<2,1	<2,2	7,9	<1,2	20
	4,8	<0,9	1,4	17	1,7	10	<2,3	<1,6	10	<1,1	12
	10	<1,2	1,6	22	<2	16	<2,8	2,4	11	<2,1	19
	7,5	<1	<0,81	19	<1,6	9,1	13	<1,7	6,9	<1,1	20
	1,3	<1,1	<0,92	35	<2,1	7,6	<2,7	<1,5	<3,7	<2,1	9,5
	<0,91	<0,64	9,7	26	2,1	<1,1	2,4	<1,4	<3,3	<1,8	<1,9
	<0,84	<0,63	100	38	2,2	<1,8	<3,3	<1,3	<3,1	<1,9	<1,9
	1,8	<0,66	480	31	2,1	<2,5	<4,5	<1,5	<3,1	<2,2	<2
	0,55	<0,84	1700	20	2,6	<3,5	<6,4	<3,5	<1,7	<3,2	5,7
	5,4	2,2	30	14,4	3,1	40	3,4	2,2	6,1	8,9	18,0
	1,9	<0,9	1,1	12	2,8	19	2,75	<2,4	5,85	<2,4	11
	14	3	3,91	30,1	5,81	99,3	7,26	4,65	13	29,5	46,3
	<0,43	<0,46	<0,46	<0,15	<1,2	<1,1	<1,1	<1,1	<0,33	<1,1	<1,7
	48	34	1700	63	9,5	240	13	14	23	49	100
	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
	64	12	44	70	69	75	48	24	68	30	61

Medisinrester påvist i alle prøvene (µg/kg TS) (A-L):

Reseanlegg	Mnd.	Ator- vastatin	Azithro- mycin	Caffeine	Carbama- zepine	Cetiri- zine	Citalo- pram	Diclo- fenac	Fexo- fenadine	Irbesar- tan	Lopera- mide
Bekkelaget	Okt.	34	42	11	4500	68	140	66	1200	28	14
	Nov.	43	24	6,2	4900	64	140	73	1200	25	17
	Des.	39	22	8,2	5000	66	140	64	1300	28	14
	Jan.	52	25	11	4800	85	170	96	2600	33	19
	Feb.	22	28	11	5300	71	150	48	1500	29	7,1
Bergen Biogassanlegg	Okt.	61	20	14	940	48	130	63	470	17	17
	Nov.	55	28	9	1000	36	99	46	650	27	16
	Des.	58	49	20	1200	38	95	52	690	47	15
	Jan.	59	80	19	1900	43	110	60	510	43	16
	Feb.	56	48	12	1600	44	110	68	360	45	15
Fuglevik RA	Okt.	140	43	54	2600	120	210	200	1400	170	12
	Nov.	110	27	26	2800	67	140	110	900	140	10
	Des.	160	42	55	3300	110	180	190	2100	200	14
	Jan.	110	51	19	3900	100	190	150	1700	180	11
	Feb.	140	34	16	4800	120	190	180	2500	230	13
HIAS	Okt.	170	7,4	48	7700	150	370	67	1100	22	30
	Nov.	120	8,2	43	5400	87	240	50	400	23	16
	Des.	170	7,5	31	6200	120	310	70	780	24	26
	Jan.	160	7,5	34	5200	130	340	67	900	23	29
	Feb.	140	5,7	28	5200	110	370	63	550	21	26
Høvringen RA	Okt.	35	18	20	5800	73	200	44	1700	170	20
	Nov.	43	27	12	8500	68	170	38	1900	210	24
	Des.	54	11	11	9100	86	230	42	3000	250	24
	Jan.	51	9,1	9,5	8600	83	220	45	2300	230	24
	Feb.	50	7,5	65	8200	78	210	39	2300	230	21
Gardermoen RA	Okt.	18	78	4,7	7300	180	340	210	3800	19	30
	Nov.	11	78	5,9	5200	85	240	95	1400	12	18
	Des.	19	87	8,5	5900	93	260	130	1800	14	25
	Jan.	20	51	6,3	5700	100	280	120	1900	15	31
	Feb.	19	110	7	5600	85	270	99	2200	15	32
Knappen RA	Okt.	1800	71	570	1300	46	82	63	260	180	13
	Nov.	850	51	400	4400	28	51	32	140	70	7,1
	Des.	1400	59	570	1600	33	52	59	150	81	9,4
	Jan.	1300	68	560	1800	40	66	69	200	74	10
	Feb.	1400	62	460	1200	33	54	60	320	81	8,4
Lindum Biogass	Okt.	30	2,5	35	1900	180	200	97	1700	49	12
	Nov.	59	2,9	22	2400	110	180	130	1100	51	12
	Des.	60	3,5	37	3000	110	210	150	2200	56	14
	Jan.	61	6,1	19	3400	110	210	140	1300	41	15
	Feb.	83	9,4	15	3400	150	220	190	1700	78	16
Lindum råslam	Okt.	2600	17	410	1900	62	76	89	390	130	5,8
	Nov.	740	15	49	510	59	120	33	98	220	6,5
	Des.	1400	11	990	1200	40	59	64	160	99	6,1
	Jan.	2800	31	330	2900	59	62	75	130	110	8
	Feb.	1300	26	180	1600	39	61	64	130	94	6,5

Renseanlegg	Mnd.	Ator- vastatin	Azithro- mycin	Caffeine	Carbama- zepine	Cetiri- zine	Citalo- pram	Diclo- fenac	Fexo- fenadine	Irbesar- tan	Lopera- mide
NRA	Okt.	20	65	540	13000	64	160	56	580	120	9,4
	Nov.	15	37	370	3500	34	83	25	250	79	6,5
	Des.	25	49	530	1400	53	140	55	480	110	9,5
	Jan.	45	49	620	1800	67	120	81	180	170	12
	Feb.	15	41	440	920	20	93	26	160	110	4
Sandefjord RA	Okt.	110	20	15	6400	130	240	120	4800	190	22
	Nov.	150	11	13	5800	130	200	160	1700	200	27
	Des.	160	9	12	6700	110	160	180	3100	210	16
	Jan.	170	20	15	8100	140	200	170	6800	280	18
	Feb.	56	25	16	6800	87	160	67	4000	250	4,3
SNJ	Okt.	34	18	100	630	80	240	39	750	19	20
	Nov.	16	12	110	430	45	170	20	240	10	11
	Des.	42	15	850	1300	75	210	43	820	20	20
	Jan.	45	32	140	1100	78	260	37	850	36	16
	Feb.	76	28	85	2500	68	240	52	860	39	24
Solumstrand RA	Okt.	23	27	110	240	19	74	24	150	51	4,7
	Nov.	29	27	190	350	24	73	26	120	58	3,9
	Des.	37	25	190	370	32	90	30	120	84	4,5
	Jan.	22	43	390	550	29	89	20	130	84	2,6
	Feb.	58	16	510	790	75	190	45	680	140	6,1
Tønsberg RA	Okt.	25	17	110	860	22	51	23	340	32	1,9
	Nov.	21	15	180	840	10	49	18	150	25	1,4
	Des.	100	16	550	1400	52	89	73	500	100	6
	Jan.	57	30	270	20000	28	47	48	170	61	3
	Feb.	31	16	570	1300	25	47	43	180	55	4,9
VEAS	Okt.	140	69	40	4100	76	110	60	3000	30	19
	Nov.	130	68	39	4200	57	110	48	3700	29	14
	Des.	91	63	35	3300	38	68	42	1100	17	8,8
	Jan.	180	74	55	4900	66	110	69	1200	26	15
	Feb.	160	77	39	5100	69	120	68	4000	25	15
Øra	Okt.	37	12	920	1200	170	170	160	1900	44	5,9
	Nov.	15	7,9	66	1200	130	140	56	620	19	2,5
	Des.	18	8,4	60	1400	150	130	87	930	23	1,7
	Jan.	28	9	150	1300	80	140	130	480	8,5	2,2
	Feb.	45	8,5	2900	1200	99	160	200	960	21	2
Gjennomsnitt		254,1	32,1	206,3	3695	77	158,5	79,5	1263,6	83,9	13,5
Median		56,5	25,5	45,5	2950	70	145	64	880	51	13,5
90 % persentil		895	69,2	561	7340	130	260	161	3000	210	25,1
Minimum		11	2,5	4,7	240	10	47	18	98	8,5	1,4
Maksimum		2800	110	2900	20000	180	370	210	6800	280	32
Antall		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80
Antall > LOD		80	80	80	80	80	80	80	80	80	80

Medisinrester påvist i alle prøvene (µg/kg TS) (M-Z):

Renseanlegg	Mnd.	Meclozine	Metoprolol	Metoprolol acid	Mianserin	Mirtazapine	NDesmethyl-citalopram	ODesmethyl-venlafaxine	
Bekkelaget	Okt.	37	170	7,7	34	50	89	58	
	Nov.	37	180	12	36	59	88	84	
	Des.	27	180	12	35	62	97	67	
	Jan.	38	180	27	38	79	110	83	
	Feb.	21	160	9,1	30	42	97	46	
Bergen Biogassanlegg	Okt.	39	31	3,2	27	34	73	13	
	Nov.	39	30	6,5	20	41	61	18	
	Des.	31	36	7,9	19	40	60	12	
	Jan.	29	42	3,2	25	42	73	13	
	Feb.	34	37	3,8	24	37	74	10	
Fuglevik RA	Okt.	34	110	38	53	39	130	36	
	Nov.	17	88	22	31	51	77	22	
	Des.	23	85	25	43	55	110	44	
	Jan.	20	100	43	43	54	130	20	
	Feb.	26	140	40	42	70	130	38	
HIAS	Okt.	39	210	16	110	110	200	21	
	Nov.	28	160	10	81	93	140	15	
	Des.	28	220	37	110	120	170	16	
	Jan.	29	180	15	120	120	180	16	
	Feb.	25	150	14	130	130	210	10	
Høvringen RA	Okt.	30	100	6,6	23	52	120	30	
	Nov.	35	170	5,7	19	49	100	46	
	Des.	35	170	15	24	67	150	40	
	Jan.	36	140	8,4	23	58	150	27	
	Feb.	30	150	8,5	22	53	140	26	
Gardermoen RA	Okt.	45	250	13	56	54	200	81	
	Nov.	21	200	3,7	40	67	140	90	
	Des.	34	220	11	49	51	150	53	
	Jan.	40	200	3,5	59	90	160	100	
	Feb.	31	180	3,4	59	80	150	140	
Knappen RA	Okt.	22	57	42	16	17	61	8,8	
	Nov.	9,8	54	11	8,9	12	38	9,8	
	Des.	19	75	27	10	17	52	7,9	
	Jan.	15	35	32	12	22	52	8	
	Feb.	16	48	31	8,6	12	40	6,4	
Lindum Biogass	Okt.	22	92	5,6	34	43	97	19	
	Nov.	35	91	7	28	62	89	13	
	Des.	48	110	5,5	31	54	100	28	
	Jan.	40	100	7,3	29	73	110	15	
	Feb.	35	100	6,7	30	42	110	14	
Lindum råslam	Okt.	17	100	120	22	25	53	23	
	Nov.	5,2	28	23	23	21	90	7,7	
	Des.	12	1000	580	11	11	47	8,8	
	Jan.	18	61	67	9,7	19	58	8,3	
	Feb.	13	44	35	13	18	56	14	

	Propranolol	Sertraline	Sulfapyridine	Telmisartan	Terbinafine	Tramadol	Valsartan	Venlafaxine
	19	330	37	350	120	11	190	53
	11	370	43	290	150	11	240	65
	16	330	33	320	130	11	250	45
	32	420	62	460	160	13	310	60
	16	310	28	370	58	10	250	51
	13	340	8,8	12000	130	4,3	620	23
	15	290	17	12000	120	3,8	660	31
	14	310	19	13000	120	4,3	900	33
	9,7	330	45	15000	120	4,9	960	35
	6,5	340	20	15000	130	4,3	950	25
	18	420	51	870	130	19	1200	72
	13	280	31	770	130	13	1100	56
	9,8	500	47	1400	190	19	1500	51
	24	400	36	1400	140	16	1200	58
	17	510	41	1300	190	18	1700	80
	54	380	47	140	180	20	320	73
	32	270	37	84	120	16	220	50
	65	360	51	130	190	17	340	54
	50	440	56	170	190	20	320	54
	48	380	38	170	180	21	300	36
	21	350	19	200	210	15	440	170
	10	340	13	300	300	16	890	280
	21	390	19	370	240	19	1100	250
	21	390	24	320	210	17	1300	190
	19	340	23	350	210	15	1100	180
	47	700	41	970	190	28	190	28
	25	410	24	530	110	19	99	22
	39	510	32	460	150	25	160	26
	22	660	35	520	150	24	160	13
	21	640	35	520	130	22	150	15
	16	190	14	11000	74	6	420	33
	5,3	140	9,9	9400	34	3,4	400	29
	11	150	20	8600	49	5,1	360	46
	12	230	21	9600	54	3,9	370	12
	9,2	140	14	10000	40	3,6	400	16
	10	310	21	1200	82	8	1200	47
	11	320	25	610	140	7,5	1100	32
	8	390	19	730	160	11	1300	52
	16	380	28	700	170	9,7	1200	38
	13	430	17	890	170	8,9	1400	44
	11	190	46	1200	48	9	550	27
	14	100	72	800	35	5,4	200	14
	79	140	49	1100	52	6,2	400	12
	5,4	150	39	1700	55	8,4	470	9,7
	7,1	110	61	1000	45	4,9	330	14

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	Meclozine	Metoprolol	Metoprolol acid	Mianserin	Mirtazapine	NDesmethyl-citalopram	ODesmethyl-venlafaxine	
NRA	Okt.	23	250	31	24	45	100	44	
	Nov.	10	140	43	13	18	51	5,3	
	Des.	14	210	32	17	40	73	34	
	Jan.	12	190	33	19	34	77	12	
	Feb.	4,8	86	63	14	24	74	7,5	
Sandefjord RA	Okt.	67	120	14	30	54	110	66	
	Nov.	88	130	8,4	30	36	110	35	
	Des.	77	140	7,2	31	36	93	48	
	Jan.	60	120	13	43	90	120	50	
	Feb.	21	130	6,9	29	31	100	28	
SNJ	Okt.	65	29	1,5	68	39	96	41	
	Nov.	35	24	1	44	31	57	10	
	Des.	65	72	2,5	54	51	83	41	
	Jan.	42	47	1,7	70	41	120	39	
	Feb.	58	63	1,6	69	41	110	31	
Solumstrand RA	Okt.	9,7	25	15	13	22	37	15	
	Nov.	9,6	25	39	12	20	45	3,6	
	Des.	11	35	24	17	41	67	8,5	
	Jan.	4,6	43	26	15	30	55	12	
	Feb.	9,9	74	36	31	55	110	100	
Tønsberg RA	Okt.	8	51	22	14	17	28	24	
	Nov.	4,1	53	29	10	13	33	5	
	Des.	12	58	27	30	29	51	30	
	Jan.	5,8	70	16	11	25	33	8,9	
	Feb.	6,3	72	27	11	22	34	11	
VEAS	Okt.	37	70	3,3	26	17	42	10	
	Nov.	23	74	4,6	22	17	35	12	
	Des.	16	79	4,1	21	16	31	5	
	Jan.	22	94	4,8	26	20	43	4,8	
	Feb.	22	81	4	26	19	40	12	
Øra	Okt.	16	58	4	20	36	75	100	
	Nov.	7	55	3,8	16	30	68	26	
	Des.	4,8	51	4,4	18	17	66	27	
	Jan.	6,3	55	4,6	23	11	79	18	
	Feb.	5,1	53	11	25	10	71	8,8	
Gjennomsnitt		26,8	114,9	25,0	33,2	43,4	90,4	30	
Median		23	89,5	11,5	26	40	85,5	19,5	
90 persentil		45,3	200	39,1	59,9	79,1	150	68,4	
Minimum		4,1	24	1	8,6	10	28	3,6	
Maksimum		88	1000	580	130	130	210	140	
Antall		80	80	80	80	80	80	80	
Antall > LOD		80	80	80	80	80	80	80	

	Propranolol	Sertraline	Sulfapyridine	Telmisartan	Terbinafine	Tramadol	Valsartan	Venlafaxine
	8,2	170	40	190	56	11	340	57
	16	110	38	120	43	7,4	380	31
	7,9	290	49	200	64	9,4	530	55
	9,2	200	110	210	76	9,6	860	23
	20	100	68	82	32	8,2	210	21
	11	470	39	1200	160	8,9	950	110
	3,6	420	43	1600	220	13	1300	90
	4,2	420	34	990	200	12	1500	110
	15	390	52	1400	190	14	1600	100
	7,3	220	49	1500	50	12	750	91
	8,8	260	35	360	110	9	190	54
	12	110	21	330	26	5,5	82	32
	12	270	36	500	85	13	270	84
	7,5	380	53	670	99	7,4	240	69
	9,1	420	41	670	150	12	260	82
	2	80	19	70	42	3,5	130	15
	8,3	89	37	81	25	4,1	150	13
	7,4	140	62	100	29	5	190	14
	8,6	110	27	120	16	6,3	140	19
	9,1	190	230	160	36	13	190	53
	2	58	13	130	22	5,7	170	11
	4,5	28	16	63	23	4,7	89	8,2
	3,1	110	39	190	62	8,7	420	19
	5	88	35	140	40	9,2	360	11
	3,9	78	35	110	39	8	260	11
	4,1	300	39	390	260	8,4	380	77
	6,3	280	31	370	190	8,1	360	81
	8,7	170	28	230	120	9,3	260	76
	9,6	270	54	360	160	11	420	99
	5,8	280	32	420	170	9,9	400	85
	3,4	230	18	540	66	9,5	1100	26
	5,5	160	17	520	22	8	580	9,4
	6,5	140	29	440	19	7,8	660	15
	7,6	110	28	190	21	8	540	22
	12	100	34	170	20	10	720	26
	15,4	283,1	37,5	1913,9	111,6	10,9	577,5	53,8
	11	290	35	460	120	9,45	400	41
	32	431	54,2	9420	191	19	1210	99,1
	2	28	8,8	63	16	3,4	82	8,2
	79	700	230	15000	300	28	1700	280
	80	80	80	80	80	80	80	80
	80	80	80	80	80	80	80	80

1.14. Rådata Tinnorganiske forbindelser ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)

Renseanlegg	Mnd.	Tributyltinn	Dibutyltinn	Diocetylenn	Sum tinnorganiske
Bekkelaget	Okt.	7,6	110	<20	117,6
	Nov.	6,9	66	<20	72,9
	Des.	6,3	53	<20	59,3
	Jan.	5,4	43	<20	48,4
	Feb.	4,9	49	<20	53,9
Bergen Biogassanlegg	Okt.	19	59	<20	78
	Nov.	23	58	<20	81
	Des.	51	55	<20	106
	Jan.	43	65	<20	108
	Feb.	53	64	<20	117
SNJ	Okt.	35	110	<20	145
	Nov.	16	88	<20	104
	Des.	27	82	<20	109
	Jan.	26	75	<20	101
	Feb.	18	61	<20	79
Tønsberg RA	Okt.	3,6	18	<20	21,6
	Nov.	2,5	19	<20	21,5
	Des.	3,4	25	<20	28,4
	Jan.	5,4	26	<20	31,4
	Feb.	3,5	22	<20	25,5
Gjennomsnitt		18,0	57,4	<20	75,4
Median		11,8	58,5	<20	78,5
90 % persentil		43,8	90,2	<20	117,1
Minimum		2,5	18	<20	21,5
Maksimum		53	110	<20	145
Antall		20	20	20	20
Antall > LOD		20	20	0	20

1.15. Rådata BTEX og Trikløretylen (plantevernmiddel) (µg/kg TS)

Renseanlegg	Mnd.	Trikløre-tylen	Benzen	Toluen	Sum Xylen	1,4-Xylen	1,2-Xylen	Etyl-benzen	Sum BTEX
Bekkelaget	Okt.	<20	<20	110	<20	<20	<20	<20	110
	Nov.	<20	<20	200	<20	<20	<20	37	237
	Des.	<20	<20	130	<20	<20	<20	<20	130
	Jan.	<20	<20	100	<20	<20	<20	<20	100
	Feb.	<20	<20	88	<20	<20	<20	<20	88
Bergen Biogassan- legg	Okt.	<20	<20	135	<20	<20	<20	<20	135
	Nov.	<20	<20	220	<20	<20	<20	<20	220
	Des.	<20	<20	160	<20	<20	<20	<20	160
	Jan.	<20	<20	180	<20	<20	<20	<20	180
	Feb.	<20	<20	190	<20	<20	<20	<20	190
Fuglevik RA	Okt.	<20	<20	56	<20	<20	<20	<20	56
	Nov.	<20	<20	77	<20	<20	<20	<20	77
	Des.	<20	<20	70	<20	<20	<20	<20	70
	Jan.	<20	<20	58	<20	<20	<20	<20	58
	Feb.	<20	<20	50	<20	<20	<20	<20	50
HIAS	Okt.	<20	<20	74	<20	<20	<20	<20	74
	Nov.	<20	<20	66	<20	<20	<20	<20	66
	Des.	<20	<20	40	<20	<20	<20	<20	40
	Jan.	<20	<20	76	<20	<20	<20	<20	76
	Feb.	<20	<20	41	<20	<20	<20	<20	41
Gardermoen RA	Okt.	<20	<20	73	<20	<20	<20	<20	73
	Nov.	<20	<20	220	<20	<20	<20	<20	220
	Des.	<20	<20	150	<20	<20	<20	<20	150
	Jan.	<20	<20	130	<20	<20	<20	<20	130
	Feb.	<20	<20	98	<20	<20	<20	<20	98
Knappen RA	Okt.	<20	<20	730	<20	<20	<20	<20	730
	Nov.	<20	<20	410	<20	<20	<20	<20	410
	Des.	<20	<20	2200	72	35	37	35	2307
	Jan.	<20	<20	480	57	30	27	<20	537
	Feb.	<20	<20	710	<20	<20	<20	<20	710
Lindum Biogass	Okt.	<20	<20	87	48	48	<20	<20	135
	Nov.	<20	<20	110	93	93	<20	<20	203
	Des.	<20	<20	73	150	130	23	<20	226
	Jan.	<20	<20	100	89	89	<20	<20	189
	Feb.	<20	<20	150	69	69	<20	<20	219

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	Triklor- tylen	Benzen	Toluen	Sum Xylen	1,4-Xylen	1,2-Xylen	Etyl- benzen	Sum BTEX
Lindum råslam	Okt.	<20	<20	830	120	94	30	36	990
	Nov.	<20	<20	850	160	120	40	48	1058
	Des.	<20	<20	480	76	76	<20	33	589
	Jan.	<20	<20	530	230	160	69	84	843
	Feb.	<20	<20	1200	100	100	<20	55	1355
NRA	Okt.	<20	<20	590	270	240	26	69	925
	Nov.	<20	<20	130	140	140	<20	<20	270
	Des.	<20	<20	480	300	260	42	62	844
	Jan.	<20	<20	690	410	380	33	91	1194
	Feb.	<20	<20	540	170	170	<20	35	745
SNJ	Okt.	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<LOD
	Nov.	<20	<20	29	215	215	<20	<20	244
	Des.	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<LOD
	Jan.	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<LOD
	Feb.	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<LOD
Solumstrand RA	Okt.	<20	<20	280	<20	<20	<20	<20	280
	Nov.	<20	<20	87	<20	<20	<20	<20	87
	Des.	<20	<20	170	<20	<20	<20	<20	170
	Jan.	<20	<20	200	<20	<20	<20	<20	200
	Feb.	<20	<20	92	<20	<20	<20	<20	92
Tønsberg RA	Okt.	<20	<20	93	<20	<20	<20	<20	93
	Nov.	<20	<20	220	<20	<20	<20	<20	220
	Des.	<20	<20	270	<20	<20	<20	<20	270
	Jan.	<20	<20	190	<20	<20	<20	<20	190
	Feb.	<20	<20	130	<20	<20	<20	<20	130
VEAS	Okt.	<20	<20	73	<20	<20	<20	<20	73
	Nov.	<20	<20	620	<20	<20	<20	<20	620
	Des.	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<LOD
	Jan.	<20	<20	40	<20	<20	<20	<20	40
	Feb.	<20	<20	59	<20	<20	<20	<20	59
Øra	Okt.	<20	<20	81	50	50	<20	<20	131
	Nov.	<20	<20	120	65	65	<20	<20	185
	Des.	<20	<20	110	53	53	<20	<20	163
	Jan.	<20	<20	170	180	130	47	33	380
	Feb.	<20	<20	240	200	160	40	45	485
Gjennomsnitt		<20	<20	250	54,1	48,2	<20	<20	309
Median		<20	<20	130	<20	<20	<20	<20	167
90 % persentil		<20	<20	627	171	142	30,3	37,8	842
Minimum		<20	<20	<20	<20	<20	<20	<20	<LOD
Maksimum		<20	<20	2200	410	380	69	91	2307
Antall		70	70	70	70	70	70	70	70
Antall > LOD		0	0	65	23	23	11	13	65

1.16. Rådata klororganiske forbindelser, rester fra plantevernmidler ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)

Renseanlegg	Mnd.	alfa-HCH	HCB	beta-HCH	gamma-HCH	delta-HCH	o,p-DDE	p,p-DDE	o,p-DDD	p,p-DDD	o,p-DDT	p,p-DDT	chlorpyrifos
Bekkelaget	Okt.	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,6	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	2,1
	Nov.	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3	3,6	<3,0	<3,0	<3	<3,0	1,1
	Des.	<1,0	1,3	<1,0	<1,0	<1,0	<3	3,2	<3	<3,0	<3	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3	3,2	<3	<3,0	<3	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3	3,1	<3	<3,0	<3	<3,0	<1,0
Bergen Biogassanlegg	Okt.	<1,0	1,5	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov.	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	1,3	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
Fuglevik RA	Okt.	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	19,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov.	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	27	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	22	<3,0	<3,0	<3,0	1
	Jan.	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	22	<3,0	<3,0	<3,0	3,4
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	18	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
HIAS	Okt.	<1,0	2,6	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov.	<1,0	2,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	1,8	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	2,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	2,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
Høvringen RA	Okt.	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	13,0	<3,0	<3,0	<3,0	1,3
	Nov.	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	87	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	42	<3,0	<3,0	<3,0	2,3
	Jan.	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	20	<3,0	<3,0	<3,0	6,2
	Feb.	<1,0	2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	48	<3,0	<3,0	<3,0	4
Gardermoen RA	Okt.	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
Knappen RA	Okt.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov.	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1,5
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1,0
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

Renseanlegg	Mnd.	alfa-HCH	HCB	beta-HCH	gamma-HCH	delta-HCH	o,p-DDE	p,p-DDE	o,p-DDD	p,p-DDD	o,p-DDT	p,p-DDT	chloropyrifos
Ladehammeren RA	Okt.	<1,0	1,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	1,5	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	1,8	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1,1
Lindum Biogass	Okt.	<1,0	1,6	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,4	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,3	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	2,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,1	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	3,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	5,3	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	1,7	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	4	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
Lindum råslam	Okt.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
NRA	Okt.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	2
	Nov	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	1,2
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	1,5
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	1,3
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	1,5
Rambekk RA	Okt.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	4	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	4	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,2	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,4	<3,0	<3,0	<3,0	3	<1,0
Sandefjord RA	Okt.	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	1,1
	Nov	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	1,3	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
SNJ	Okt.	<1,0	4,3	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	5,1	28	<3,0	<3,0	<3,0	5,8
	Nov	<1,0	4	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	5	25	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	4	28	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	2,2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3	26	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	2,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3	10	<3,0	<3,0	<3,0	2,3
Solumstrand RA	Okt.	<1,0	1,7	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	2,6	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	1,7
	Jan.	<1,0	2,7	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1,6
	Feb.	<1,0	2,4	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	<3,0	1,3

Renseanlegg	Mnd.	alfa-HCH	HCB	beta-HCH	gamma-HCH	delta-HCH	o,p-DDE	p,p-DDE	o,p-DDD	p,p-DDD	o,p-DDT	p,p-DDT	chloropyrifos
Tønsberg RA	Okt.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
VEAS	Okt.	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,7	9,4	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	1,7	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	7	8	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	7	7	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	1,4	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	4	10	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	1,1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,6	11	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
Øra	Okt.	<1,0	1,7	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	2	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
Årim	Okt.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Nov	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Des.	<1,0	1	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Jan.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	<3,0	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
	Feb.	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0	<3,0	3,1	<3	<3,0	<3,0	<3,0	<1,0
Gjennomsnitt		<1	1,19	<1	<1	<1	<1	<3	6,24	<3	<3	<3	<1
Median		<1	1,1	<1	<1	<1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<1
90 % persentil		<1	2,16	<1	<1	<1	<3	3,76	21,2	<3	<3	<3	1,56
Minimum		<1	<1	<1	<1	<1	<3	<3	<3	<3	<3	<3	<1
Maksimum		<1	4,3	<1	<1	<1	<3	7,2	87	<3	<3	3	6,2
Antall		95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95	95
Antall > LOD		0	58	0	0	0	0	27	20	0	0	1	24

Vedlegg 2: Analysemetoder

Siloxane analysis of solid samples was carried out by extraction of wet sample (1-3 grams) after spiking with internal standard (fluorobenzene) with 6 mL methanol in ultrasonic bath at 40 °C for one hour. An aliquot of 1 mL of extract was transferred into 10 mL headspace vial with 6 mL of water and then followed Solid Phase Micro Extraction (SPME) with fiber Stableflex 85 µm Car/PDMS (Supelco) for 25 min at 35 °C using Gerstel MPS2 autosampler and GC-MS detection on Agilent 6890N with 5973 MSD. Target compounds were separated using GC column (HP-VOC 30m x 0.20 mm ID and 1.12 µm film thickness) and detected in full scan mode. LOD and LOQ of individual analytes were calculated as 3 x S/N ratio and 9 x S/N, respectively and uncertainty of 30 % was determined from repetitive analyses of spiked material. The method is accredited.

Phthalate analysis including 4-MeO-cinnamat (ethylhexylmethoxycinnamate) was carried out by extraction of wet sample (1-3 grams) dried by anhydrous sodium sulfate with 5 mL of mixture hexane: acetone, 1:2 (v:v) after spiking with internal standard (D4-DEHP) in 40 mL screw vials. Mixture is extracted in ultrasonic bath at 40 °C for one hour. An aliquot of extract (2 mL approximately) is mixed with 3 mL of water and 1 µL of hexane layer is used for GC/MS analysis performed on Rtx-5 30 m x 0.25 mm ID, 0.25 µm film thickness in selected ion mode. Uncertainty was 30 %, determined using the reference material. The method is accredited.

Nonpolar semivolatiles (PAH's, PCB's, PBDE's) were extracted from about 1 g of freeze dried samples by two step sonication in hexane:acetone (1:1, v:v) mixture. Isotope labelled (¹³C PCB 153, ¹³C PBDE's) and native (PCB 15) internal standards were added prior extraction step to the sample. The extracts were cleaned up using gel permeation chromatography (GPC) followed with Florisil column clean up. Finally, the sample volume was reduced to about 500 µL. 20 µL of extract was injected (Large Volume Injector LVI) into GC column Select PAH 30m x 0.25 mm ID and 0.15 µm film. Target compounds were detected using Agilent GC-MS/MS 7890 with 7000C triple quadrupole mass spectrometer operated in SRM mode. PBDE's 206 - 209 were analyzed by gas chromatography with negative chemical ionization detection (GC-NCI-MS) on Agilent 7890 with 5975 MSD (methane as reagent gas) using GC column Restek Rtx-1 15 m x 0.25 mm ID with 0.1 µm film thickness and (¹³C labelled internal standard). LOQ were calculated from lowest calibration point of a curve, where RSD of response factor was lower than 30%. Chlorinated paraffins were determined according to the standard method ČSN EN ISO 18635 by GC-NCI-MS. Musk compounds were analyzed by GC-MS/MS after extraction with hexane:acetone (1:1, v:v) mixture in ultrasonic bath, GPC and Florisil cleanup. Methods are accredited.

Alkylphenols were analyzed by GC-MS after extraction with hexane:acetone (1:1, v:v) mixture in ultrasonic bath, GPC and Florisil cleanup. Extract was evaporated to dryness and derivatized by N-Methyl-N-(trimethylsilyl)-trifluoroacetamide (MSTA) and diluted with acetone. D4-n-nonylphenol was used as an internal standard. The method was adapted from ISO/TS 13907:2012. LOD and LOQ of individual analytes were calculated as 3 x S/N ratio and 9 x S/N, respectively and uncertainty of 30 % was determined from repetitive analyses of spiked material. The method is not accredited.

Polar analytes were extracted using two steps extraction of freeze dried homogenated samples (0.5g) with mixture water:acetonitrile:isopropanol (2 x 4 ml) after addition of internal standards (IS). A mixture of ¹³C labelled per-fluorinated acids and sulphonates (10), ¹³C and 2D labeled pharmaceuticals (10), pesticides (4) and triclosane was used for quantification of polar compounds in these analyses. Aliquot of the sample was filtered through regenerated cellulose syringe filter (0.2 µm pore size) to autosampler vial. 10 µL of the extract were injected into the analytical systems.

Pharmaceuticals and part of PFRs compounds were detected using electrospray QqQ tandem mass spectrometry (Quantiva, ThermoScientific) while high resolution product scan (QExactive hydride quadrupole/orbital trap mass spectrometer, ThermoScientific) was applied for detection of perfluorinated compounds together with linear alkyl benzene sulphonates (PFCs and LAS) and APCI/APPI analytes (bisphenols and part of PFRs). A separation of target analyses were performed on following analytical column: HypersilGold aQ column (50 mm x 2.1 mm ID and 5 µm particles) for pharmaceuticals, Hypersil Gold PFP (50 mm x 2.1 mm ID and 5 µm particles) for PFCs and HypersilGold Phenyl (50 mm x 2.1 mm ID and 3 µm particles) for APCI/APPI compounds. Gradient of acetonitrile in water (both acidified with 0.1% formic acid) was used for separation of ESI compounds while gradient of methanol in water without additives was used for APCI/APPI detection.

Internal standard method combined with matrix matching standards was used for quantification. LOQs were calculated from one half of the response of the lowest point in calibration curve, where RSD of response factor was lower than 30 %.

1. Bakgrunn

Norsk Vann lanserer nok igjen «basisundersøkelsen» med støtte fra Miljødirektoratet for å analysere miljøgifter i slam. Prøvetakingen skal foregå i perioden fra oktober 2017 til og med februar 2018. Til sammen skal det tas 5 månedsblandprøver og 5 stikkprøver fra hvert anlegg.

Dette prøvetakingsopplegget med prosedyre skal benyttes for å sikre at slamprøvene blir representative for renseanlegget og at prøver ikke blir ødelagt eller forurenset under prøvetaking og forsendelse til laboratoriet. Slammet skal analyseres for organiske miljøgifter, og det er derfor viktig at prøvetakingsprosedyren følges nøye fordi undersøkelsen har som formål å finne nivået av organiske miljøgifter i avløpslam i Norge.

Prøvetakingen er delt inn i ulike analysepakker «Basis» og «Tillegg». Innenfor disse pakkene er det noen små forskjeller når det gjelder antall anlegg som skal analysere hvilke stoffer. Grunnen til at analysene er delt, er at basispakken tilsvarer de miljøgiftene som har vært analysert siden midt på 1990-tallet i tilsvarende undersøkelse. Tilleggspakken er parameter av nyere stoffer som vi trenger mer kunnskap om i slam.

Denne gangen skal vi bruke et universitetslaboratorium i Tsjekkia, Expors. Dette er et laboratorium som har spesialisert seg på organiske miljøgifter herunder medisinrester i miljøprøver, og det betyr at alle prøvene sendes til COWI i Oslo som deretter vil videresende prøvene til lab.

Hvis det er feil kontaktinfo eller informasjon om anleggene må dere gi meg beskjed om dette slik at jeg kan rette det opp.

2. Anleggene i undersøkelsen

Det er totalt 18 anlegg i undersøkelsen med ulike renseprosesser og slambehandling, se tabell 1 og tabell 2 for kontaktinfo. Åtte av disse anleggene har vært med på tilsvarende undersøkelse før, og syv er nye anlegg.

Tabell 1. Renseanlegg som er med i undersøkelsen. De som aldri har vært med før, er markert med «ny».

Nr.	Renseanlegg	Avløpsrensing	Slambehandling
1	Bekkelaget ra (Oslo)	Forfelling/simultanfelling med biologisk nitrogenrensing	Termofil anaerob stabilisering
2	Bergen biogassanlegg (ny)	Slam fra to biologiske anlegg og to med primærfelling (kjemisk)	Pasteurisering med termofil anaerob stabilisering
3	Fuglevik ra (Moss)	Primærfelling	Aerob forbehandling og mesofil anaerob stabilisering
4	HIAS (Hamar)	Biologisk rensing med kjemisk etterfelling	Termisk hydrolyse mesofil anaerob stabilisering
5	Høvringen ra (Trondhjem)	Mekanisk rensing	Pasteurisering med mesofil anaerob stabilisering
6	Gardermoen ra (Ullensaker)	Biologisk nitrogenrensing med kjemisk etterfelling	Termofil anaerob stabilisering
7	Ladehammeren ra (Trondhjem)	Mekanisk rensing	Pasteurisering med mesofil anaerob stabilisering
8	Lindum (Drammen)	Biogassanlegg som mottar slam fra ulike renseanlegg	Termisk hydrolyse mesofil anaerob stabilisering Det skal tas prøver av råslam i tillegg
9	Knappen ra (Bergen)	Primærfelling	Råslam
10	Nedre Romerike Avløpsselskap (NRA) (Lillestrøm)	Biologisk nitrogenrensing og kjemisk felling	Orsa
11	Rambekk ra (Gjøvik)	Primærfelling	Mesofil anaerob stabilisering termisk tørking
12	Sandefjord ra (Sandefjord)	Primærfelling	Pasteurisering med anaerob stabilisering
13	Sentralrenseanlegget Nord Jæren - SNJ (Stavanger)	Primærfelling	Mesofil anaerob stabilisering termisk tørking
14	Solumstrand ra NY! (Drammen)	Biologisk rensing med kjemisk etterfelling	Råslam
15	Tønsberg renseanlegg (Tønsberg)	Biologisk rensing med kjemisk etterfelling	Orsa
16	VEAS (Oslo/Bærum/Asker)	Forfelling og biologisk nitrogenrensing	Mesofil anaerob stabilisert kalk kondisjonert vakuumbørking
17	Øra ra (Fredrikstad)	Primærfelling	Pasteurisering med termofil anaerob stabilisering
18	Årim (Ålesund)	Septik fra to rensedistrikt, Ålesund og Gisle	Råslam

3. Prøvetakingspunkt

Det skal benyttes samme prøvetakingspunkt i hele undersøkelsen. For de anleggene som har vært med tidligere, skal det samme prøvetakingsstedet benyttes. Prøvetakingspunktet skal primært være etter slambehandling og avvanning fordi slampøven i all hovedsak skal representere slam som benyttes som jordforbedring/gjødsel.

Solumstrand ra, Knappen ra, NRA og Tønsberg ra tar slampøven etter avvanning på anlegget før videre slambehandling. Prøven vil være en råslampøve. Slampøvene skal tas før kalking med unntak av **VEAS** som skal ta prøve av kalkkondisjonert slam slik som i tidligere undersøkelser.

ÅRIM tar septikprøver av to ulike rensedistrikt for septiktømming, det ene distriktet før nyttår og det andre etter.

Lindum tar i tillegg prøver av råslam før utråtning.

Alle andre anleggene tar prøver etter følgende slambehandling:

- Etter avvanning og utråtning. For de med slamtørke, tas prøvene etter tørking.
- Etter avvanning dersom slam kalkes eller kjøres bort til slambehandling utenfor renseanlegget (unntatt VEAS).

4. Kontaktinformasjon og forsendelse

COWI vil sende ut prøvetakingsemballasje herunder:

- 15 etiketter, en for blandprøven og en for stikkprøve, og en etikett for samleposen som begge prøvene skal opp i.
- Rilsanposer + strips
- Forsendelse emballasje for retur til COWI

Renseanleggene sender hver prøveomgang for seg. Det vil si én månedsblandprøve og én stikkprøve med post bedriftspakke. Forsendelseetiketter er med i pakken fra COWI. Husk å fyll boksen med avisepapir, løs isopor for å isolere prøvene best mulig.

Tabell 2 Kontaktinformasjon for prosjektet, selve prøvetakingen og leverings- og postadresse.

	Renseanlegg	Leveringsadresse	Postadresse/ Fakturaadresse	Kontaktperson Prosjekt/prøvetaking	E-post: Prosjekt/prøvetaking	Telefonnr. Prosjekt/ Prøvetaking
1	Bekkelaget ra (Oslo)	Ormsundveien 5 0198 OSLO	Bekkelaget Vann AS - BEVAS Ormsundveien 5, 0198 OSLO	Ola Toftdal/Jessika	lg@bvas.no	98289914/ 23386328
2	Bergen biogassanlegg (Bergen) Ny i år	Spelhaugen 22 5147 FYLLINGSDALEN	Bergen kommune, Vann- og avløpsetaten, Postboks 7700, 5020 BERGEN	Kristine Akervold	kristine.akervold@bergen.kommune.no	91797781
3	Fuglevik ra (Moss)	Båthavnveien 50 1570 DILLING	MOVAR IKS Kjellerødveien 30, 1580 RYGGE	Jonny Sundby/ Kaj-Werner Grimen og Hans Wold	Jonny.sundby@movar.no kaj-werner.grimen@movar.no hrwold@movar.no	97067875/ 69276171/ 91816014
4	HIAS (Hamar)	Sandvikavegen 136 2312 OTTESTAD	Hias IKS Postboks 4065, 2306 HAMAR	Thorbjørn Nettelend	thorbjorn.nettelend@hias.no	95216678
5	Høvringen ra (Trondheim)	Bynesetveien 66 7018 TRONDHEIM	Trondheim kommune, bydrift, VA-enheten, Tempevn. 22, 7018 TRONDHEIM Trondheim kommune fakturamottak TK org.kode 610 000 Postboks 2399 Torgarden 7004 TRONDHEIM	Marianne B. Dybsland	marianne.dybsland@trondheim.kommune.no	95803620
6	Gardermoen ra (Ullensaker)	Renseveien 84 2065 GARDERMOEN Næringspark	Gardermoen renseanlegg Postboks 470, 2051 JESSHEIM	Jostein Skjefstad/ Morten Kjefferud	jostein.skjefstad@ullensaker.kommune.no/ morten.kjefferud@ullensaker.kommune.no/ cornelia.togea@ullensaker.kommune.no	97151037/ 40038036/

Forts. neste side

Forts. fra forrige side

	Renseanlegg	Leveringsadresse	Postadress/ Fakturaadresse	Kontaktperson Prosjekt/prøvetaking	E-post: Prosjekt/prøvetaking	Telefonnr. Prosjekt/ Prøvetaking
7	Ladehamneren ra (Trondheim)	Ormen Langes vei 29, 7041 TRONDHEIM	Trondheim kommune, bydrift, VA-enheten, Tempevn. 22, 7018 TRONDHEIM Trondheim kommune fakturamottak TK org.kode 610 000 Postboks 2399 Torgarden 7004 TRONDHEIM	Kristin Greiff Johnsen/ Inge Dragsnes	kristin-greiff.johnsen@trondheim.kommune.no/ inge.dragsnes@trondheim.kommune.no	72542683/ 90946126
8	Lindum (Drammen)	Lerpeveien 155, 3036 DRAMMEN	Lindum AS Lerpeveien 155, 3036 DRAMMEN	Jan Petter Hammer	Jan-petter.hammer@lindum.no	90530311
9	Knappen ra (Bergen)	Spelhaugen 22 5147 FYLLINGSDALEN	Bergen kommune, Vann- og avløpsetaten, Postboks 7700, 5020 BERGEN	Kristine Akervold/ Fereidun Akhoundzadeh	kristine.akervold@bergen.kommune.no/ fereidun.akhoundzadeh@bergen.kommune.no	
10	NRA (Lillestrøm)	Strandveien 22 2010 STRØMMEN	Nedre Romerike Avløpsselskap IKS Postboks 26, 2011 STRØMMEN	Erik Rismyhr/ Bernt Helland	bernt.helland@nrva.no	48159036
11	Rambekk ra (Gjøvik)	Rambekk r.a. Renseveien 7 2816 GJØVIK	Post: Postboks 630 2810 GJØVIK Faktura: Serviceboks, 2810 GJØVIK	Inger Katharina Gregersen	igg@gjovik.kommune.no	61189557
12	Sandefjord ra (Sandefjord)	Enga 3231 SANDEFJORD	Sandefjord renseanlegg Enga, 3231 SANDEFJORD	Eva Kristin Mathisen	eva.kristin.mathisen@sandefjord.kommune.no	90880141
13	Sentralrenseanlegget Nord Jæren - SNJ (Stavanger)	4070 RANDABERG	IVAR IKS, Postboks 8134, 4069 STAVANGER	Oddvar Tornes/ Oddgeir Volle	oddgeir.volle@ivar.no	93488858
14	Solumstrand ra (Drammen)	Svelvikveien 171 3037 DRAMMEN	Drammen kommune, Engene 1 3008 DRAMMEN	Liv Marlene Wilhelmine Jensen	alexander.g.vedeler@drmk.no/ majens@drmk.no	91885685/ 93493077/
15	Tønsberg renseanlegg (Tønsberg)	Carl XVs gate 8A 3150 TOLVSRØD/VALLØ	Tønsberg renseanlegg Postboks 47, 3166 TOLVSRØD	Jørgen Fidjeland	jorgen.fidjeland@rense.no	91638409/ 33357750
16	VEAS (Oslo/Bærum/Asker)	Bjerkåsholmen 125 3470 SLEMMESTAD	VEAS - Vestfjorden Avløpsselskap Bjerkåsholmen 125 3470 SLEMMESTAD	Anne-Kari Marsteng/ Birgit Johnsen	akm@veas.nu/ bijo@veas.nu	91324614
17	Øra ra (Fredrikstad)	Habornveien 61 1630 Gamle Fredrikstad	FREVAR KF, Postboks 1430 1602 FREDRIKSTAD	René Karstensen	reka@fredrikstad.kommune.no	90932542/ 69357300
18	ÅRIM (Ålesund) ny i år	Langelandsvegen 1 - 6010 ÅLESUND	ÅRIM - Ålesundregionen Inter- kommunale Miljøelskap IKS Langelandsvegen 1 6010 ÅLESUND	Lars M Fugledal	lmf@arim.no	70374100/

5. Analyseparametere og fordeling på anleggene

Parameterne som skal undersøkes i denne slamprøvetakingen er listet under. Den er ikke helt komplett siden vi må finregne litt på prisene. Alle anleggene skal derfor ta stikkprøver slik at man kan analysere for siloksan hvis det er penger til dette.

Basispakke (18 anlegg) Tilleggspakke (ca. 10 anlegg)

- LAS
- PAH16
- Bromerte flammehemmere
- Ftalter
- Nonylfenol/-etoksilater
- PCB7 (gjennomføres på ny etter opphold i 2016/7 og 2012/13)

Tilleggspakke

- Triklosan
- Methylparaben
- Siloksaner
- Perfluorerte forbindelse (PFOS) (kun få anlegg)
- Polysykliske muskforbindelser
- Fosfor bromerte flammehemmere
- Arsen og Sølv
- Alkylfenoler
- Tinnorganiske
- Medisinrester

6. Prøvetaking

6.1. Månedsblandprøve for analyse av organiske miljøgifter

Alle prøvene (unntak siloksan) tas som månedsblandprøver. Delp prøver over måneden samles i en rilsanpose som oppbevares i fryseren. Den totale prøvemengden som samles opp over en måned skal til sammen blir ca. 1 kg, som vil være mellom 1 og 2 liter prøve.

Fyll opp rilsanposen med delp prøver jevnt fordelt over måneden etter avvanning (tørking) til ca. 1 Liter prøve, ca ¼ full pose.

Snurr hardt, brett åpningen og strips den igjen slik at den blir tett, se bilde. Fest etiketten på posen, og putt hele posen over i en ny pose sammen med stikkprøven som også stripses igjen.

Det skal tas delp prøver hver dag så langt det er mulig (ca. 20 arbeidsdager i en måned). Delp prøvene fryses underveis i samme rilsanpose og skal til sammen utgjør månedsblandprøven. Det er viktig at de ulike delp prøvene representerer like stor andel av sluttprøven.

Prøvene skal fryses og sluttprøven skal sendes til COWI når prøven er en «ferdige» månedsblandprøver og sammen med stikkprøven for siloksan.



6.2. Stikkprøve for analyse av siloksan

Det er egen prøvetakingsprosedyre for siloksan pga. fare for fordampning og forurensing av prøven. Slam skal tas som en stikkprøve på ca. 1 liter. Prøvematerialet overføres i rilsanposen direkte ved prøvetakingsstedet, lukkes og fryses straks etter.

Prøvetakere som skal ta prøver av for analyse av siloksan, må ikke benytte personlige pleieprodukter den dagen prøvetakingen skal gjennomføres. Med personlige pleieprodukter menes deodorant, parfyme, lotion, kremer og hårprodukter som balsam, hårgel, voks og lignende.

Prøven skal tas i en rilsanpose, og alt utstyr (skjeer, spatler osv.) som ellers benyttes, må være i stål. Hansker av typen «Nitrile» må brukes.

Posen må lukkes godt igjen med strips og prøven skal fryses umiddelbart ned (så raskt det lar seg gjøre) etter prøvetakingen for å hindre fordampning av siloksaner.

7. Oppbevaring og forsendelse

Alle prøver oppbevares frosne i fryser som holder - 20 °C. Etter hver prøveomgang (måned) sendes prøvene samlet til COWI. Karvesvingen 2, 0579 Oslo og merkes Line Diana Bytt. Bruk avispapir/isolasjonsmateriale for å forhindre prøven tiner.

8. Prøvetakingsplan

Det skal tas månedsblandprøver og stikkprøver av slam i fem måneder med oppstart i oktober etter følgende plan:

	2017						2018			
	Prøvetakingsomgang 1		Prøvetakingsomgang 2		Prøvetakingsomgang 3		Prøvetakingsomgang 4		Prøvetakingsomgang 5	
Anlegg	Måneds- blandprøve	Stikk- prøve	Måneds- blandprøve	Stikk- prøve	Måneds- blandprøve	Stikk- prøve	Måneds- blandprøve	Stikk- prøve	Måneds- blandprøve	Stikk- prøve
Bekkelaget ra	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Bergen biogass	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Fuglevik ra	1/9 -30/9	Uke 39	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
HIAS	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Høvringen ra	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 44	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Knappen ra	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Lindum biogass Råslam og Biorest	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Ladehammeren	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
NRA	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 44	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Rambekk ra	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Sandefjord ra	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 44	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
SNJ (IVAR)	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Solumstrand ra	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Tønsberg ra	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
VEAS	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Øra ra	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8
Årim - 2 distrikt	1/10 -31/10	Uke 44	1/11-30/11	Uke 48	1/12 -31/12	Uke 51	1/1 -31/1	Uke 3	1/2-28/2	Uke 8

9. Oppsummering

Anleggene mottar prøveemballasje, etiketter, returemballasje og returetikett fra COWI. All prøvene merkes med etikett ved retur til COWI som vil videresende til analyselaboratoriet.

- COWI sender 15 Rilsanposer, 10 til prøvene og 5 samlepose, etiketter, retureske og returetikett og denne prosedyren i egen forsendelse til hvert renseanlegg/kontaktpunkt.
- Anlegget skaffer: Nitrile hansker
- Anlegget skaffer: Ren prøvetakingsskje av rustfritt stål
- Anlegget: Fryser med kapasitet til - 20°C
- Prøvematerialet i posen skal være ca. 1 liter, dvs. ¼ av posens volum.
- Prøver sendes en gang i måneden - 2 prøver fra hver måned. Totalt antall prøver fra anlegget skal være 5 månedsblandprøver og 5 stikkprøver.
- Stikkprøven tas én dag i prøvetakingsperioden i en rilsanpose for analyse av siloksan, totalt 5 prøver (en per måned). **Husk** ingen personlige pleieprodukter denne dagen, dvs. deodorant, hårbalsam/stylingprodukter, håndkrem etc.
- De to rilsanposene per måned med prøvemateriale lukkes med strips og legges over i en ny pose for å dobbel sikring. Posen med de dobbeltemballerte prøvene lukkes med strips på samme måte.
- Anlegget må teipe opp emballasjeekse og fylle den med avispapir/isolasjon
- To prøver (månedsblandprøve og stikkprøve) sendes etter hver måned frosne med bedriftspakke til COWI, pakk rundt papir/isolasjon for å redusere kuldetap. Returetikett er vedlagt emballasjen som kom fra COWI, bedriftspakke over natt. **Ikke** send prøver på slutten av uka da de vil kunne tine og lukte.

Dersom det er spørsmål kan disse rettes til:

Line Diana Blytt

Mobiltelefon: 91 81 31 79

Sentralbord: 02694

Leveringsadresse:

COWI v/Line Diana Blytt

Karvesvingen 2, 0579 Oslo

E-post: LDBL@cowi.com

TIDLIGERE UTGITTE RAPPORTER

2018	247	Beste praksis for HMS-arbeid i vannbransjen	190	Klimatilpasningstiltak innen vann og avløp i kommunale planer	B6	Kommunikasjonsstrategi for NORVAR og norske vann og avløpsverk		
	246	Regulering og organisering av vann- og avløpssektoren i utvalgte europeiske land	188	Veiledning for drift av koaguleringsanlegg	B5	Utslipp fra bilvaskehaller		
	244	Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsplan for drikkevann	C8	Omdømmeplattform og -strategi	B4	Vannkvalitet i ledningsnett - Problemoversikt og status. Forprosjekt.		
	243	Verdiforvaltning av vann- og avløpsinfrastruktur	2011	187	Kommunal overtakelse av vannverk organisert som andelslag eller samvirkeforetak	B3	Kvalitetshveving av nye VA-ledningsanlegg. Kartlegging og tiltaksforslag	
	242	Organiske miljøgifter i norsk avløps slam		186	Veiledning i omorganisering av andelsvannverk til samvirkeforetak	C5	Økt sikkerhet og beredskap i vannforsyningen - veiledning	
	241	Mapping microplastic in Norwegian drinking water		185	Fett i avløpsnett. Kartlegging og tiltaksforslag	C4	Effekter av bruk av matavfallskverner på ledningsnett, rensesanlegg og avfallsbehandling	
	240	UV-desinfeksjon av drikkevann		184	Tilsyn med utslipp fra avløpsanlegg innen kommunens myndighetsområde	2005	145	Inspeksjonsmanual for avløpssystemer. Del 1 - Ledninger
	B22	Vann og avløp i arealplanlegging og byggesaker		183	Veiledning om regulering av VA-tjenester til næringsmiddelindustri		144	Veiledning i overvannshåndtering (Erstattet av 162/08)
	239	Beregning av bærekraftig lekkasjenivå		182	Prøvetaking av avløpsvann og slam		143	Kartlegging av mulig helseisiko for abonnenter berørt av trykløst vannledning ved arbeid på ledningsnett
	238	Informasjonsikkerhet og skybaserte tjenester		181	Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng		142	NORVARs benchmarkingsprosjekt 2004 Presentasjon av målesystem og resultater for 2003 ed analyse av datamaterialet
237	Dataflyt for GIS-informasjon i VA-prosjekter	180		Fjernavlesning av vannmålere	B2		PressurePuls for deteksjon av lekkasje på vannledning.	
236	Akseptkriterier - Vurdering av nye og nyrenoverte avløpsledninger ved rørispeksjon	179		Veiledning i utarbeidelse av kommunale gebyrforordninger for vann og avløp	C3		Samarbeid om økt bruk av avløps slam på grøntarealer	
235	Dataflyt	B16		Veiledning for kartlegging av energibruk i VA-sektoren	2004		141	Trenger Norge en VA-lov? Drøfting av behovet for en egen sektorlov for vann og avløp
234	Rørispeksjon av hovedledninger for vann og avløp	B15	Vannforskriftens økonomiske konsekvenser for kommunesektoren og avløpsanleggene	140			NORVARs videre arbeid med slam. Strategisk plan for prosjektvirksomhet, informasjon og kommunikasjon. Forprosjekt	
233	Veiledning for bruk av betongrør og kummer	C7	Forvaltningspraksis ved norsk dampsikkerhet	139			Erfaringar med klorering og UV-stråling av drikkevann	
232	Plastrør for vannforsyning og avløp: Hvordan skal vi oppnå minst 100 års levetid?	178	Grunnundersøkelser for infiltrasjon - mindre avløpsanlegg	138			Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR-teknikk. Revidert utgave	
231	NOMINOR: Natural Organic Matter in drinking waters within the Nordic Region	177	Drikkevannskvalitet og kommende utfordringer - problemoversikt og status	137		Veiledning i bygging og drift av drikkevannsbasseng (Erstattet av 181/2011)		
230	NOMINOR: Naturlig Organisk Materiale i Nordiske drikkevann	176	Statlige gebyrer og avgifter på de kommunale VAR-tjenestene	136		Hygienisk barrierer og kritiske punkter i vannforsyningen: Hva har gått galt?		
2017	229	Sikring av vannforsyning mot tilskjete uønskede hendelser	175	Vann og avløp for nye i bransjen - læreplan. E-læring og samlinger		135	Vannledningsrør i Norge. Historisk utvikling. 26 dimensjonstabeller	
	228	Tilførsel av industrielt avløpsvann	174	Hygienisering av avløps slam. Langtidslagring og enkel rankekompostering. Resultater fra 3 års valideringstesting		134	VA-JUS. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (Erstattet av boken Vann- og avløpsrett (2010) og nettstedet va-jus.no)	
	227	Beregning av forurensningsutslipp fra avløpsanlegg	173	Veiledning for bruk av støpejernsrør		B1	Effektive VA-organisasjoner og tilfredse brukere. Forprosjekt	
	226	Tømming av slam	B14	Klimatilpasningstiltak i VA-sektoren - forprosjekt		C2	Stoff for stoff - kilde for kilde. Kvikksølv i avløpsnett	
	225	Trykkavløp i spredtbygde og urbane strøk	B13	Silslam - mengder, behandlingssløsninger og bruksområder. Forprosjekt.	2003	133	IT-strategi for VA-sektoren. Veiledning	
	224	Eierskap til stikkledninger	172	Trykktap i avløpsnett		132	Forslag til nytt system for prosjektvirksomheten i NORVAR	
	223	Finansieringsbehov i vannbransjen 2016-2040	171	Erfaringer med lekkasjekontroll		131	Effektivisering av avløpssektoren	
	222	Dokumentasjon av utslipp fra avløpsnett	170	Veileder til god desinfeksjonspraksis		130	Gjenanskaffelseskostnadene for norske VA-anlegg	
	221	Smart ledningsfornyelse - bruk av NoDig-metoder	169	Optimal desinfeksjonspraksis fase 2		129	Rørispeksjon med videokamera. Veiledning/ rapportering hovedledninger	
	B21	Utvikling av studietilbud i bachelor i vann- og miljøteknikk	168	Veiledning for dimensjonering av avløpsrensesanlegg		C1	Sårbarhet i vannforsyningen	
B20	Norske tall for vannforbruk med fokus på husholdningsforbruk	167	Veiledning for kjøp av VA-kjemikalier	2002		128	Bruk av resultatindikatorer og benchmarking i effektivitetsmåling av kommunale VA-virksomheter. Erfaringer og anbefalinger fra et prøveprosjekt	
220	Kritiske ledninger for vann og avløp - klassifisering og tiltaksvurdering	166	Tiltak for å bedre fosforfjerningen på kjemiske rensesanlegg			127	Vassdragsforbund for Mjøsa og tilløpselvene - en samarbeidsmodell	
219	Eksempler på implementering av bærekraft i vannbransjen	165	Innsamlingsverktøy for vedlikeholdsdata			126	Organisering og effektivisering av VA-sektoren. En mulighetsstudie	
218	Vann til brannsløkking og sprinkleranlegg	B12	Drikkevann i media			125	Mal for forenklet VA-norm	
217	Videreutvikling av beregningsmetodikk for gjenanskaffelsesverdi og investeringsbehov	2008	164		Veiledning for UV-desinfeksjon av drikkevann	124	Nødvendig kompetanse for legging av VA-ledninger. Læreplan for ADK 1	
216	Finansieringsbehov i vannbransjen 2016-2040		163		Veiledning for innhenting og evaluering av tilbud på analyseoppdrag	123	Utslipp fra mindre avløpsanlegg. Veiledning for utarbeidelse av lokale forskrifter (Utgått)	
215	Tilbakestrømssikring - veiledning til vannverkseiere		162		Veiledning i klimatilpasset overvannshåndtering	122	Prossesen ved utarbeidelse av miljømål for vannforekomster. Erfaringer og råd fra noen kommuner	
214	Forslag til ny sektorlov for vanttjenester		161		Helsemessig sikkert vannledningsnett	121	Kjøkkenavfallskverner for håndtering av matavfall. Erfaringer og vurderinger	
213	Sikkerhetsstyring for vannbransjen		160		Driftserfaringer med membranfiltrering	120	Strategi for norske vann- og avløpsverk. Rapport fra strategiprosess 2000/2001	
212	Veiledning for dimensjonering av vannbehandlingsanlegg		159		Håndbok i kildeopsporing i avløps systemet	2001	119	Omstruktureringer i VA-sektoren i Norge En kartlegging og sammenstilling
211	Erfaringer med ozon-biofiltrering for behandling av drikkevann		158	Termoplastrør i Norge - før og nå	118		Veiledning for kontrahering av rådgivnings- og prosjekteringstjenester innen VAR- teknikk (Erstattet av 138/04)	
210	Veiledning for praktisering av selvkost		B11	Økonomiske forhold i interkommunalt VA-samarbeid - praksis og kjøreregler	117		VA-juss. Etablering og drift av vann- og avløpsverk sett fra juridisk synsvinkel (Erstattet av 134/03)	
209	Veiledning i mikrobiell barriere analyse		B10	Vannkilden som hygienisk barriere	116		Scenarier for VA-sektoren år 2010	
208	Sikring av kvalitet på ledningsanlegg		B9	Utvikling av et system for spørreundersøkelser blant VA-kundene	115		Pumping av avløps slam. Pumpetyper, erfaringer og tips	
207	Stikkledninger - ansvar og teknisk utforming	C6	I veien for hverandre - Samordning av rør og kabler i veigrunnen	114	Nødvendig kompetanse for drift av vannbehandlingsanlegg. Læreplan for driftsoperatør vann			
206	Biostabilitet i drikkevannsnett	2007	157	Organiske miljøgifter i norsk avløps slam. Resultater fra undersøkelsen i 2006/07				
205	Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene		156	Veiledning for oljeutskilleranlegg				
204	Åpne flomveger i bebygde områder		155	Norm for merking og FDV-dokumentasjon i VA-sektoren				
203	Fra driftsassistanser til regionale vannassistanser		154	Norm for tagkoding i VA-anlegg				
202	Microbial barrier analysis (MBA) - a guideline		153	Norm for symboler i driftskontrollsystemer for VA-sektoren				
201	Anskaffelser i vannbransjen		152	Veiledning for anskaffelse av driftskontrollsystemer i VA-sektoren				
200	Håndtering av overvann fra urbane vegger		151	Veiledning for vedlikeholdssystemer (FDV)				
2014	209		Veiledning i mikrobiell barriere analyse	150	Dataflyt - Klassifisering av avløpsledninger			
	208		Sikring av kvalitet på ledningsanlegg	B8	Forprosjekt energinettverk i VA-sektoren			
	207		Stikkledninger - ansvar og teknisk utforming	B7	Sandnesmodellen. Eksempel på system for kommunikasjon og virksomhetsstyring			
	206	Biostabilitet i drikkevannsnett	2006	149	Tilførsel av industrielt avløpsvann til kommunalt nett. Veiledning			
	205	Bærekraftig forvaltning av VA-tjenestene		148	Veiledning i utarbeidelse av prøvetakingsprogrammer for drikkevann			
	204	Åpne flomveger i bebygde områder		147	Optimal desinfeksjonspraksis for drikkevann			
	203	Fra driftsassistanser til regionale vannassistanser		146	Bærekraftig vedlikehold. Betrakninger av utvalgte problemstillinger knyttet til langsiktig forvaltning av vannledningsnett			
	202	Microbial barrier analysis (MBA) - a guideline						
	201	Anskaffelser i vannbransjen						
	200	Håndtering av overvann fra urbane vegger						
2013	199	Etablering av gode VA-løsninger i spredt bebyggelse						
	198	Organiske miljøgifter i norsk avløps slam - Resultater fra undersøkelsen i 2012/13						
	197	Avløpsanlegg Vurdering av risiko for ytre miljø						
	196	Veiledning i tilstandskartlegging og fornyelse av VA-transportsystemer						
	195	Sikkerhet og sårbarhet i driftskontrollsystemer for VA-anlegg						
	B19	Varmepumper i drikkevannsforsyningssystem						
	B18	Kranvannets kokebok for kommunikasjon						
	B17	Investeringsbehov i vann- og avløpssektoren						
	2012	194	Energiriktig design og prosjektering av avløpsrensesanlegg					
		193	Veiledning i dimensjonering og utforming av VA-transportsystem					
192		Veiledning for valg av riktige sensorer og måleutstyr i VA-teknikken						
191		Rettigheter til uttak av vann til allmenn vannforsyning						



Norsk Vann BA, Vangsvegen 143, 2321 Hamar
Tlf: 62 55 30 30 E-post: post@norsk vann.no
www.norsk vann.no