

Innhold av organiske miljøgifter i norsk avløpslam

Elisabeth Lyngstad, Norsk Vann
Vannforeningen 4.12.24

Tidligere undersøkelser

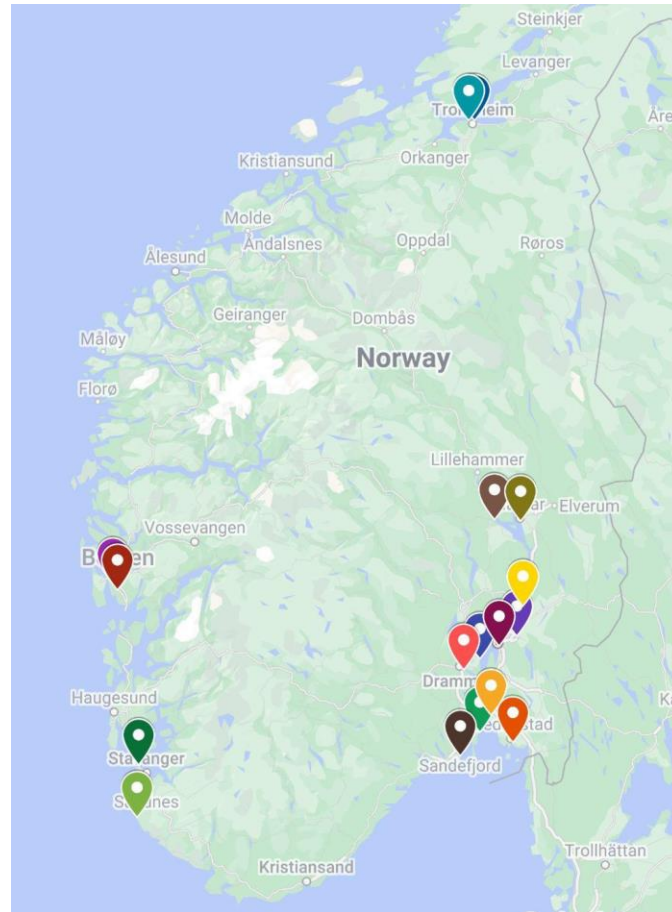
- Undersøkelse av miljøgifter i avløpsslam ca. hvert femte år:
 - 1995/96 - 6 stoffer/stoffgrupper, 8 renseanlegg
 - 2001/02 - 6 stoffer/stoffgrupper, 8 renseanlegg
 - 2006/07 - 8 stoffer/stoffgrupper, 10 renseanlegg
 - 2011/12 - 15 stoffer/stoffgrupper, 15 renseanlegg
 - 2017/18 - 21 stoffer/stoffgrupper, 18 renseanlegg
 - 2022/23 - 23 stoffer/stoffgrupper, 17 renseanlegg

Samme prøvetakingsopplegg:

- Månedsblandprøver etter avvanning fra oktober til og med februar
- Akkrediterte analyser på referanselaboratorium i Tsjekkia



17 renseanlegg / biogassanlegg



- Bekkelaget renseanlegg
- Bergen biogassanlegg
- Flesland renseanlegg
- Fulgevik renseanlegg
- Gardermoen renseanlegg
- Grødaland renseanlegg (IVAR)
- HIAS IKS
- Høvringen renseanlegg
- SNJ (IVAR)
- Ladehammer renseanlegg
- NRA
- Rambekk renseanlegg
- Sandefjord renseanlegg
- Solumstrand renseanlegg
- Tønsberg renseanlegg
- VEAS
- Øra (FREVAR)



Analyseprogram

- Valg av analyseparametere med Miljødirektoratet
- Av økonomiske hensyn ble prøver analysert for alle forbindelsene
- Det ble samlet inn fem månedsblandprøver fra alle anleggene
- For utvalgte parametere ble det også tatt ut stikkprøver til analyse på grunn av faren for kontaminering og/eller tap fra prøven



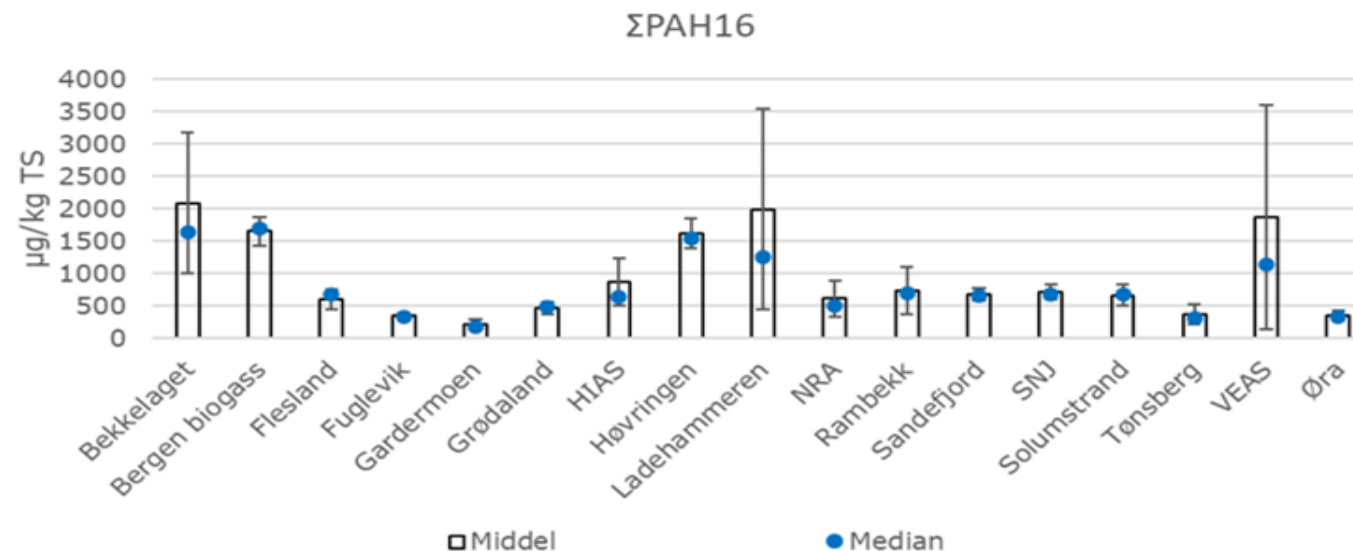
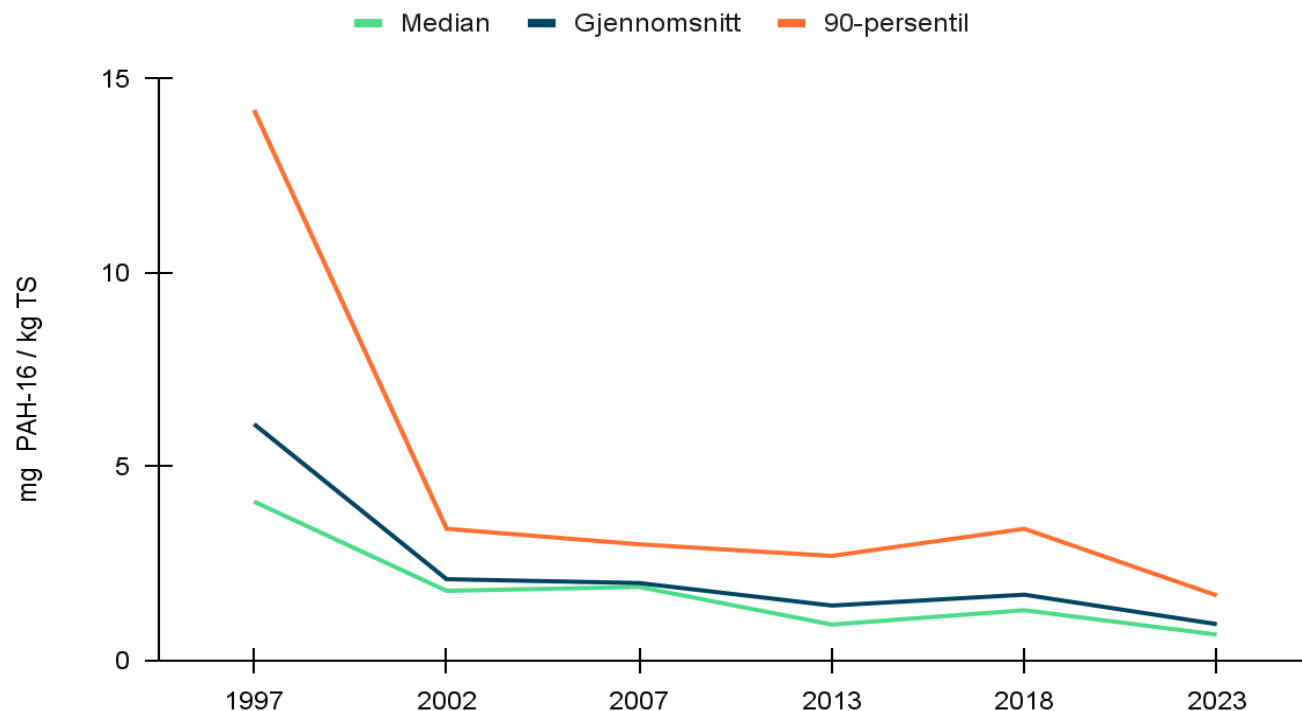
Analyserte stoffer, antall ulike stoffer og antall prøver ()

- PAH₁₆ 3 - 16 ulike stoffer (85)
- Bromerte flammehemmere - 34 ulike (68)
- Ftalater - 5 ulike (85)
- Nonylfenol/-etoksilater og ulike alkylfenoler - 10 ulike (51)
- Anionisk tensider (LAS) (51)
- Kationisk tensid (QAC) (51) **NY**
- Perfluorerte alkylstoffer (PFAS) 22 ulike (51)
- Polyklorerte bifenyler (PCB₇) - 7 ulike (85)
- Triklosan - 2 ulike stoffer (51)
- Siloksaner - 3 ulike stoffer (27)
- Muskforbindelser - 2 ulike stoffer (85)
- Arsen (27)
- Sølv (27)
- Bisfenoler - 15 ulike (60)
- Fosfororganiske flammehemmere - 9 ulike (27)
- Klorparafiner - 3 ulike (27)
- UV-stoffer- 8 ulike (36)
- Medisinrester - 75 ulike (51)
- Tinnorganiske forbindelser - 3 ulike (8)
- Organisk karbon, TOC (85)
- Total fosfor (85)
- Total nitrogen (85)
- Tungmetaller - egenrapportering (85)

PAH₁₆



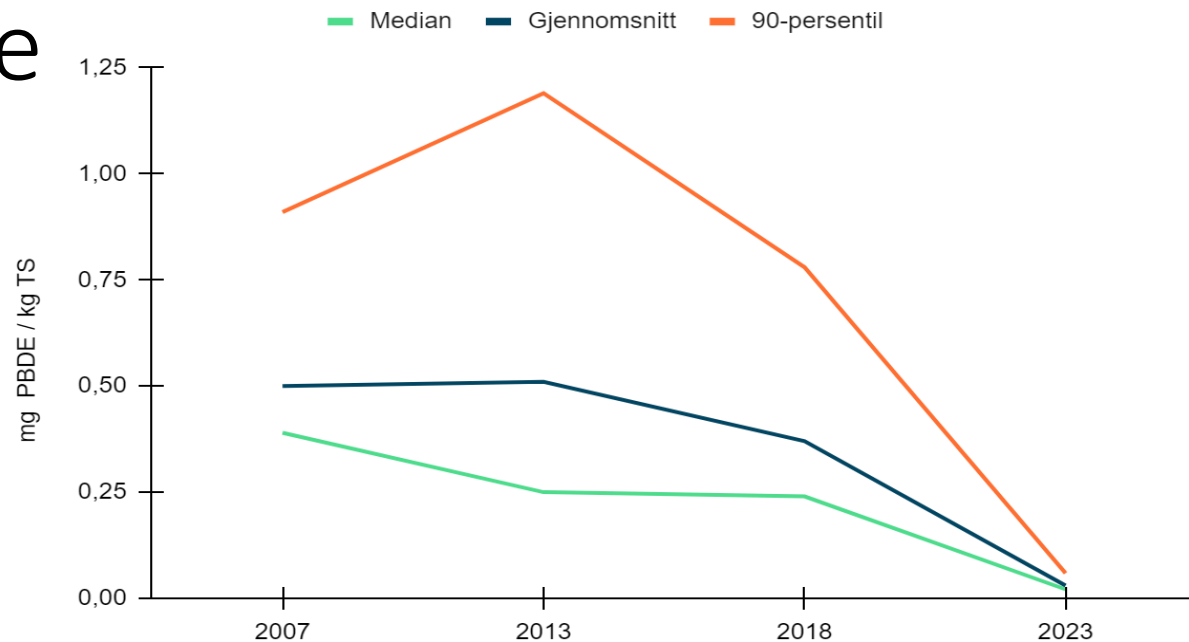
- Dannes ved all ufullstendig forbrenning av organisk materiale.
- Viktig bestanddel av kreosot, tjære og asfalt.
- Bidrag fra veislitasje, bileksos, vedfyring, oljefyring, skogbrann, bråtebrann og halmbrenning.



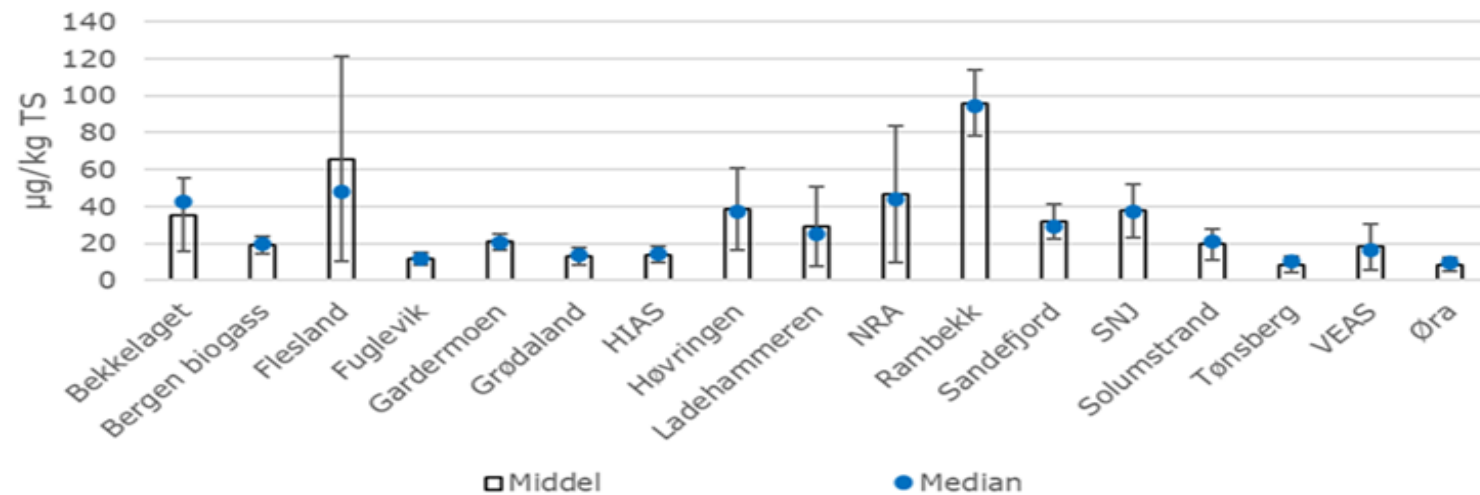
Bromerte flammehemmere



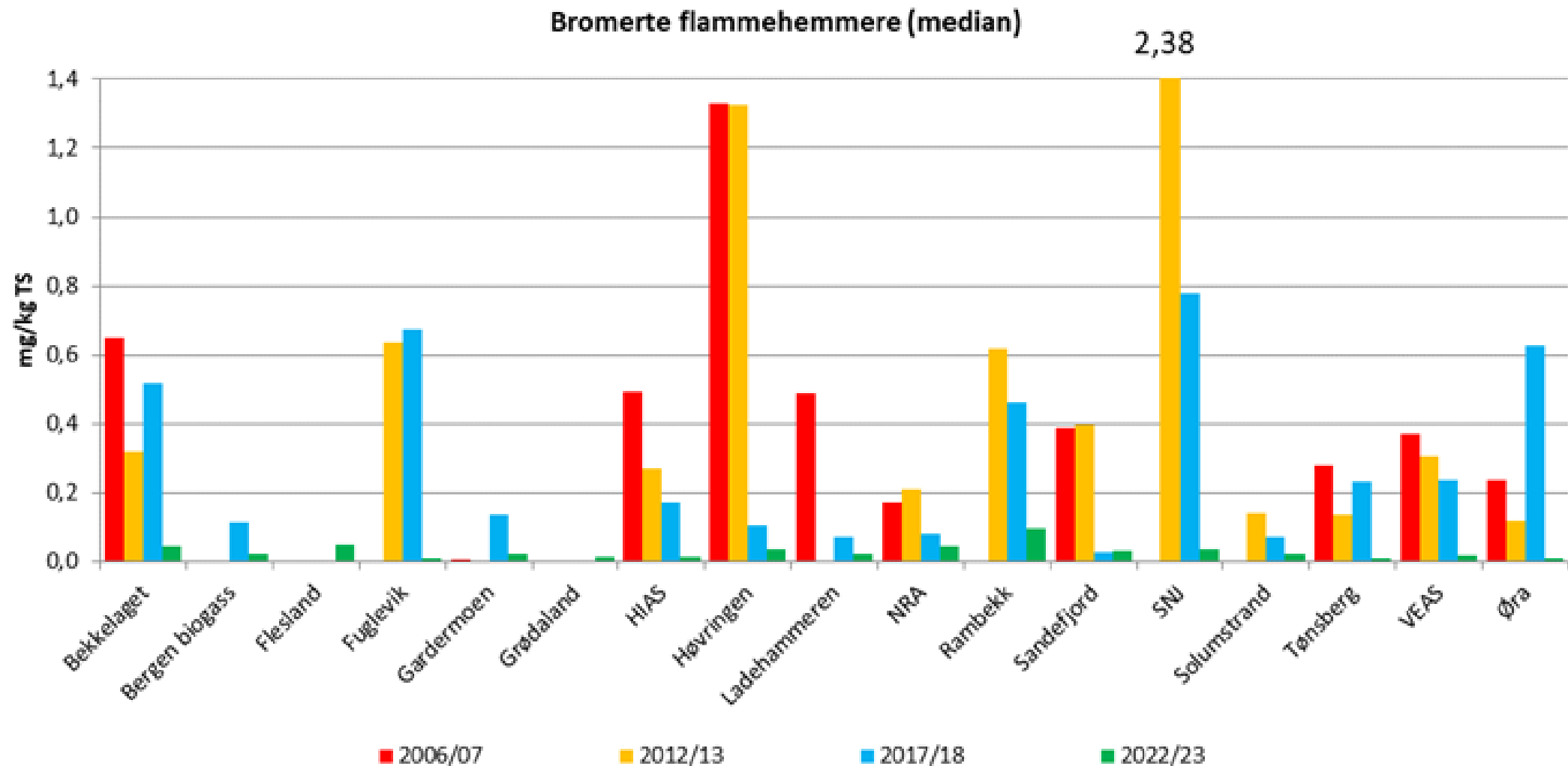
- Organiske stoffer som inneholder brom og virker hemmende på brann
- Internasjonalt forbud mot noen i 2005/2006, andre strengt regulert
- Antas at importerte, faste produkter er den største kilden til utslipp.



Bromerte flammehemmere

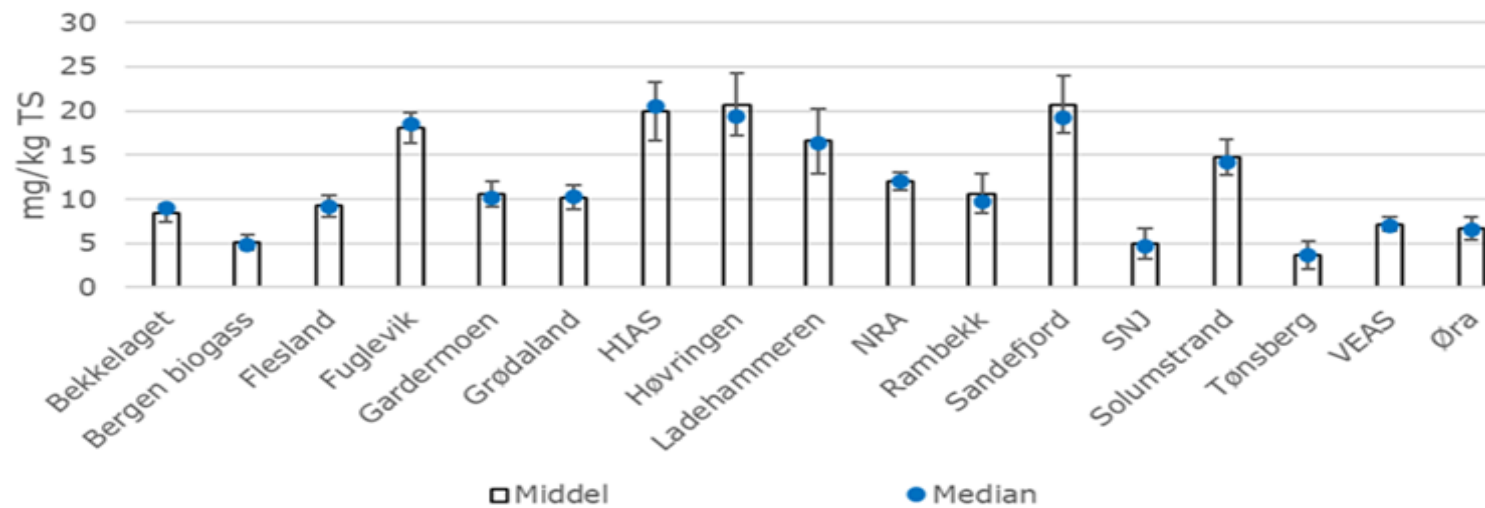
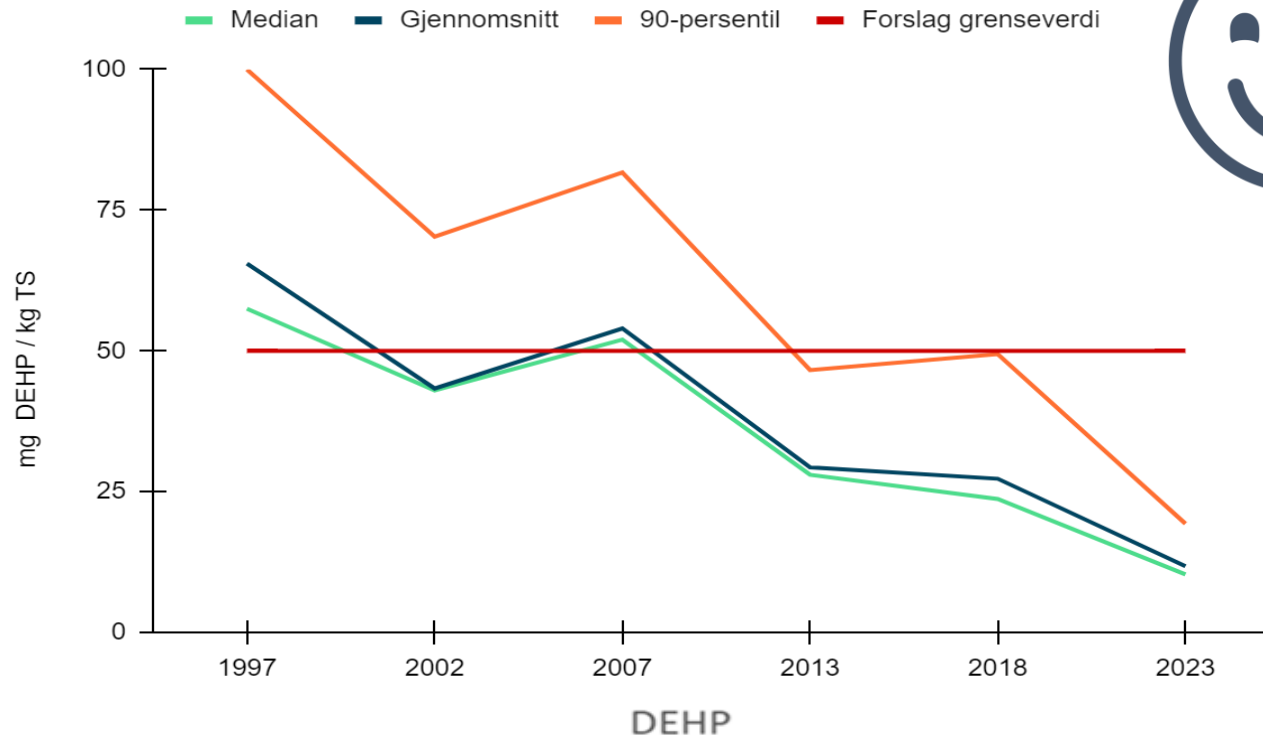


Bromerte flammehemmere



Ftalater (DEHP)

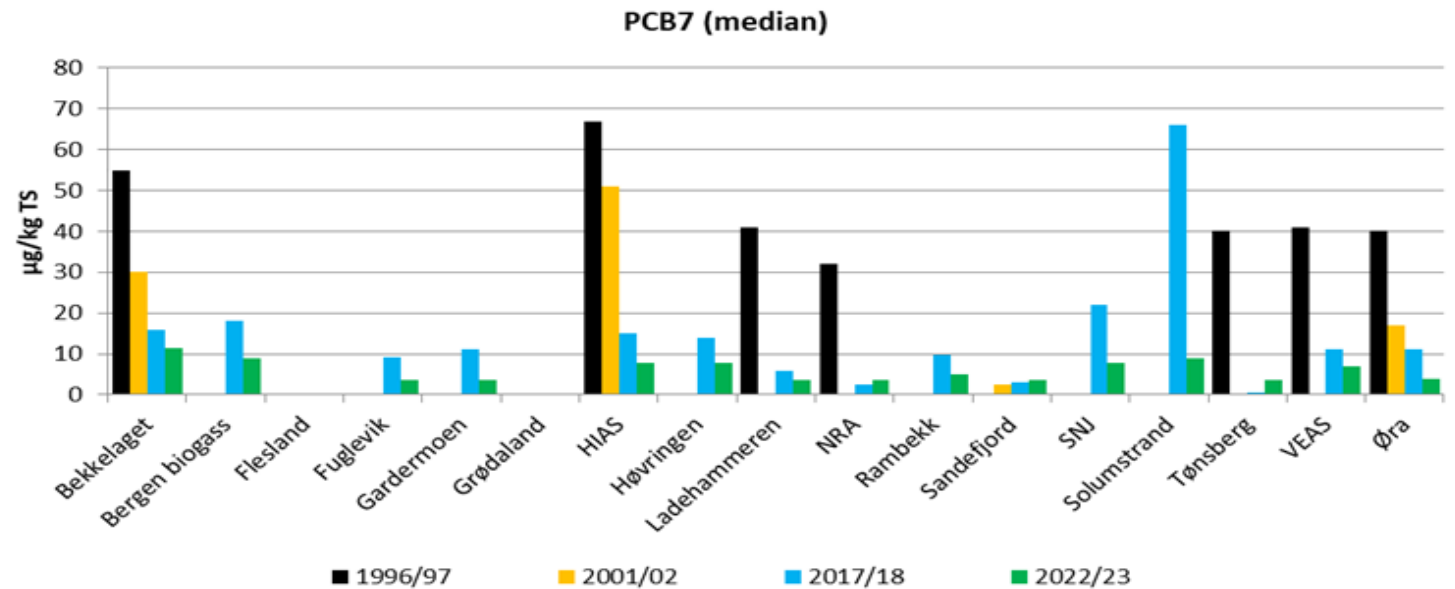
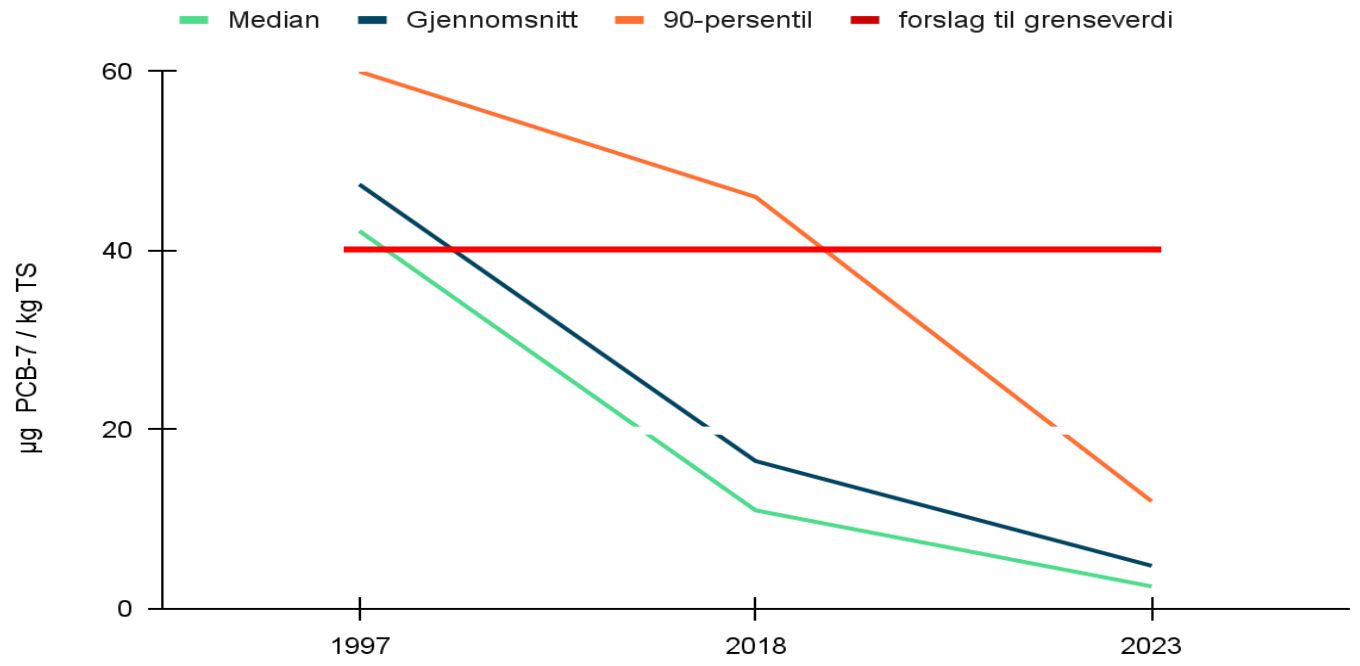
- DEHP er faset ut.
- Ftalater i myk PVC og andre plastprodukter er ikke kjemisk bundet og kan derfor lekke ut til omgivelsene
- Foreslått grenseverdi Norge: 50 mg/kg TS



PCB₇



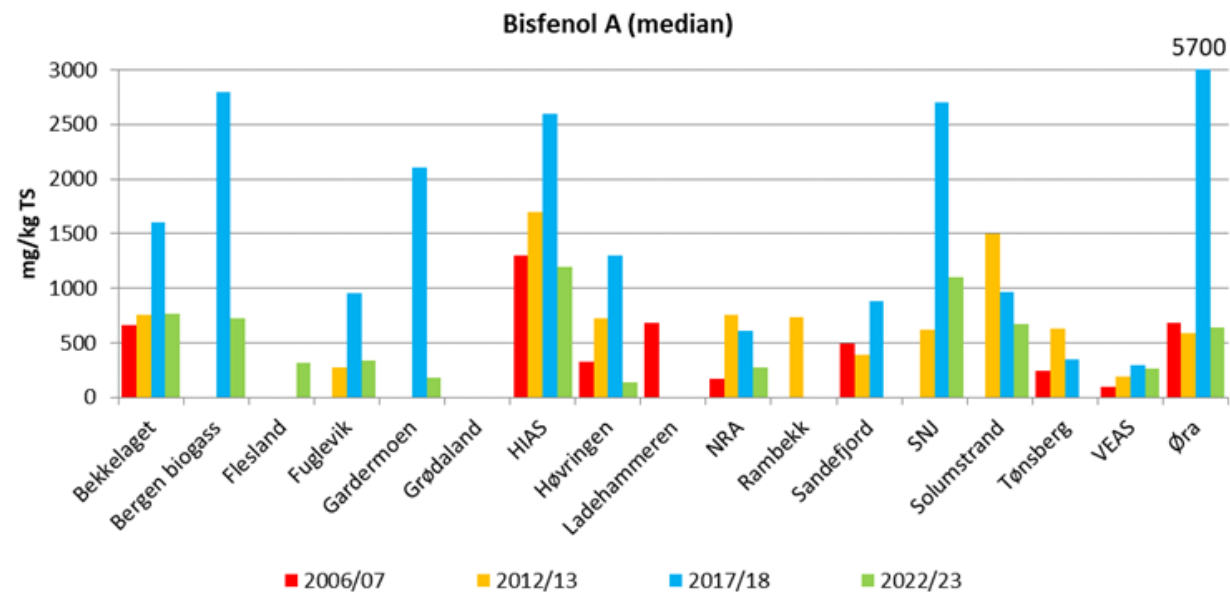
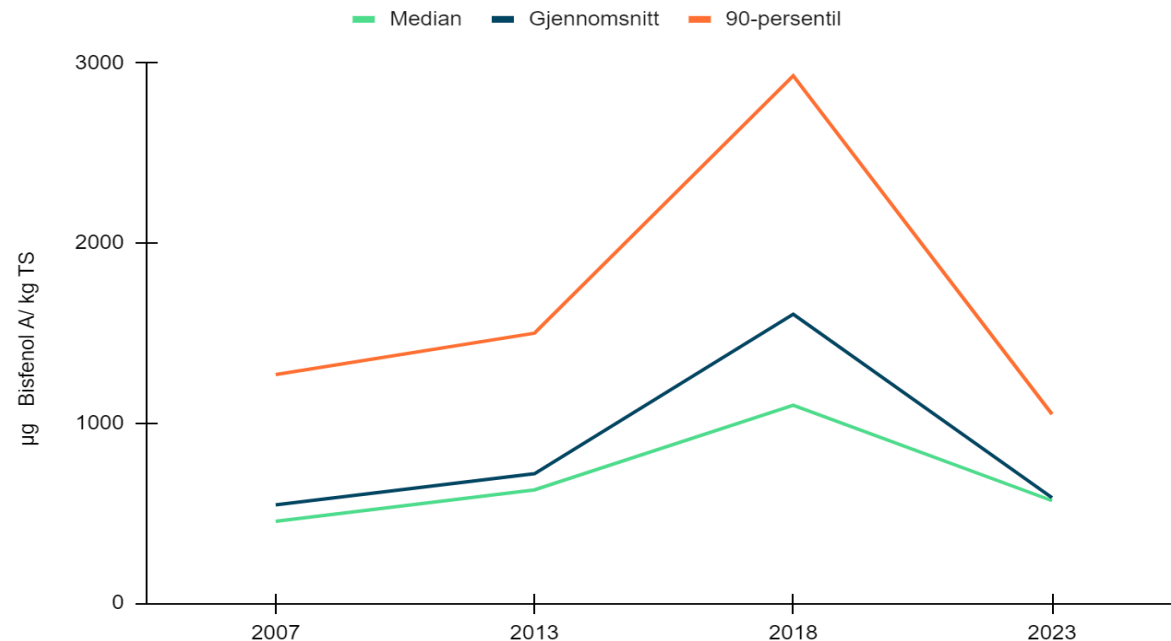
- Forbudt å bruke
- Brukt i elektrisk utstyr og i bygningsmaterialer som mørteltilsetning, i isolerglass, lim, fugemasse og maling.
- Utlekking deponier, forurenset grunn og sedimenter



Bisfenol A



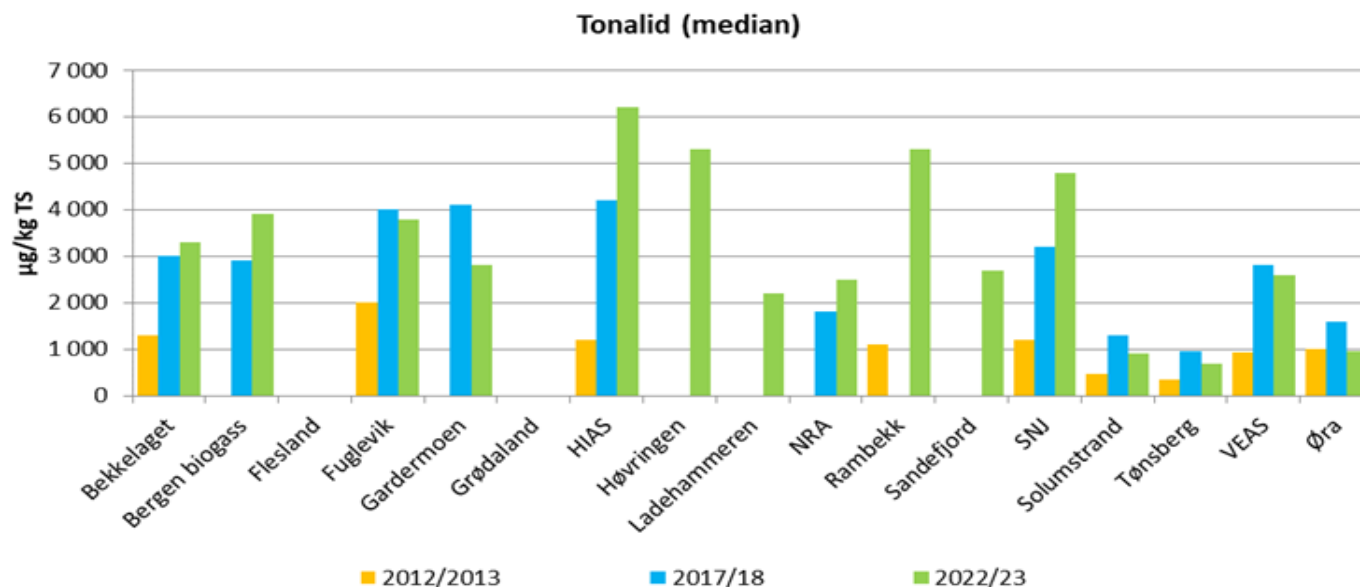
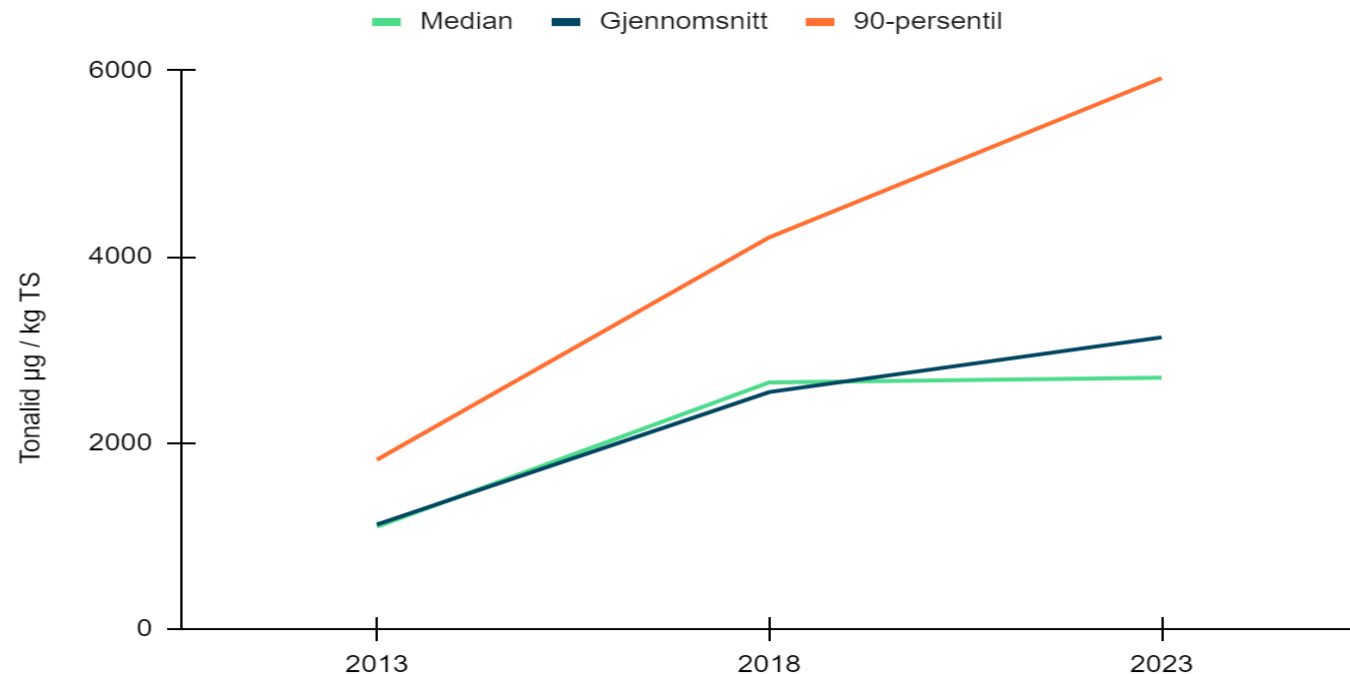
- Oppført på myndighetenes prioritetsliste i 2007.
- Tidligere undersøkelse kun analysert for bisfenol A
- Også inkludert andre bidfenoler i denne undersøkelsen
- Bisfenol A, S og F funnet i alle prøvene.



Tonaid



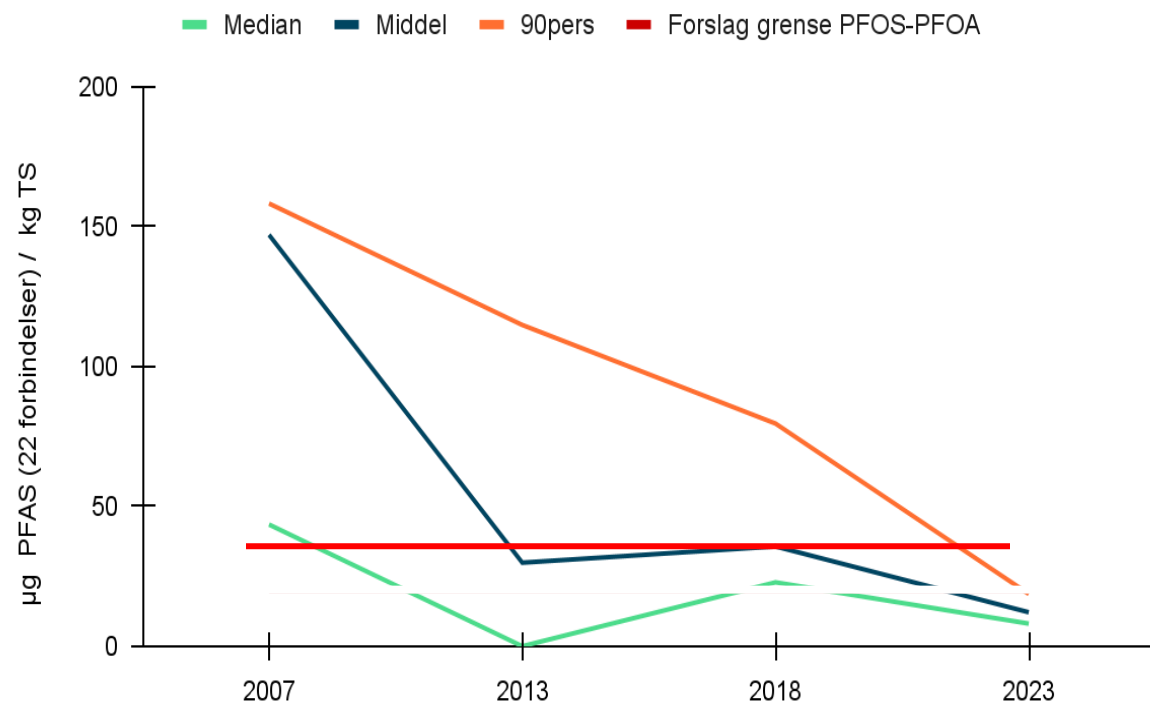
- Parfymestoff som brukes for eksempel i vaskemiddel og andre produkter for at det skal lukte godt.
- Tilsettes i mange av de produktene som havner i avløpsvannet



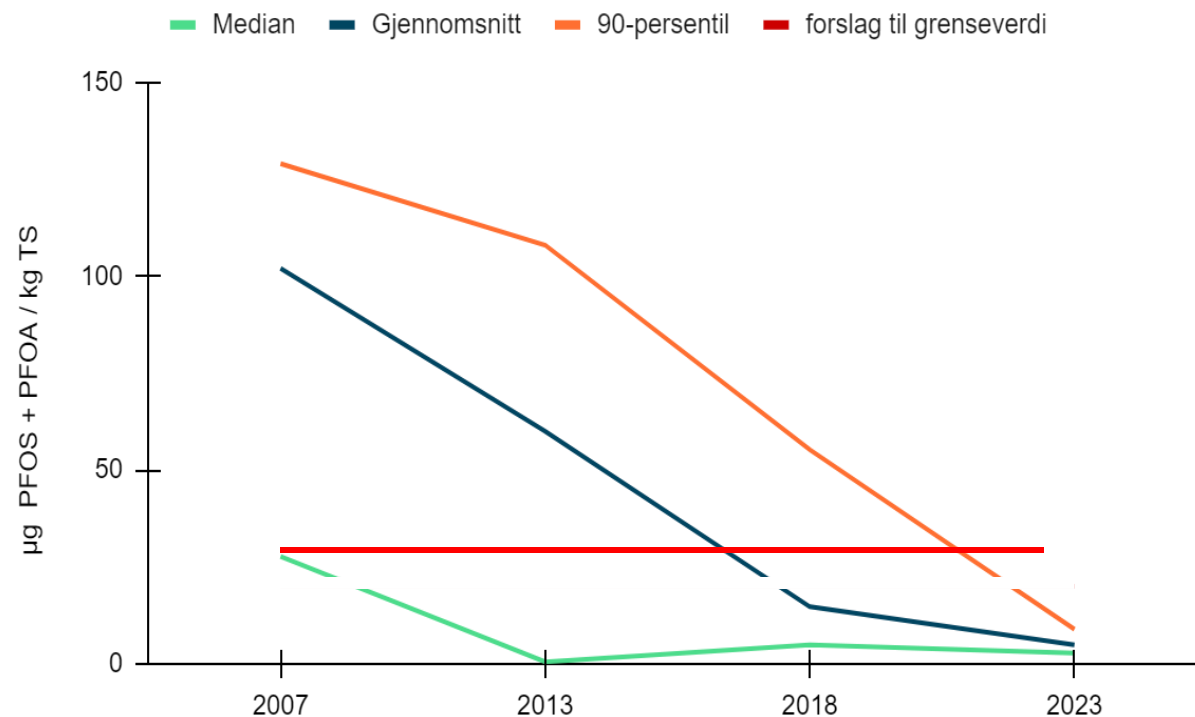
PFAS (22 forbindelser)



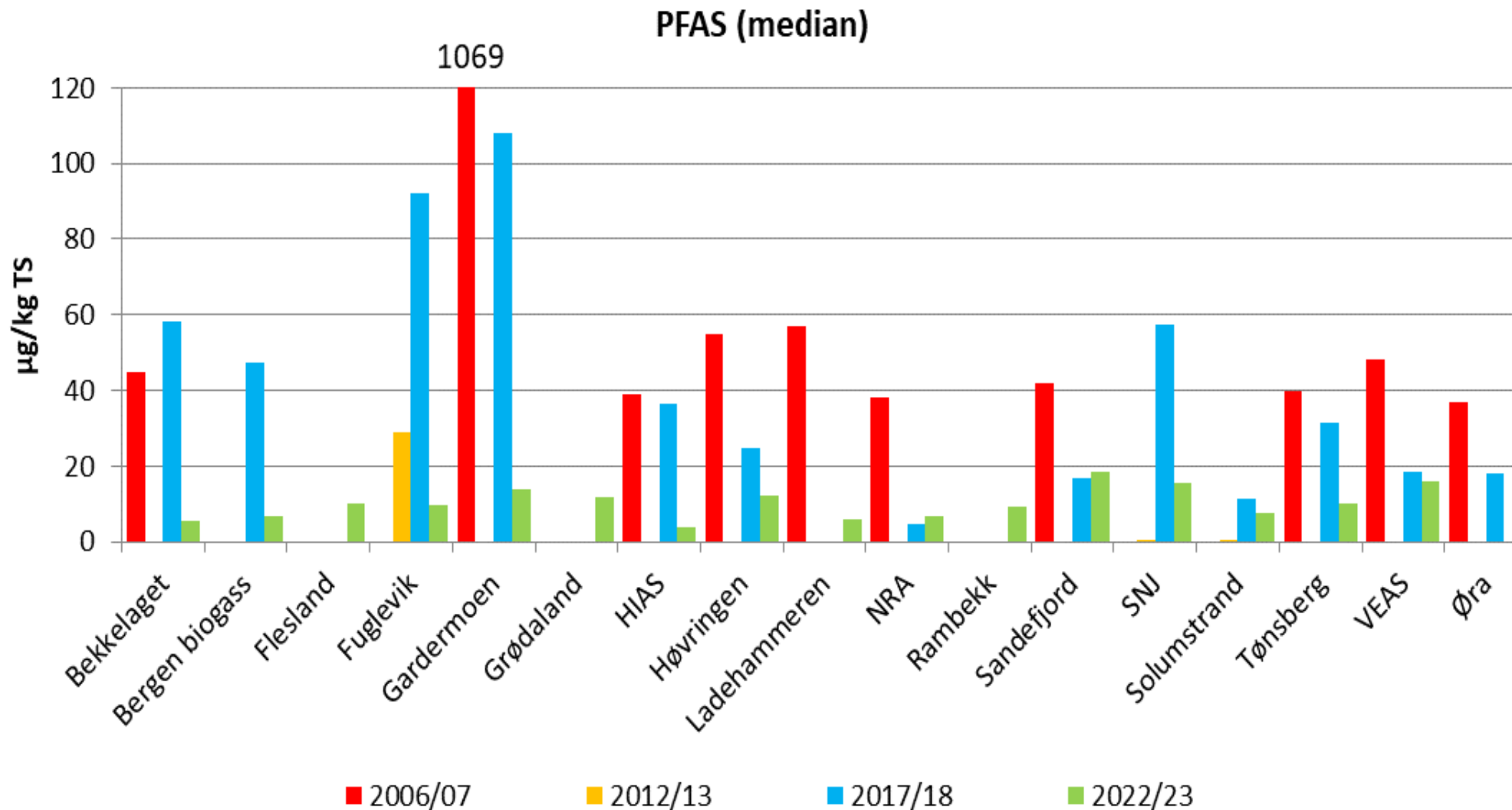
PFAS



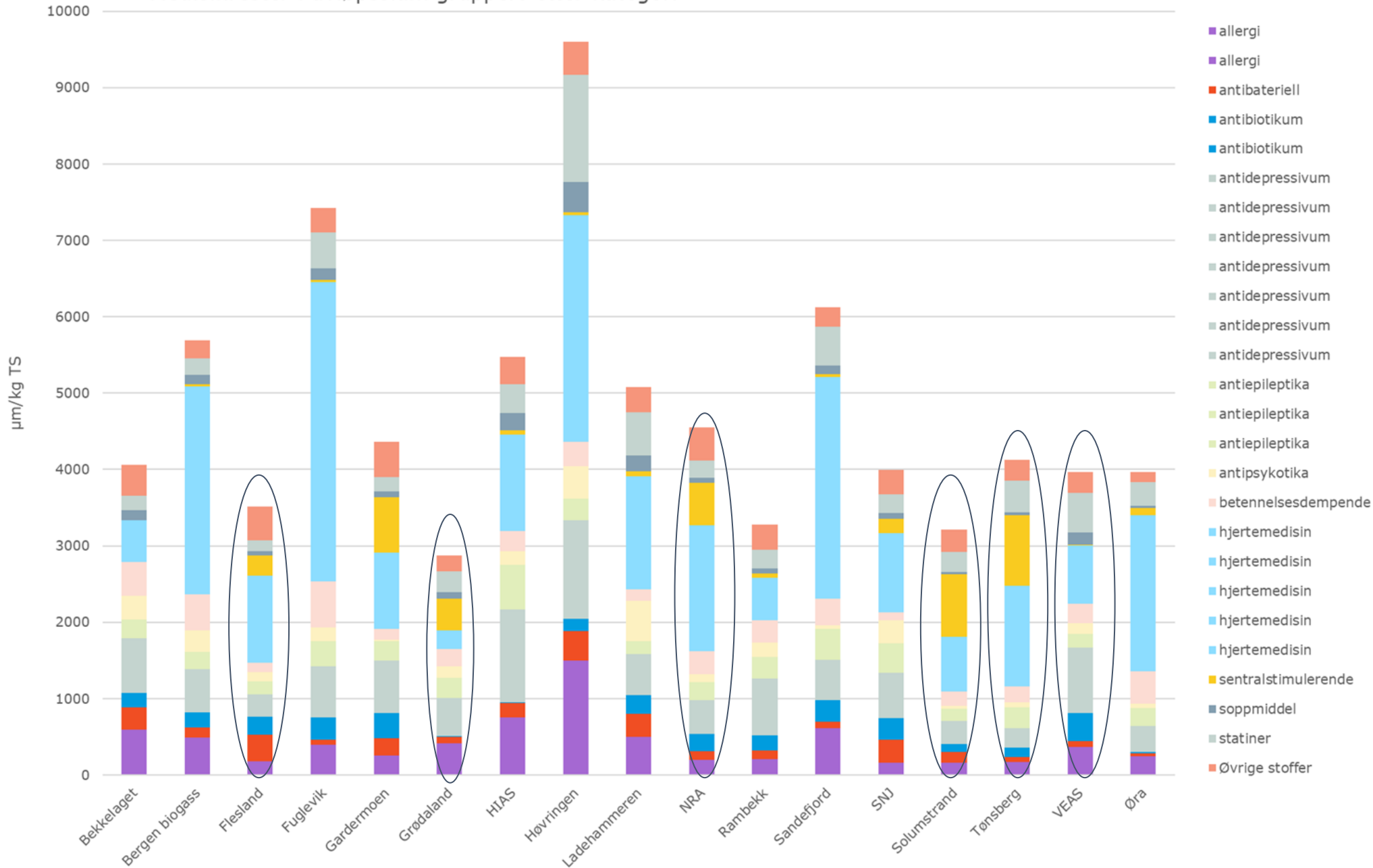
PFOS + PFOA (foreslått grenseverdi 40 µg/ kg TS)



PFAS (22 forbindelser)



Medisinrester i avløpsslam gruppert etter kategori



Markerte anlegg er råslam eller slam råtnet ut sammen med matavfall eller tilsatt kalk

Indikatorstoffer kvartærrensing (avløpsdirektivet)

- Det ble også analysert for stoffene som er satt opp som indikatorstoffer for kvartærrensing i revidert avløpsdirektiv
- Prøvene ble tatt oktober 2022, desember 2022 og februar 2023
- Resultatene viser at vi finner alle disse stoffene i slammet
- Klaritromycin (antibiotikum) ble kun påvist i 7 av 51 prøver



Indikatorstoffer avløpsdirektivet

Forbindelse	Konsentrasjon ($\mu\text{g}/\text{kg TS}$)			Antall verdier >LOD
	Min	Snitt	Maks	
Amisulprid (antipsykotikum)	12	194	690	51
Karbamazepin (epilepsi, diabetes, smertestillende)	4,2	66	220	51
Citalopram (depresjon, panikksyndrom, tvangslidelse)	29	127	530	51
Klaritromycin (antibiotikum)	<7,7	13	95	7
Diklofenak (smertestillende)	64	305	900	51
Hydroklortiazid (høyt blodtrykk, hjertesvikt)	24	114	320	51
Metoprolol (høyt blodtrykk, hjertelidelser)	21	118	270	51
Venlafaksin (antidepressiva)	5,2	53	240	51
Benzotriazol (korrosjonshemmer)	96	685	4700	51
Kandesartan (høyt blodtrykk)	33	267	620	51
Irbesartan (høyt blodtrykk)	4,9	59	190	51
Miks av 4- og 6-metylbenzotriazol (korr. h)	<0,85	48	190	50

Oppsummering



- Vi ser en nedgang for mange stoffer
 - Men analyserer ikke for alt
- Kildekontroll er det viktigste tiltaket
 - Kvantærrensing er normalt ikke et tiltak for å redusere mikroforurensninger i slam
- Ønsker fortsatt bruk av slam som jordforbedring
 - Revidert direktiv vil føre til økt slam mengde
- Norsk Vann rapport 227/2023 nasjonal strategi for behandling og disponering av avløpsslam:
 - Hovedmålet med slambehandling og slamdisponering i Norge skal være at slammet sees på som en ressurs og inngår i den sirkulære økonomien, hvor alle stoffer av verdi (nyttestoffer) resirkuleres og brukes på nytt.

Risikovurdering av avløpsslam

Vitenskapskomiteen for miljø og mattrygghet (VKM)

- Arbeider på oppdrag for forvaltningen
- Utføres av uavhengige eksperter
- Risikovurdering av avløpsslam 2009: slam er trygt i Norge
- Ny risikovurdering pågår (høst 2023 - desember 2025)



RISK ASSESSMENT OF CONTAMINANTS IN SEWAGE
SLUDGE APPLIED ON NORWEGIAN SOILS

VKM

Vitenskapskomiteen for mattrygghet
Norwegian Scientific Committee for Food Safety

- Opinion from the Panel on Contaminants in the
Norwegian Scientific Committee for Food Safety

