

Nye Norsk Vann rapporter

283/2023 Organiske miljøgifter i norsk avløpslam

284/2024 Mikroforurensninger i avløpsvann



- Finansiert av Norsk Vann og Miljødirektoratet
- Deltagende anlegg dekker analysekostnadene
- Gjennomført av:
 - Liv Henninge COWI
 - Line Blytt Norwaste AS
- Kommer straks i Norsk Vann sin bokhandel
- Presentasjon utarbeidet og holdt av Line Blytt for Vannforeningen 11. mars

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)



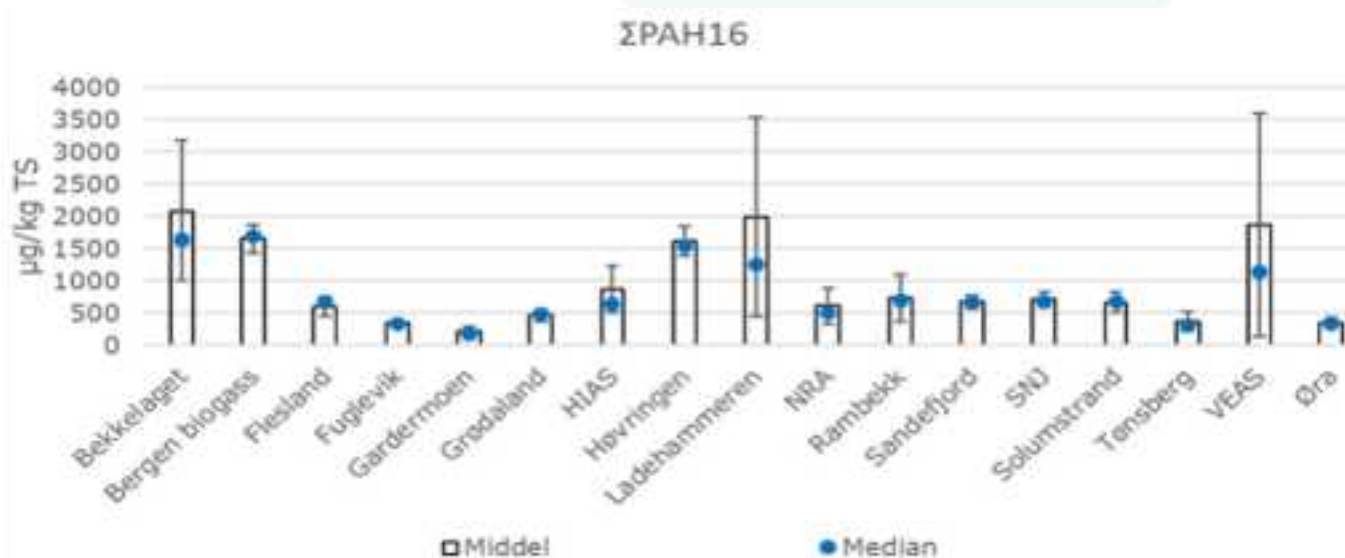
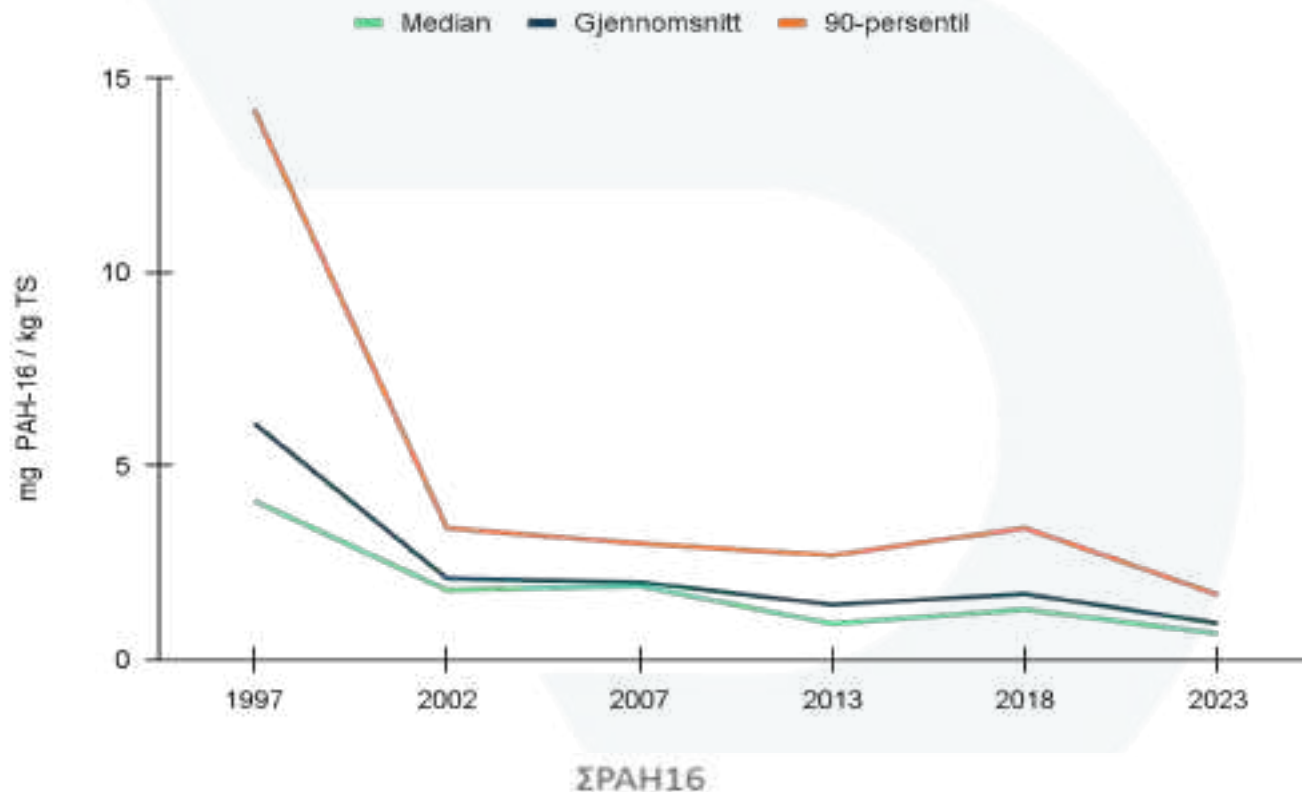
Analyserte stoffer, antall ulike stoffer og antall prøver ()

- 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



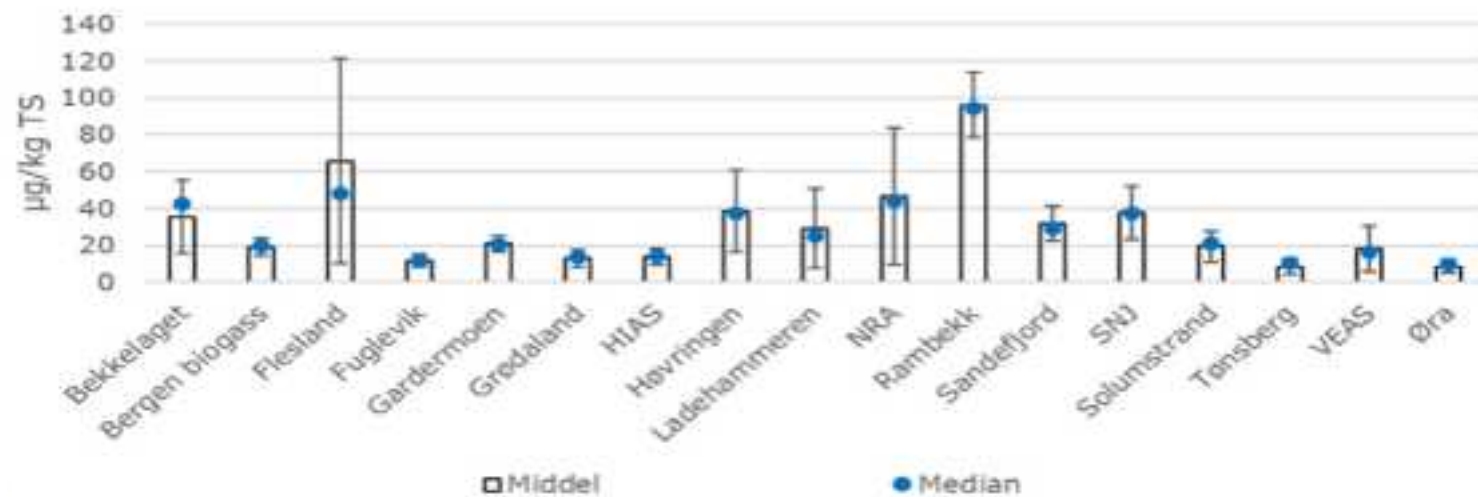
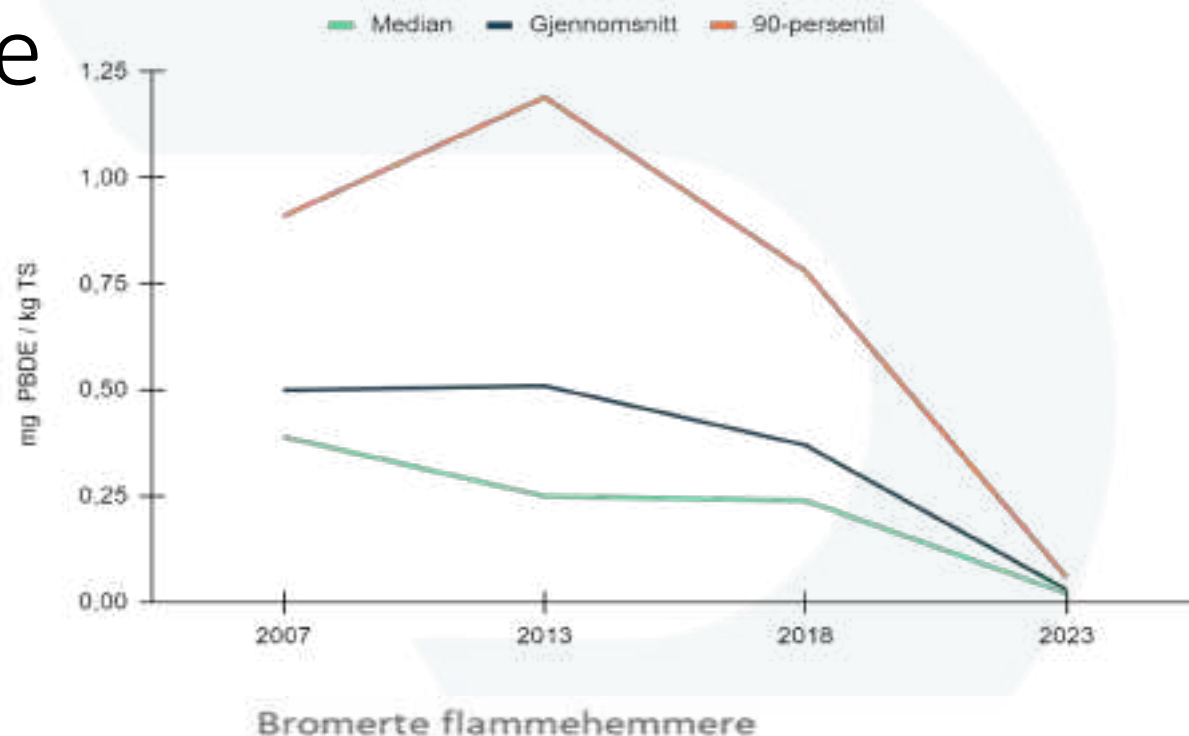
- Dannes ved all ufullstendig forbrenning av organisk materiale
- Viktig bestanddel av kreosot, tjære og asfalt.
- Bidrag fra veislitasje, bileksos, vedfyring, oljefyring, skogbrann, bråtebrann og halmbrenning.



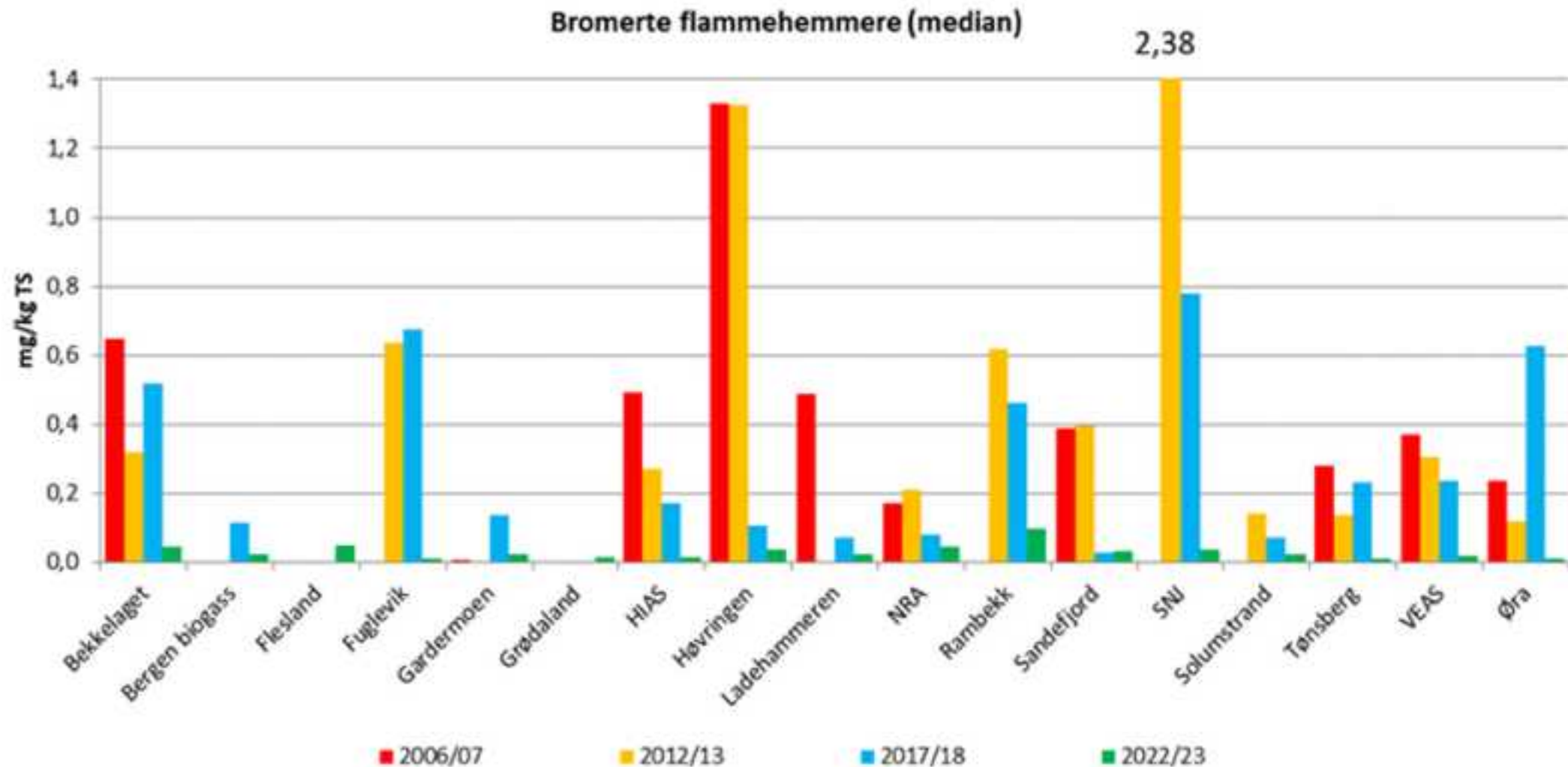
Bromerte flammehemmere



- 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.

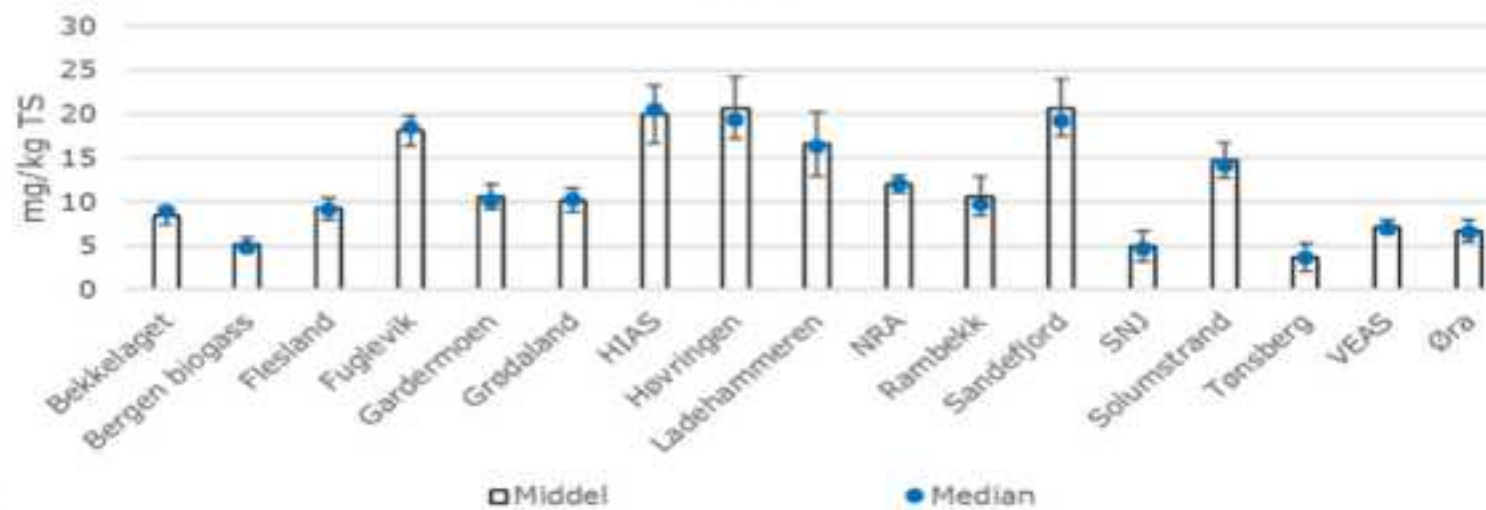
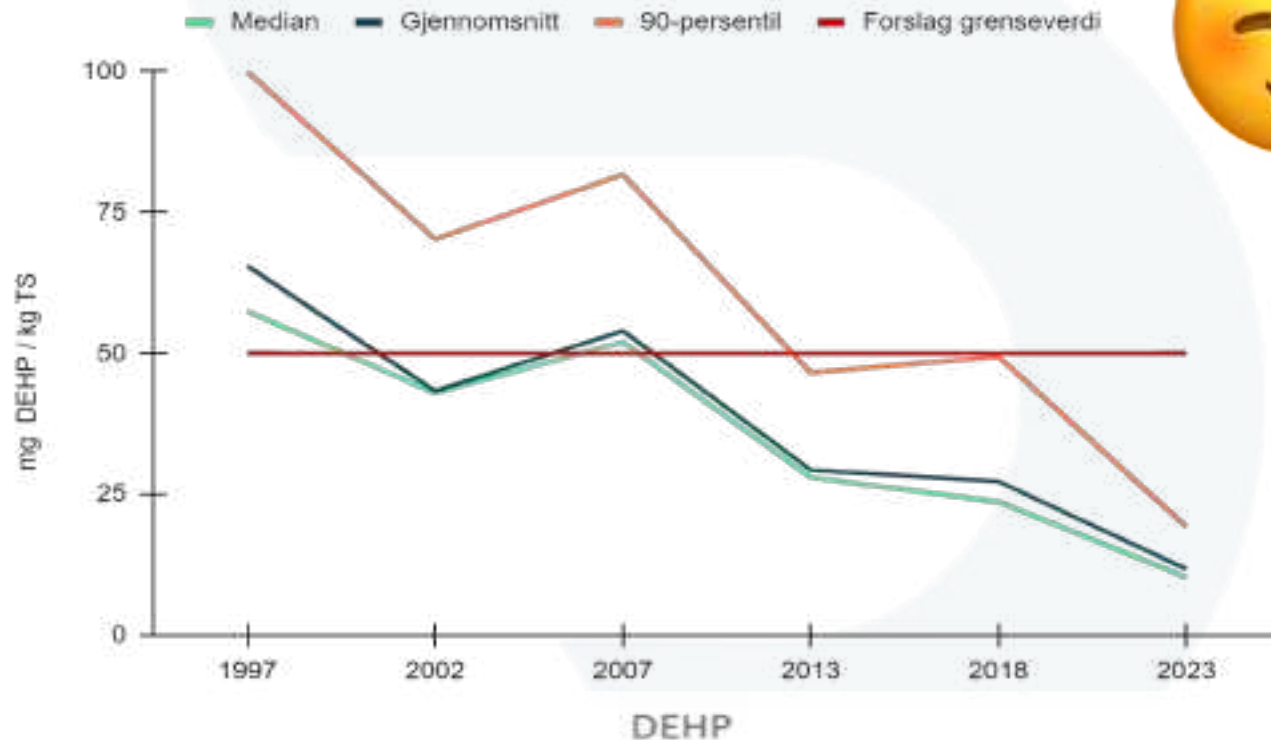


Bromerte flammehemmere



Ftalater (DEHP)

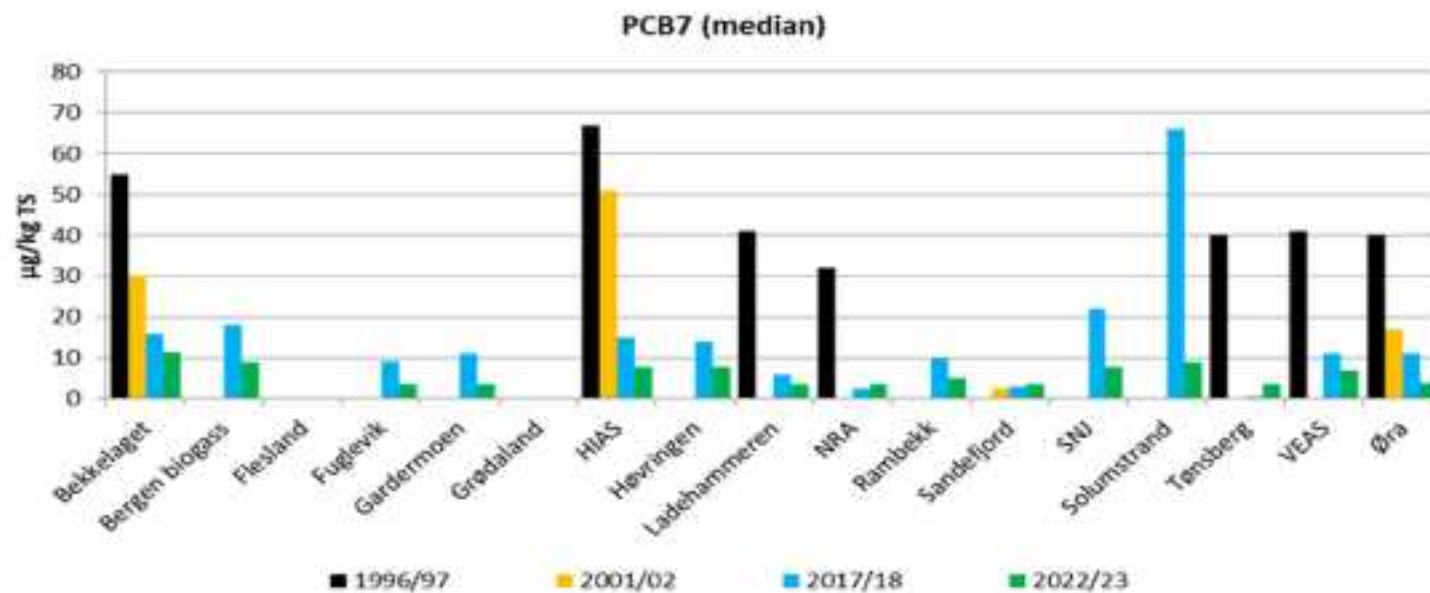
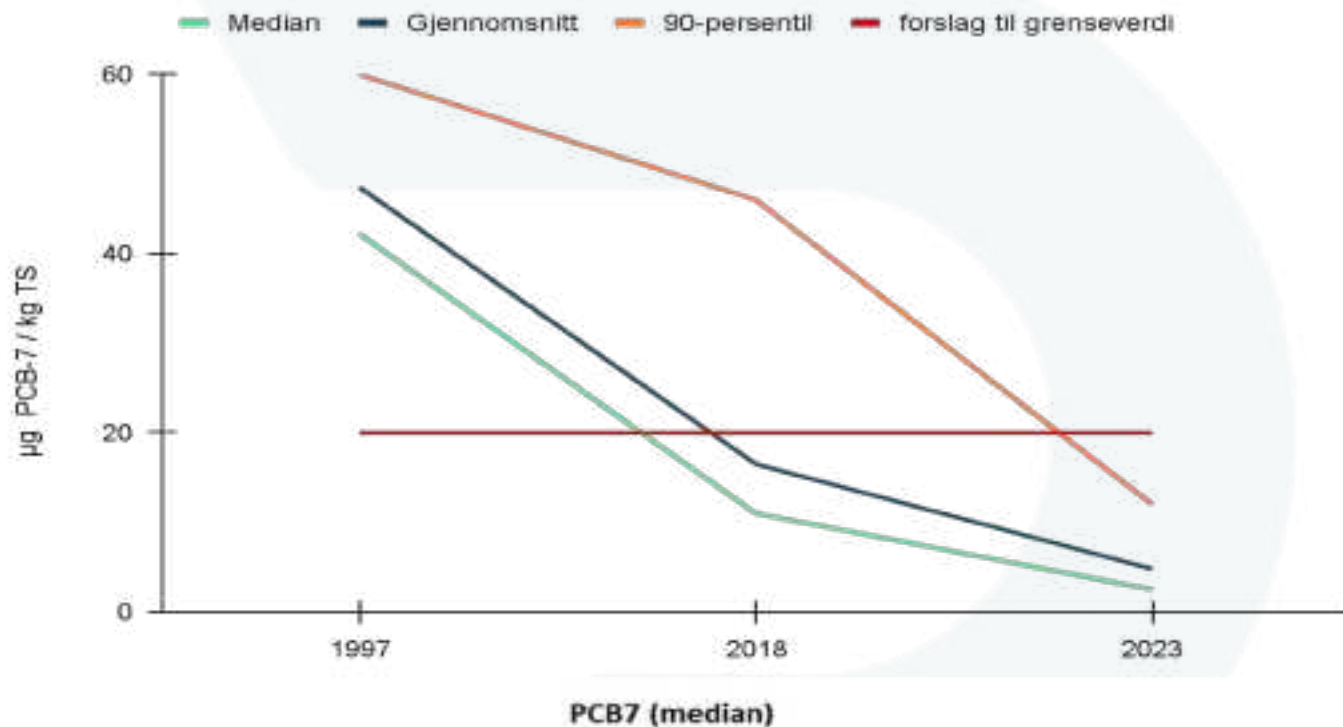
- DEHP er faset ut.
- Ftalater i myk PVC og andre plastprodukter er ikke kjemisk bundet og kan derfor lekke ut til omgivelsene
- Foreslått grenseverdi Norge: 50 mg/kg TS



PCB₇



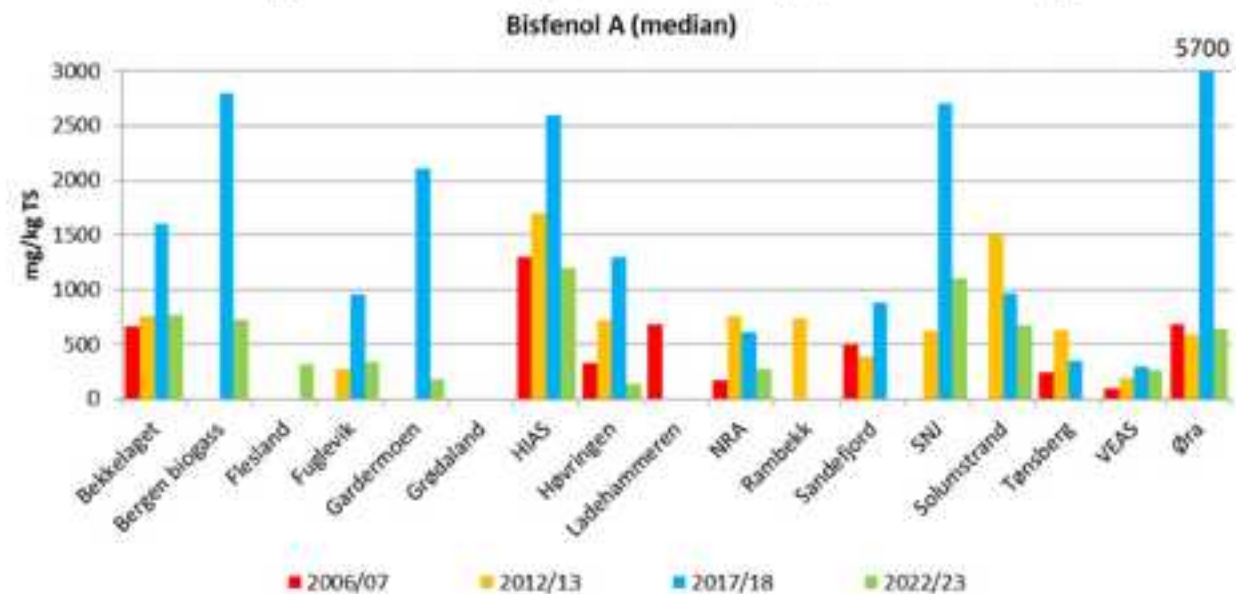
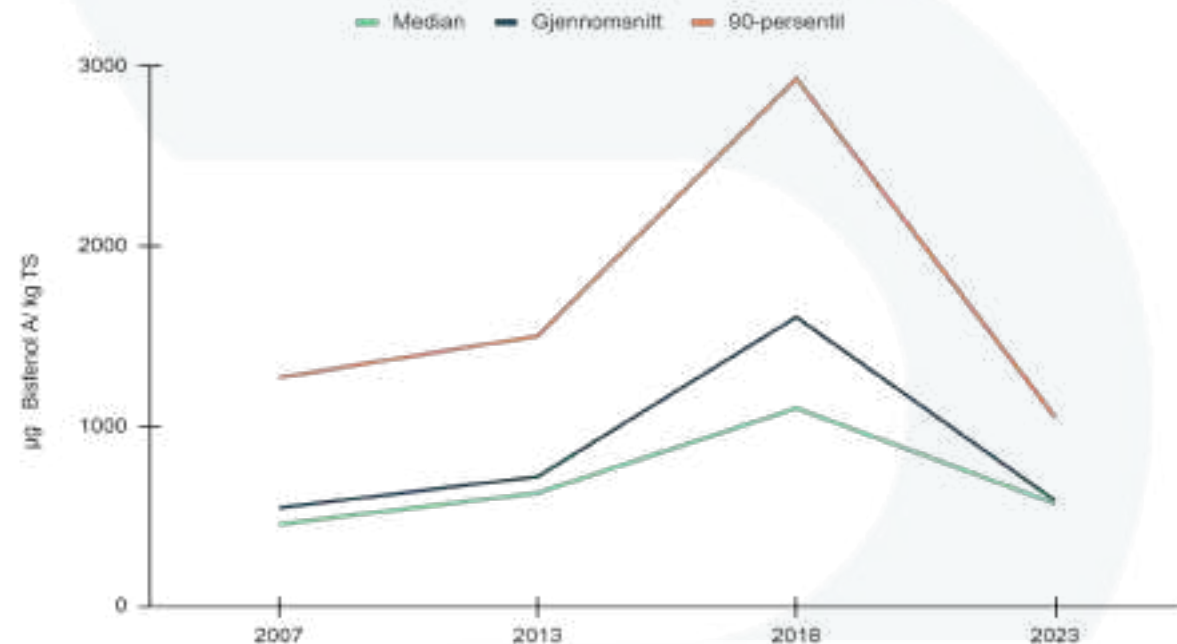
- Forbudt å bruke
- Brukt i elektrisk utstyr og i bygningsmaterialer som mørteltilsetning, i isolerglass, lim, fugemasse og maling.
- Utlekking deponier, forurenset grunn og sedimenter



Bisfenol A



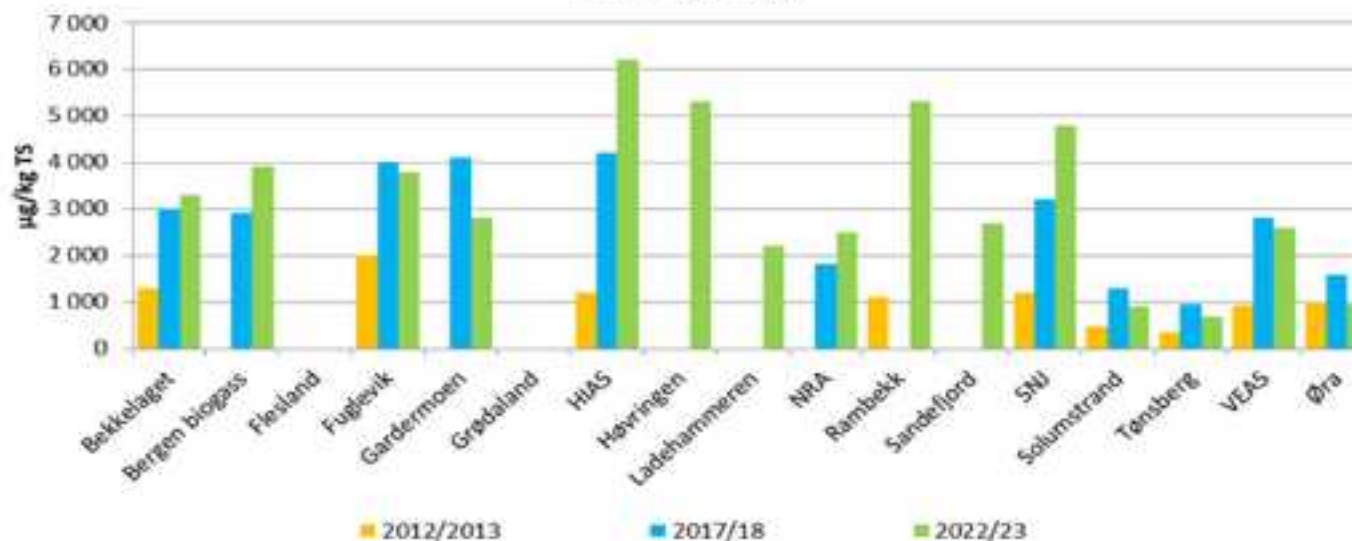
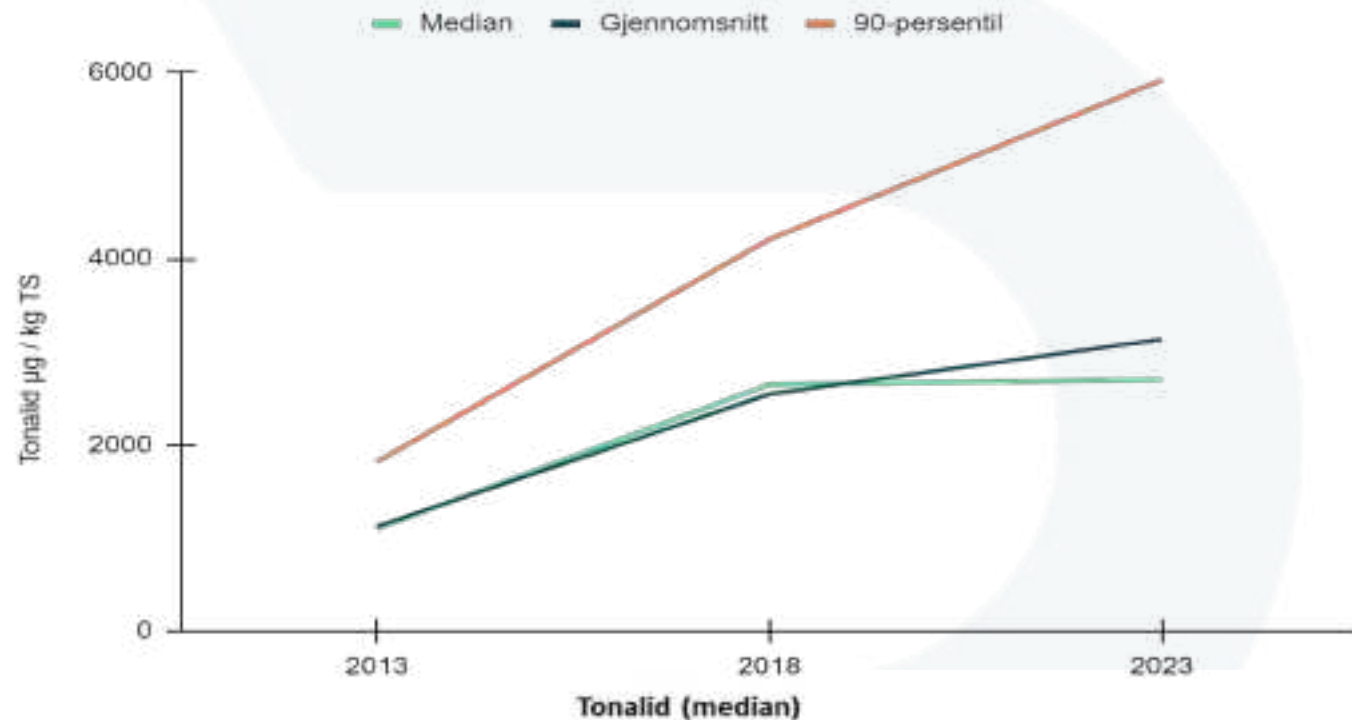
- Oppført på myndighetenes prioritetsliste i 2007.
- Tidligere undersøkelse kun analysert for bisfenol A
- Også inkludert andre bisfenoler i denne undersøkelsen
- Bisfenol A, S og F funnet i alle prøvene.



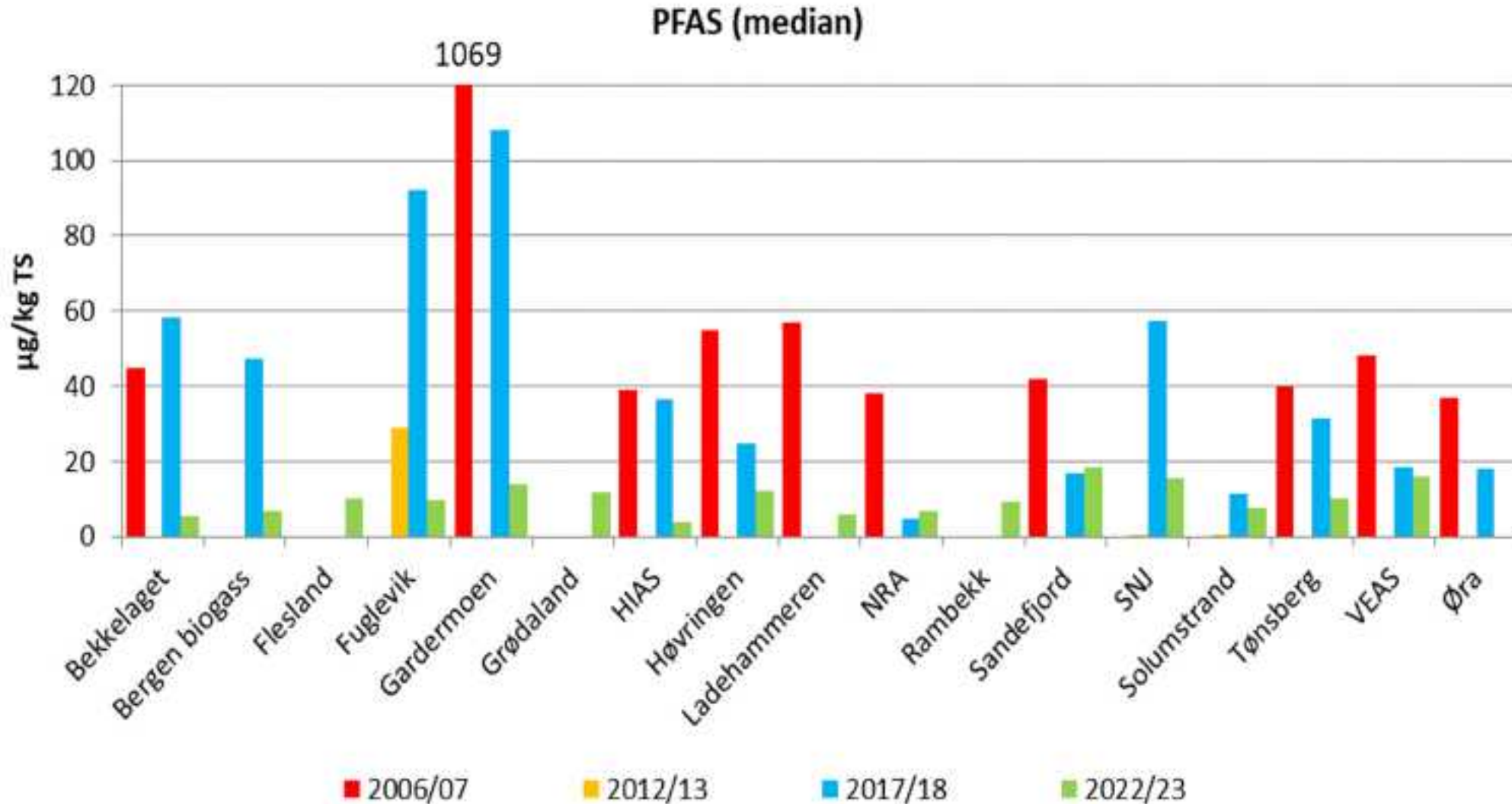
Tonaid



- 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



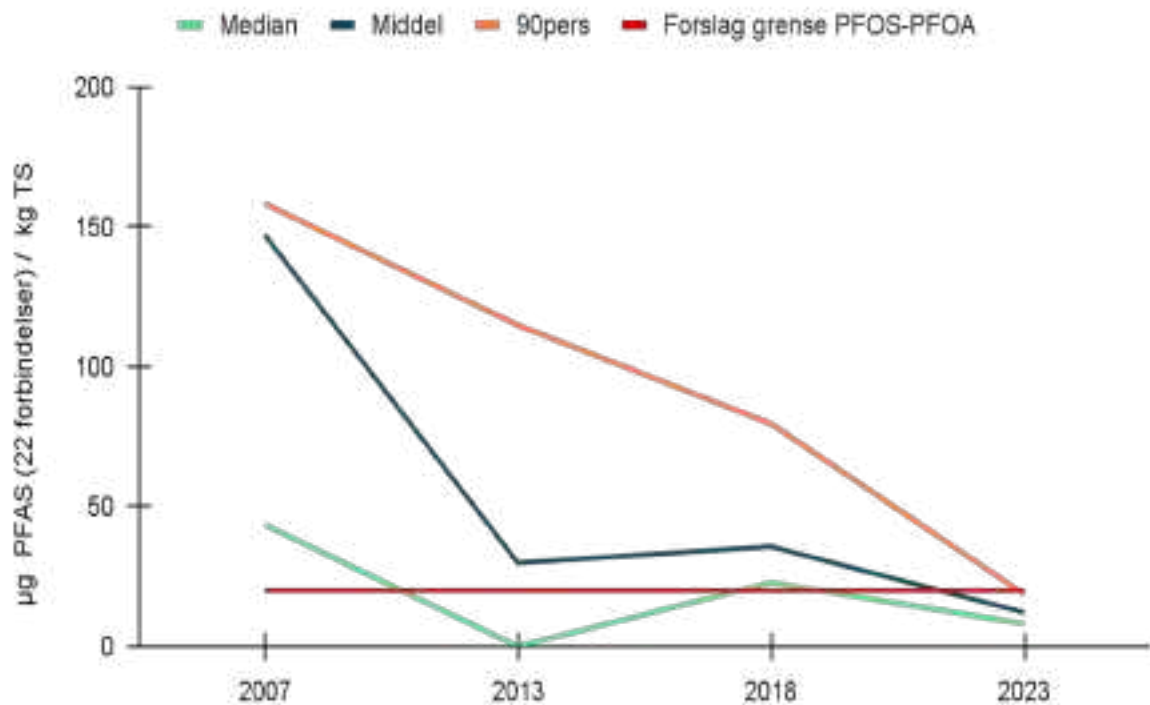
PFAS (22 forbindelser)



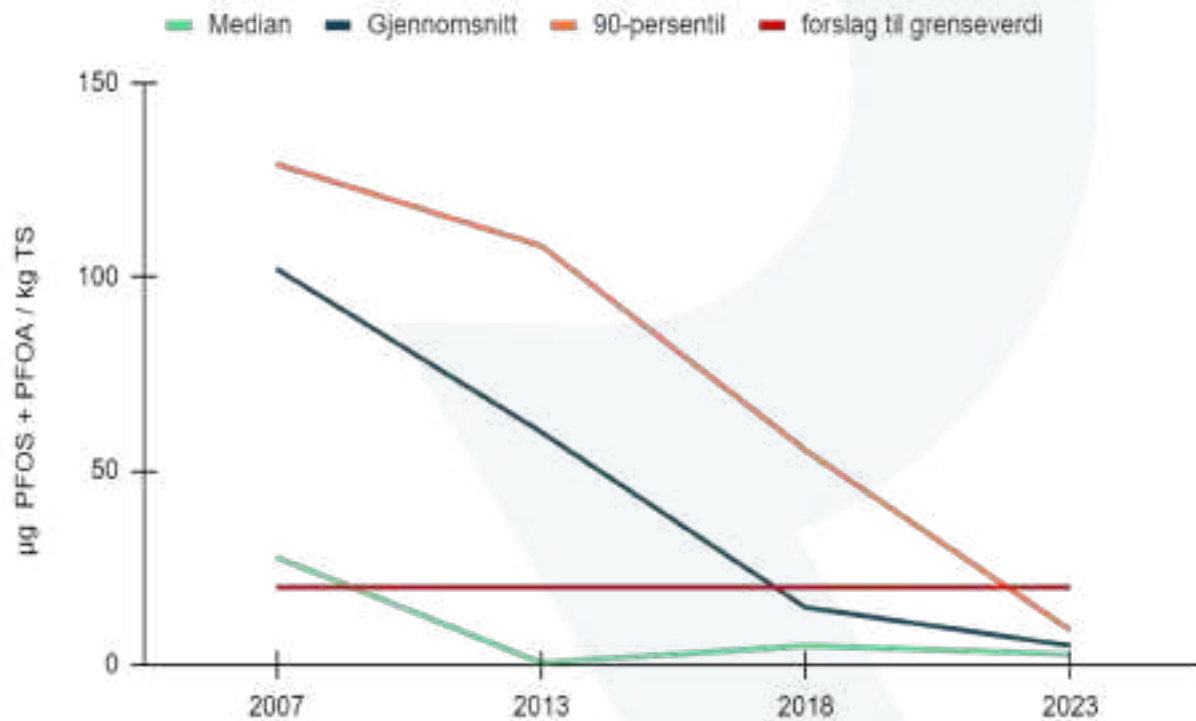
PFAS (22 forbindelser)



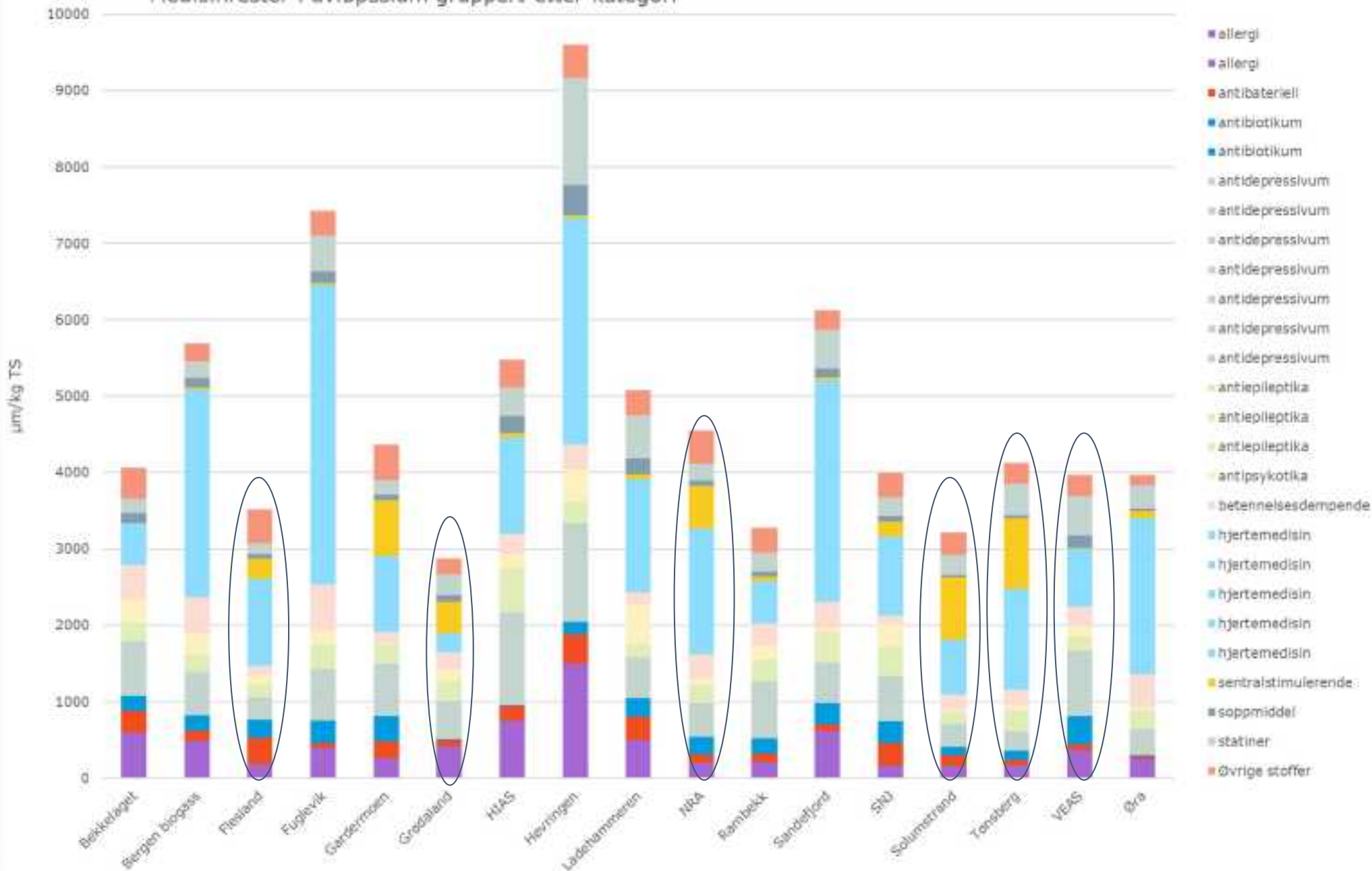
PFAS



PFOS + PFOA (foreslått grenseverdi 20 µg/ kg TS)



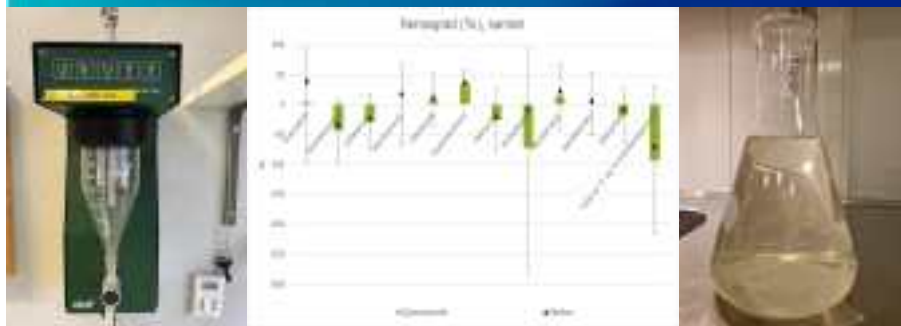
Medisinrester i avløpsslam gruppert etter kategori



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



Mikroforurensninger i avløpsvann



- Finansiert av Norsk Vann og Miljødirektoratet
- Deltagende anlegg dekker analysekostnadene
- Gjennomført av:
 - Liv Henninge COWI
- Prøvene analysert på samme lab. som slamprøvene (NV rapport 283/2023)
- Kommer straks i Norsk Vann sin bokhandel

Bakgrunn og mål for prosjektet

- Kommende krav til rensning av mikroforurensninger i revidert avløpsdirektiv
 - Absolutt krav for de største anleggene
 - Krav til mindre ved behov basert på risikovurdering
 - Krav til 80% reduksjon av indikatorstoffer (tabell 3)
- Ønsket svar på følgende spørsmål:
 1. Finner vi disse stoffene i norsk avløpsvann?
 2. Hvor mye av disse stoffene fjerner anleggene i dag?

Stoffer – tabell 3

Stoff	Bruk
Amisulprid	Antipsykotikum som brukes mot akutt og kronisk schizofreni
Karbamazepin	Epilepsi, diabetes, smertestillende, psykiske lidelser, alkoholisme
Citalopram	Depresjon, panikksyndrom og tvangslidelse
Klaritromycin	Antibiotikum
Diklofenak	Smertestillende og anti-inflammatorisk legemiddel
Hydroklortiazid	Vanndrivende legemiddel - høyt blodtrykk og hjertesvikt
Metoprolol	Betablokker, høyt blodtrykk, hjertelidelser
Venlafaksin	Legemiddel som bl.a. brukes som antidepressiva
Benzotriazol	Ikke legemiddel – industrielt (korrosjon, rengjøring)
Kandesartan	Høyt blodtrykk
Irbesartan	Høyt blodtrykk
Miks av 4-metylbenzotriazol og 6-metylbenzotriazol	Ikke legemiddel – industriell bruk (korrosjon, elektrisk utstyr)

19 renseanlegg



- Bekkelaget (350): K,B,N
- Flesland (117): B
- Fuglevik (53): K
- Gardermoen (60): K,B,N
- Grødaland (110): K,(B)
- Hias (117): K,B
- Holen (82): K,B
- Høvringen (176): M
- Kambo (14): K
- Ladehammeren (119): M
- NRA (160): K,B,N
- Nordre Follo (28): K,B,N
- SNJ (349): B
- Tønsberg (102): K,B
- Veas (707): K,B,N
- Vik (90): B
- Vårnes (12): K
- Øra (78): K
- Åse (14): K

M=mekanisk med polymer
K=kjemisk B=biologisk

K,B=kjemisk og biologisk
K,B,N=nitrogenfjerning

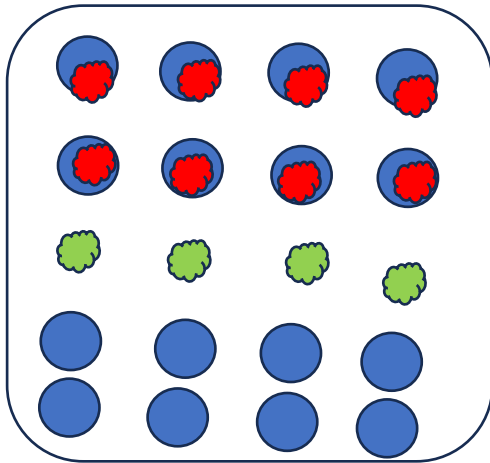
Prøvetaking og analyse

- Renseanlegget tok ut prøvene selv
 - Det ble tatt ut prøver av innløp- og utløpsvann
 - Prøvene ble tatt som døgnblandprøver med automatisk prøvetaker
 - Prøvene ble tatt i begynnelsen av juni 2023 i tørrvær
- Prøvene ble sendt samlet til lab. i Tsjekkia
 - Samme lab. som for slamprosjektet
 - Prøvene ble filtrert før analyse
 - Undersøkte prøvemethodikk med Sveits – ledende på rensing av mikroforurensninger
 - Vil miste de mikroforurensningene som er partikkelbundet i analyseresultatet



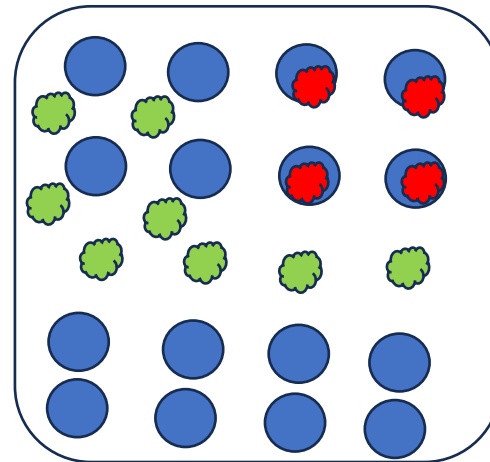
Filtrering av prøver før analyse

Innløp



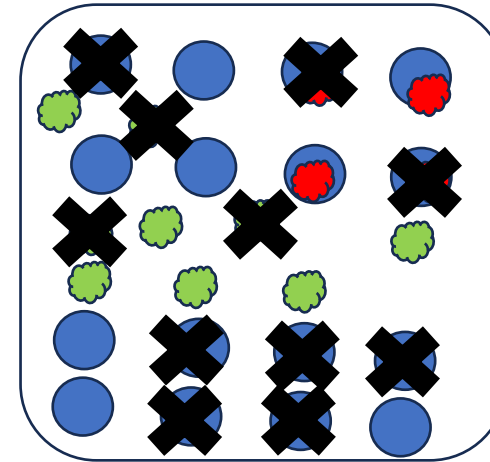
8 fjernet m partikler
4 løst – i analysen

I anlegget



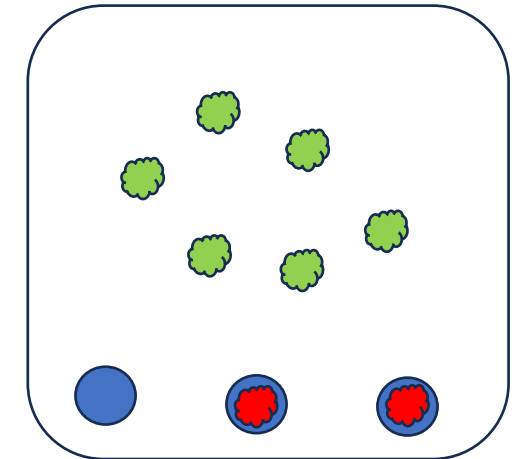
4 løsnet fra partikler
8 løst i vannet

I anlegget



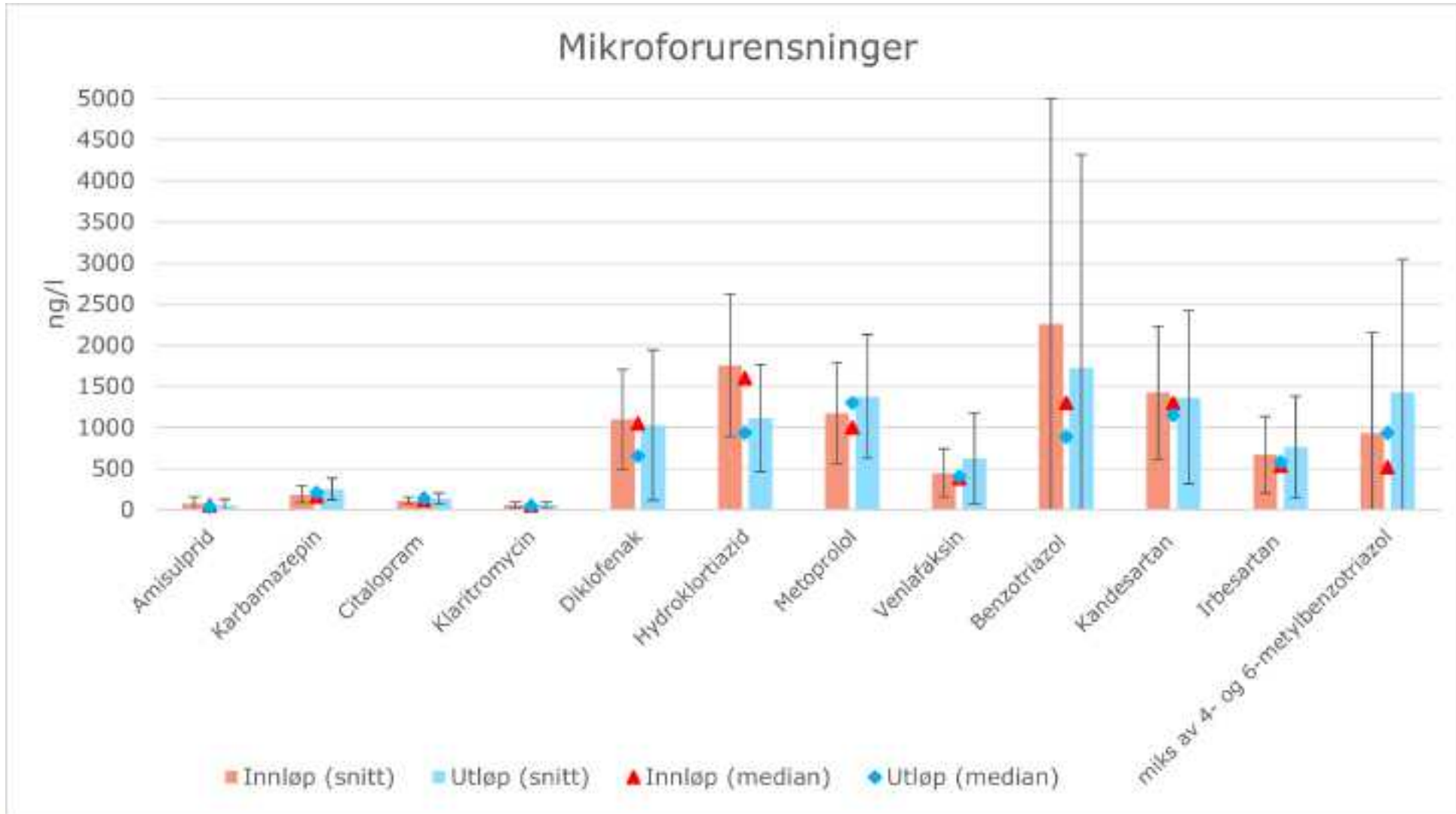
X fjernes mekanisk,
kjemisk, biologisk

Utløp

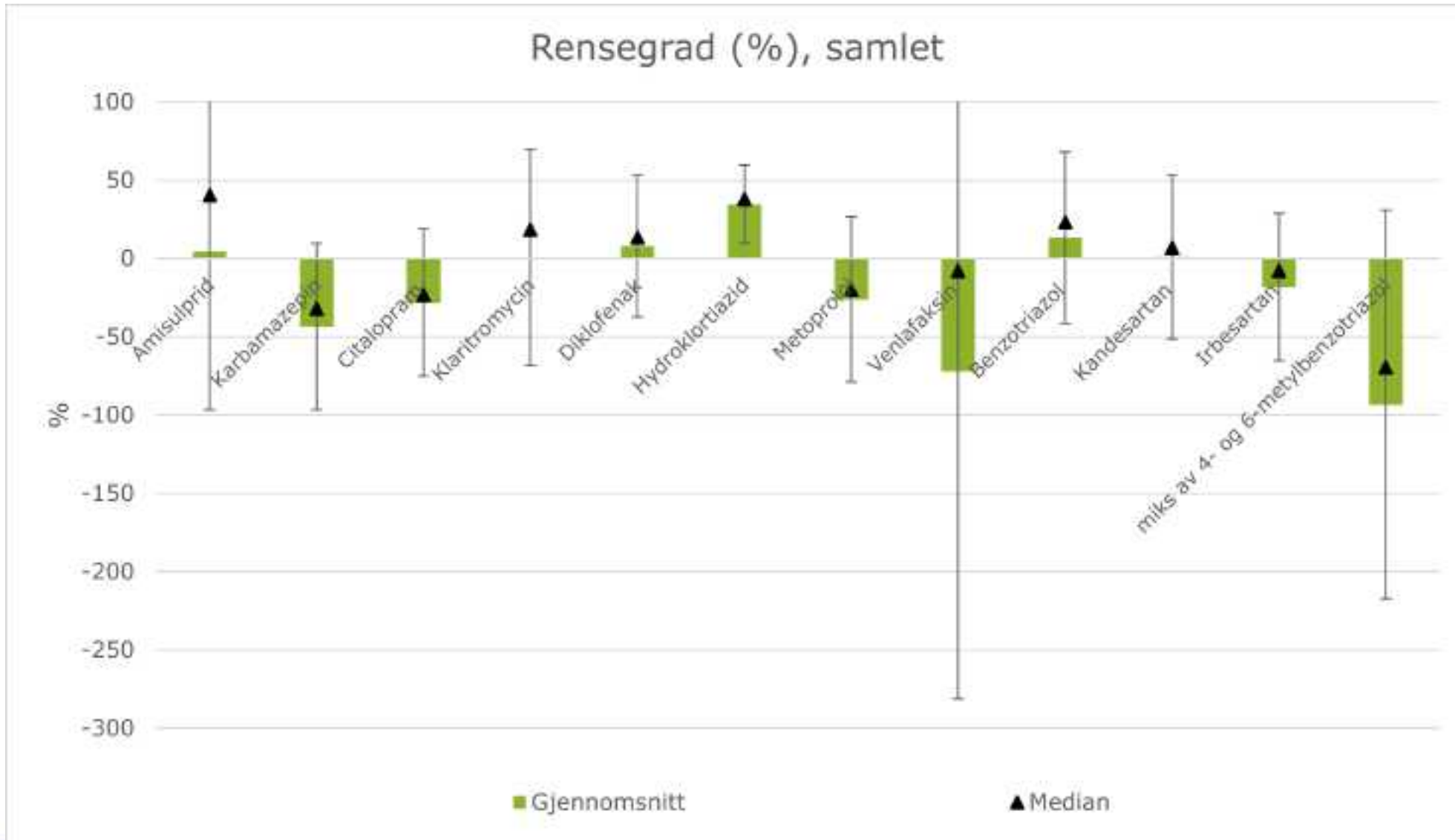


2 fjernes m partikler
6 løst – i analysen
(4 fjernet i renseanlegget)

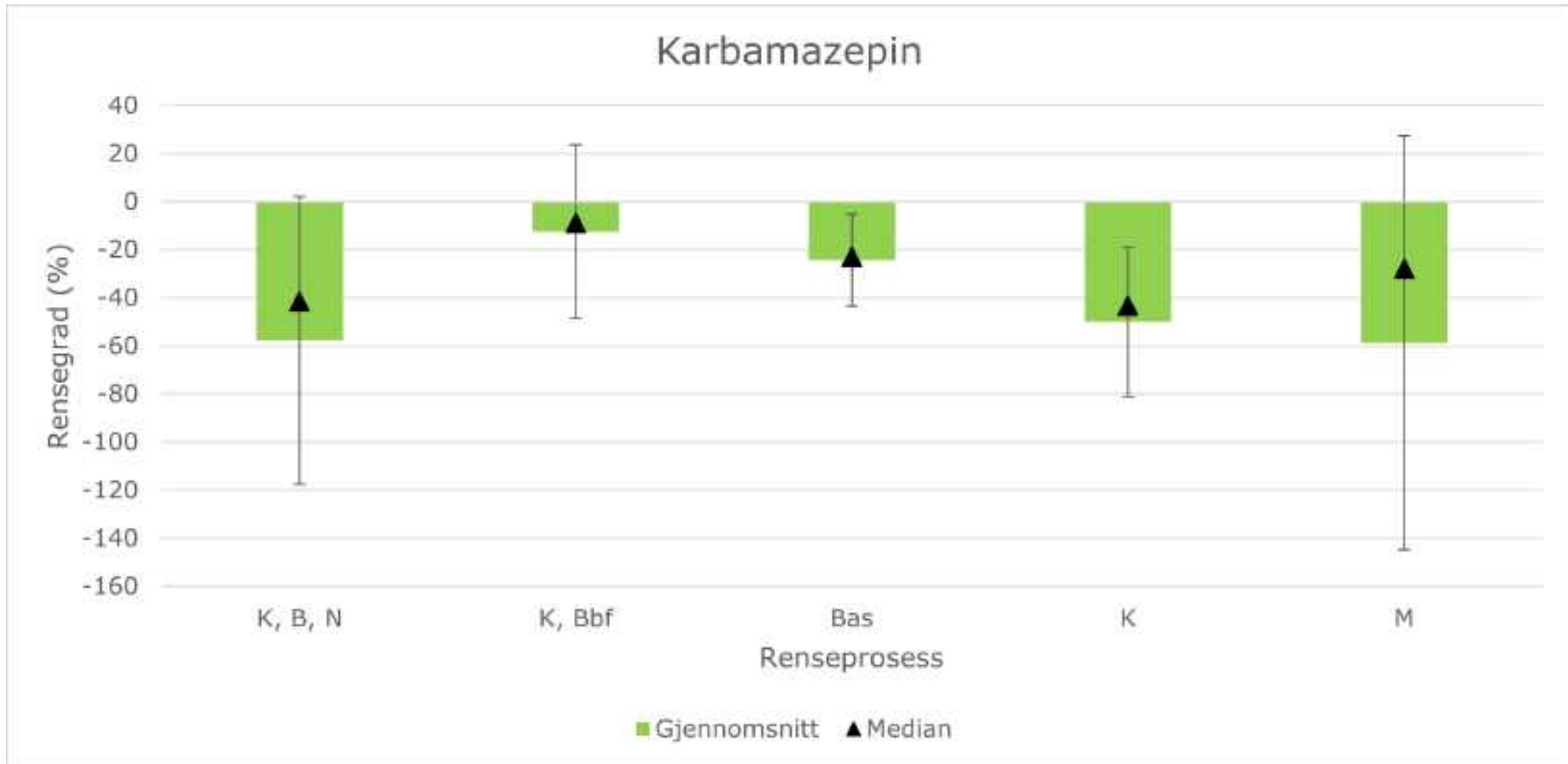
Gjennomsnittskonsentrasjon alle anlegg



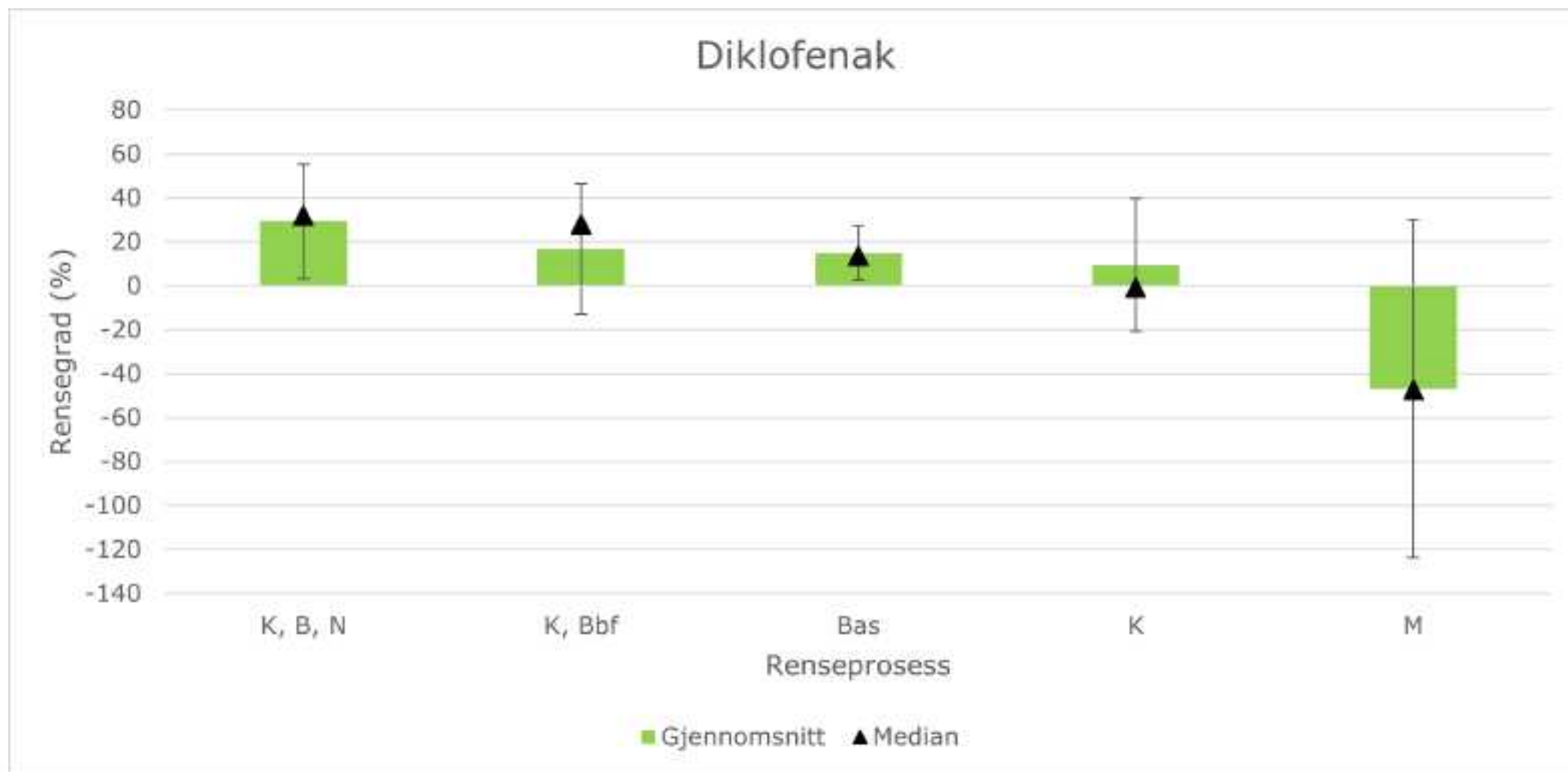
Rensegrad % for alle prøvene



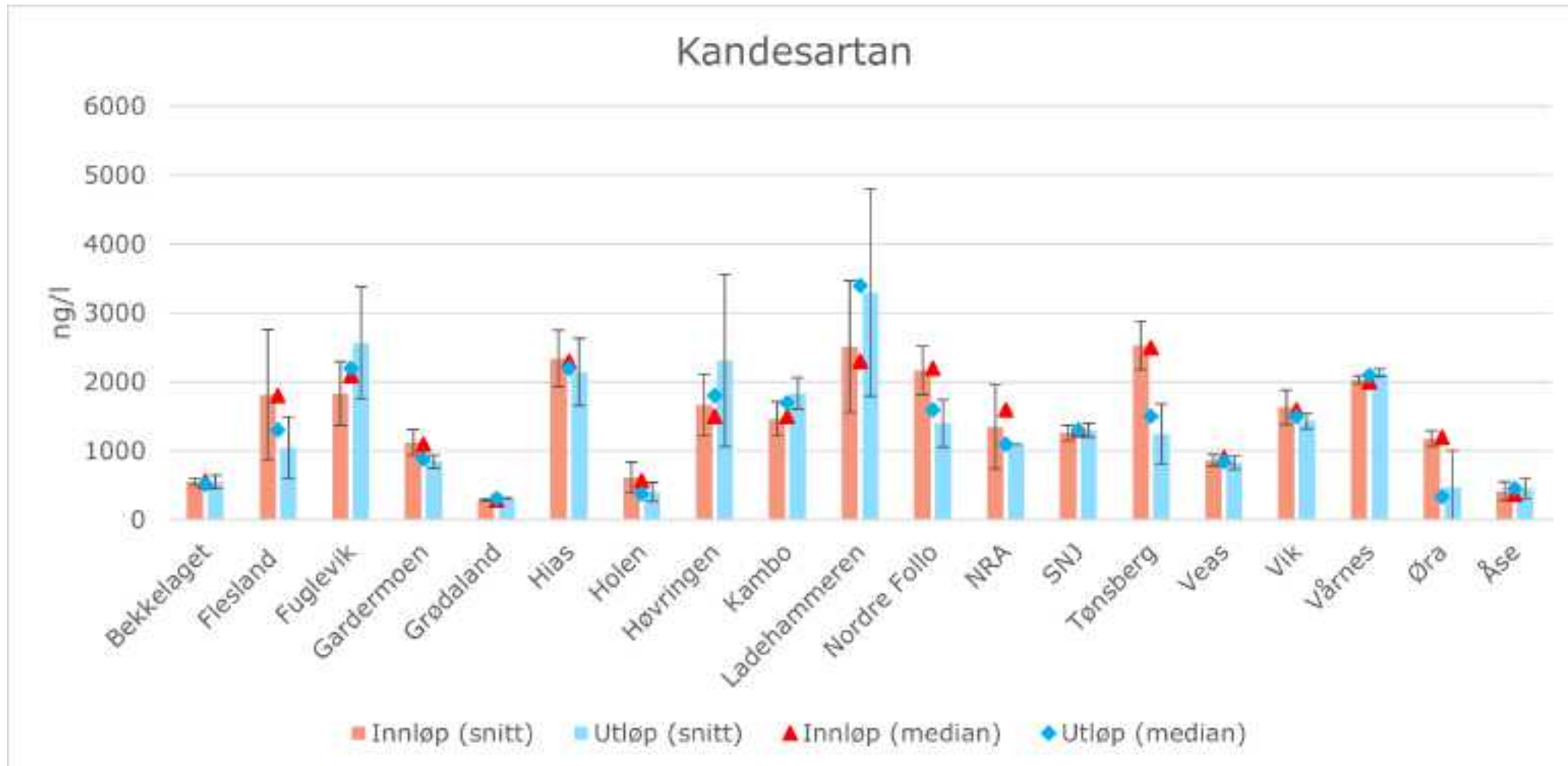
Karbamezepin (epilepsi, diabetes, smertestillende)



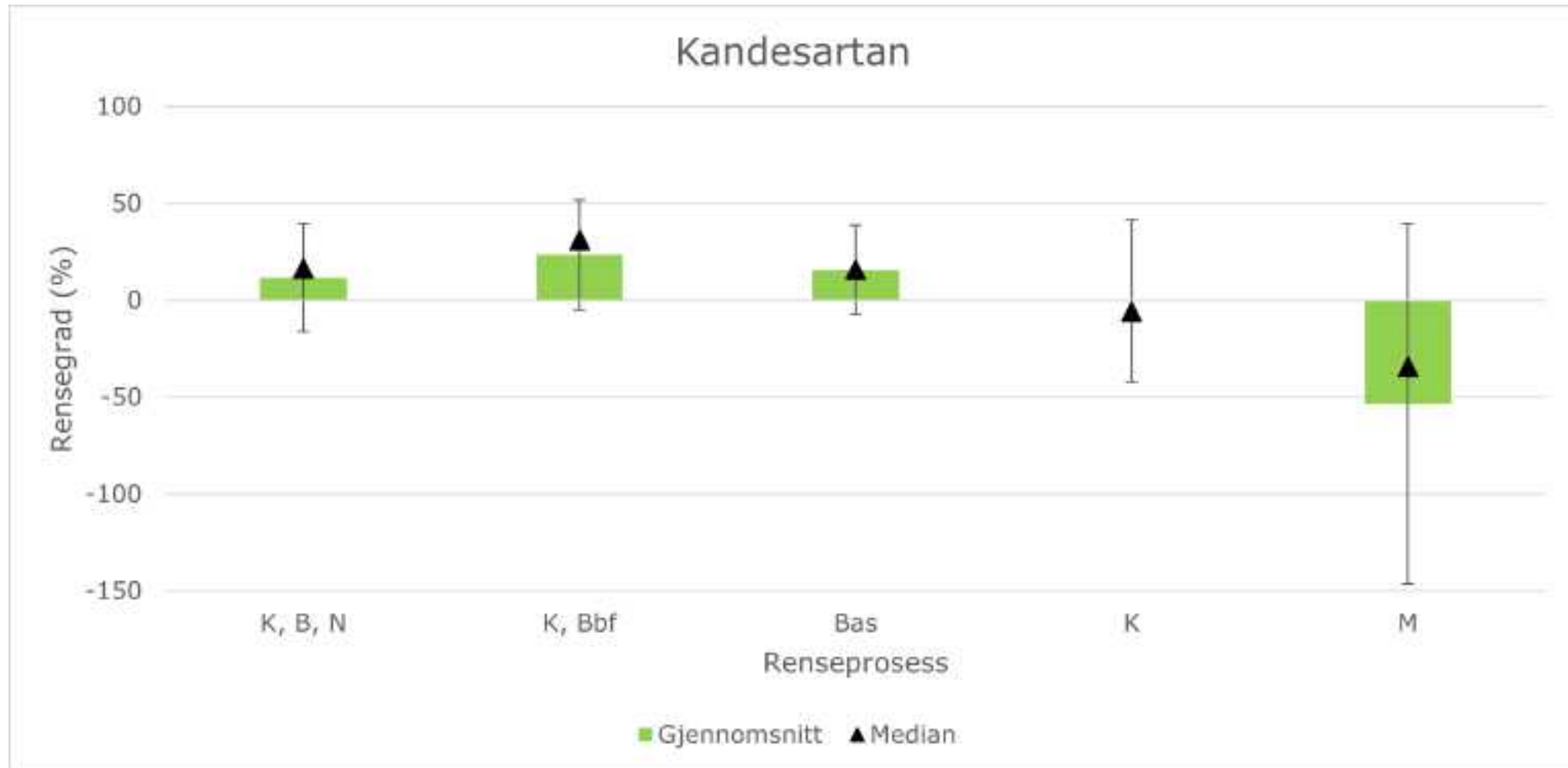
Diklofenak (smertestillende)



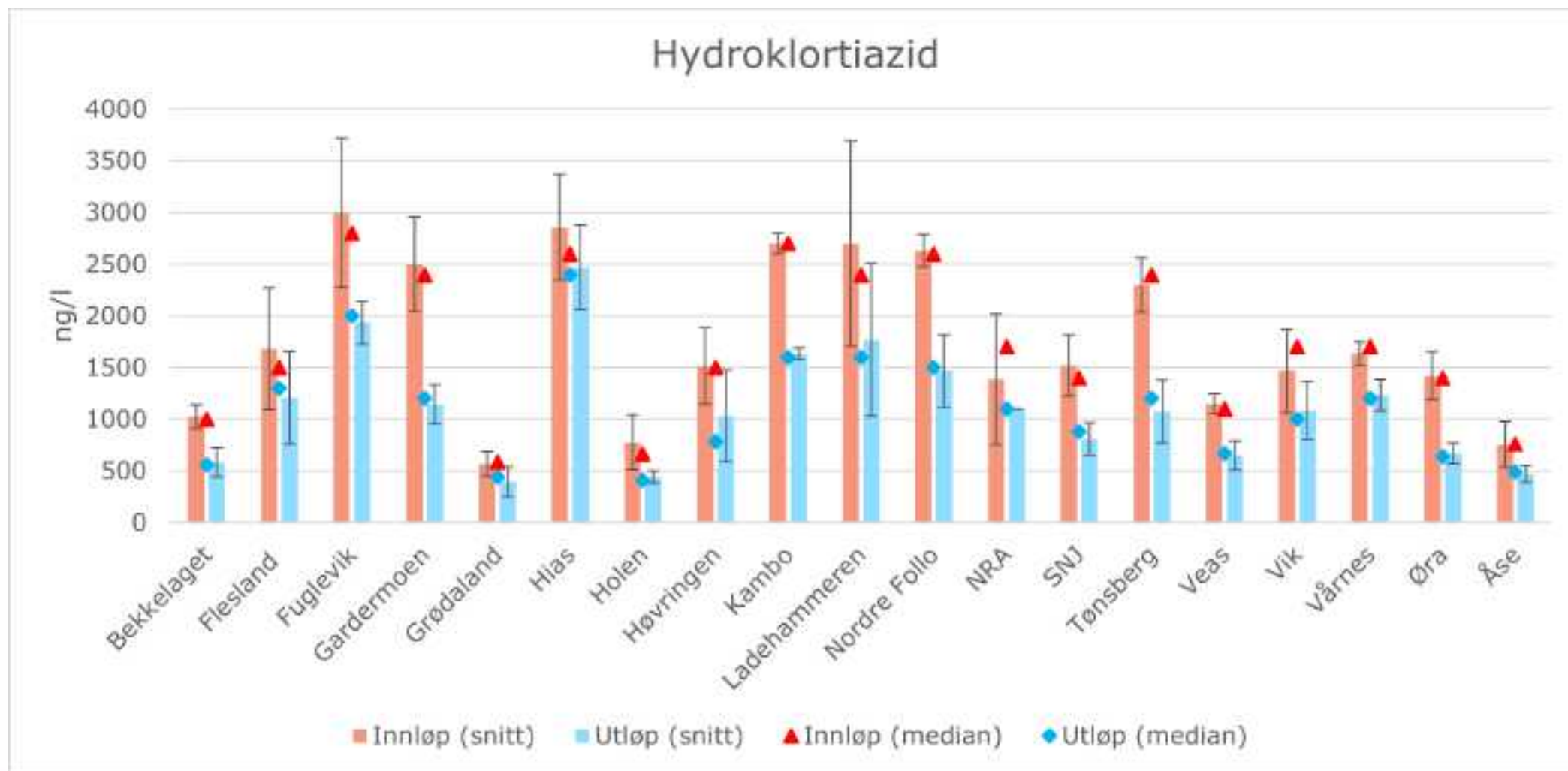
Kandesartan (høyt blodtrykk)



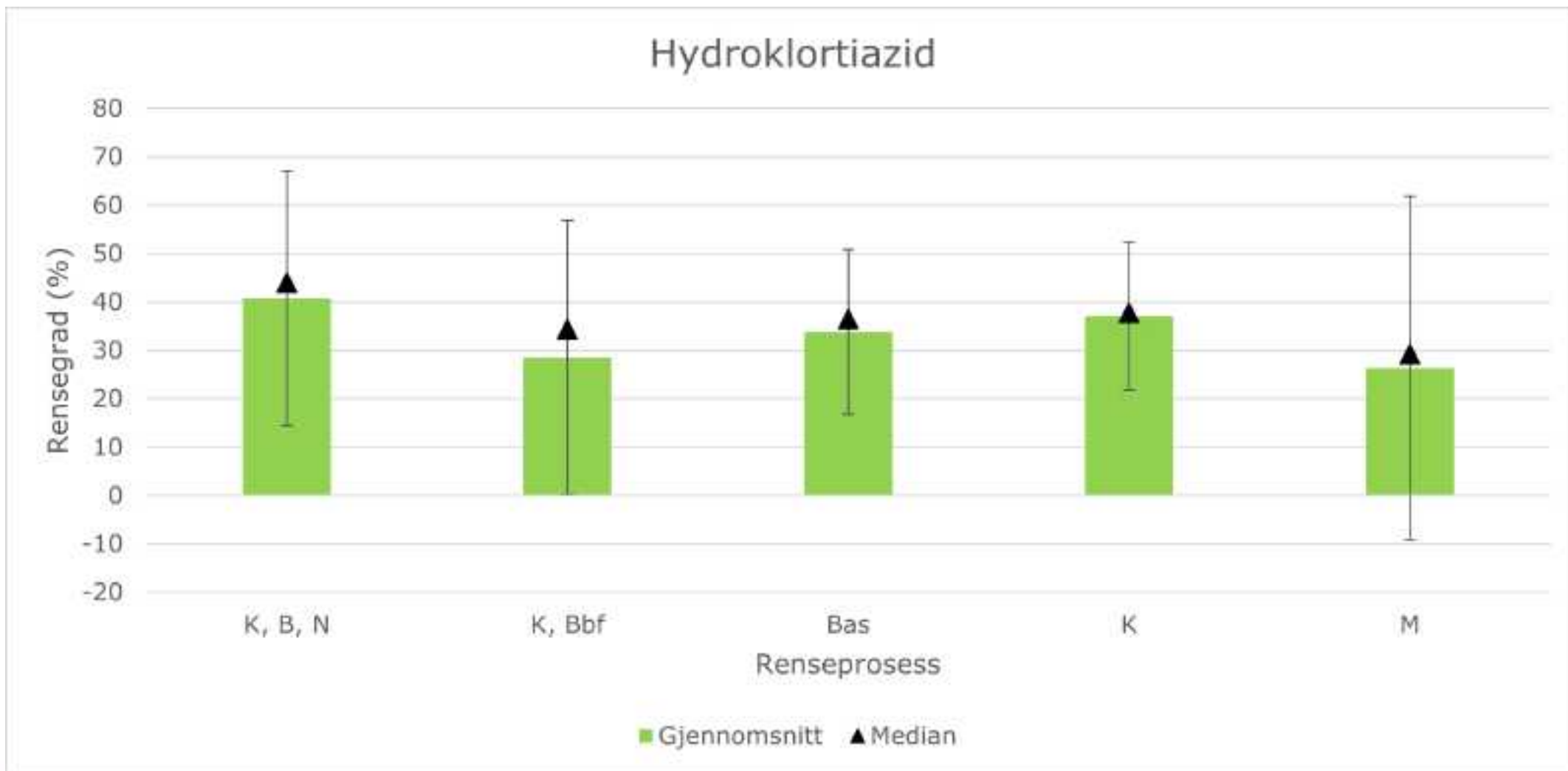
Kandesartan (høyt blodtrykk)



Hydroklortiazid (vanndrivende, høyt blodtrykk, hjertesvikt)



Hydroklortiazid (vanndrivende, høyt blodtrykk, hjertesvikt)



Avløpsvann fra sykehus

Forbindelser	Enkeltprøver fra sykehus, Konsentrasjon (ng/l)		Gjennomsnittskonsentrasjoner RA (ng/l)		
	Haukeland	Ullevål	Innløp alle	Innløp RA m/ påslipp	Innløp RA u/påslipp
Amisulprid	170	2,8	76	63	111
Karbamazepin	61	22	186	183	194
Citalopram	130	760	111	109	117
Klaritromycin	13	<14	59	60	55
Diklofenak	320	58	1 098	1 002	1 362
Hydroklortiazid	450	4 000	1 757	1 679	1 971
Metoprolol	1 900	9 700	1 174	1 137	1 274
Venlafaksin	430	540	449	393	603
Benzotriazol	53 000	2 800	2 261	2 391	1 903
Kandesartan	700	910	1 424	1 274	1 835
Irbesartan	550	330	666	654	699
Miks av 4-og 6- metylbenzotriazol	40 000	63 000	930	1 012	706

Slam

- Prøvene i slamprosjektet ble analysert på de samme stoffene
- 13 anlegg deltok i begge prosjektene
- Resultatene viser at man finner alle disse stoffene igjen i slammet



Konklusjon

- Vi finner alle stoffene i norsk avløpsvann
 - Veldig forskjellige innløpskonsentrasjoner mellom anleggene
- Påslipp fra sykehus ser ikke ut til å være en vesentlig kilde
 - Legemidlene brukes av befolkningen hjemme
- Vanskelig å trekke konklusjon i forhold til hvilken renseprosess som er «best»
 - Ingen anlegg er like
 - Forskjellige stoffer krever forskjellige metoder
- Ingen anlegg vil klare et krav på 80%
- Resultatene viser at man finner alle disse stoffene igjen i slammet
- Vi trenger mer kunnskap!

Workshop om rensing av mikroforurensninger



Tid: 23. april kl. 09:30-15:00

Sted: Nationaltheatret
konferansesenter, Oslo

Målgruppe:

- Kommuner og renseanlegg
- Konsulenter, rådgivere
- Forskere

Påmeldingsfrister:

- 15. april for fysisk deltakelse
- 19. april for digital deltakelse

Mål og innhold



Starte forberedelsene til avansert rensing av mikroforurensninger ved å hente inn erfaringer fra andre land; spesielt fra Sverige. Vi vil gjennom denne workshopen blant annet se nærmere på:

- Hva er behovet—når er rensing av mikroforurensninger nødvendig?
- Hva var det som utløste avansert rensing i Sverige?
- Hva sier avløpsdirektivet og EQS-direktivet?
- Hva sier norske myndigheter?
- Hva er kunnskapsgrunnlaget, hva mangler?
- Hvilke spørsmål har kommunene?



Takk for oss og takk til deg som deltok



- Ønsker alle en god hjemreise og ses på neste arrangement
- og til da kan du høre på
- og følge med på



ABONNÉR PÅ VÅRT
NYHETS BREV

