

NILU rapport 20/2025

Ikke-spesifikk screening av støv fra norske husholdninger

NILU rapport 20/2025

Ikke-spesifikk screening av støv fra norske husholdninger

Jean Froment, Jøran Solnes Skaar, Hans Gundersen, Pawel Rostkowski

NILU rapport 20/2025

Tilgjengelighet A-Åpen

Hovedkontor

NILU
Postboks 100
2027 Kjeller

Tromsø

NILU
Framsenteret
Postboks 6606
Stakkevollan
9296 Tromsø

Trondheim

NILU
Kjøpmannsgata 8
7013 Trondheim

Telefon 63 89 80 00

nilu@nilu.no
www.nilu.no

Stiftelsen NILU

Org.nr. 941 705 561

Sertifisering

NS-EN ISO 9001
NS-EN ISO 14001

Akkreditering

NS-EN ISO/IEC 17025

Göteborg

NILU Klimat- och
miljöinstitutet AB
Sven Hultins plats 5
412 58 Göteborg
Sverige

Org.nr. 559442-9580

www.nilu-research.se

ISBN 978-82-425-3212-1

ISSN 2464-3327

© Stiftelsen NILU

Tittel

Ikke-spesifikk screening av støv
fra norske husholdninger

Engelsk tittel

Non-target screening of dust from Norwegian households

Forfatter(e)

Jean Froment, Jøran Solnes Skaar, Hans Gundersen, Pawel Rostkowski

Kort sammendrag (norsk)

Denne rapporten presenterer resultater fra en ikke-spesifikk screening av husstøv fra norske hjem. Totalt ble 203 kjemiske forbindelser identifisert, med ftalater som den mest dominerende stoffgruppen. Flere av de påviste stoffene er kjent som hormonforstyrrende, nevrotoksiske eller klassifisert som persistente, mobile og toksiske (PMT). Resultatene viser et endret stoffmønster sammenlignet med tidligere studier og understreker behovet for videre overvåkning av innemiljø, forskning på cocktail-effekter og bedre regulering av forbrukerprodukter.

Kort sammendrag (engelsk)

This report presents results from a non-target screening of household dust in Norwegian homes. A total of 203 chemical compounds were identified, with phthalates as the most dominant group. Several of the detected substances are known endocrine disruptors, neurotoxic pesticides, or classified as persistent, mobile, and toxic (PMT). The results show a shift in chemical profiles compared to previous studies and highlight the need for continued indoor environment monitoring, research on mixture effects, and improved regulation of consumer products.

Nøkkelord

husstøv, ftalater, hormonforstyrrende stoffer, NTS, ikke-spesifikk screening, NILU

Antall sider

18

Prosjektleder

Pawel Rostkowski

Oppdragsgiver

Forbrukerrådet

Ansvarlig signatur

Aasmund Fahre Vik, viseadm. dir. & CTO

NILU prosjektnummer

O-124063

Kvalitetssikrer

Anders R. Borgen

Oppdragsgivers referanse

Elin Volder Rutle

Dato

19.09.2025

Sitering

Froment, J., Skaar, J. S., Gundersen, H., Rostkowski, P. (2025). *Ikke-spesifikk screening av støv fra norske husholdninger* (NILU rapport 20/2025). Kjeller: NILU.

Forord

Denne rapporten er utarbeidet av Stiftelsen NILU på oppdrag fra Forbrukerrådet.

Formålet med prosjektet har vært å gjennomføre en ikke-spesifikk screening av husstøv fra norske husholdninger, for å kartlegge tilstedeværelsen av miljøgifter og andre kjemiske forbindelser av mulig helsemessig betydning. Resultatene gir ny innsikt i eksponeringsmønstre i norske husholdninger og danner et kunnskapsgrunnlag for videre arbeid innen innemiljø og forbrukerbeskyttelse.

Vi takker Forbrukerrådet for oppdraget og samarbeidet, og alle som har bidratt til gjennomføring av prosjektet.

Kjeller, 17/09/2025

Pawel Rostkowski

Prosjektleder

Innhold

Forord	4
Sammendrag	6
1 Introduksjon	7
2 Materialer og metoder	7
2.1 Prøvetaking	7
2.2 Prøveopparbeidelse	8
2.3 Instrumentelle analyser	8
2.4 Databehandling	8
3 Resultater	8
3.1 Oversikt over påviste forbindelser	8
3.1.1 Ftalater	8
3.1.2 Andre stoffer av bekymring	9
3.1.3 Andre funn	10
3.2 Sammenligning med tidligere studier	10
4 Diskusjon	11
4.1 Eksponeringsmønstre og helserisiko	11
4.2 Sammenligning med europeiske funn	11
4.3 Metodiske fremskritt	11
4.4 Regulatoriske implikasjoner	12
5 Konklusjon og videre arbeid	12
Referanser	13
Vedlegg Identifisere stoffer	14

Sammendrag

Denne rapporten presenterer resultater fra en studie av kjemisk innhold i husstøv, utført ved Stiftelsen NILU i 2025. Studien bygger videre på erfaringer fra en tidligere NILU-studie i 2013 (Kjemikalietest av barnerom), og på NILUs omfattende erfaring med ikke-målrettet screening gjennom både nasjonale og europeiske prosjekter.

Tre støvprøver fra soverom ble samlet inn i juli 2025 sammen med feltblind. Ekstraksjon ble gjennomført med en blanding av heksan og aceton, og prøvene ble analysert med LC-HRMS og GC-HRMS i flere ioniseringsmodi.

I alt ble det påvist over 600 kjemiske signaler. 244 treff i databaser ble identifisert til 203 ulike forbindelser. Den mest fremtredende stoffgruppen er ftalater, som ble påvist i alle prøver. Flere av disse er kjent for å være hormonforstyrrende. Ftalater ble også funnet i blodprøver fra norske mødre og barn i MoBa-kohorten.

I tillegg ble det identifisert syv andre stoffer av bekymring, inkludert persistente, mobile og toksiske (PMT) kjemikalier, hormonforstyrrende forbindelser og nevrotoksiske pesticider.

Sammenlignet med tidligere undersøkelser (2001–2002, 2013), viser resultatene et skift i stoffmønster, med færre benzotriazoler, men flere identifiserte stoffer totalt. Dette gjenspeiler både regulatoriske tiltak (f.eks. forbud mot benzotriazoler i 2016) og bedre analysemetoder utviklet ved NILU siden 2023.

Studien understreker behovet for videre overvåkning av innemiljø og mer kunnskap om cocktail-effekter, da mange stoffer opptrer samtidig og kan forsterke hverandres helseeffekter.

Ikke-spesifikk screening av støv fra norske husholdninger

1 Introduksjon

Det moderne samfunnet innebærer en utstrakt bruk av kjemikalier i hverdagen. De finnes i legemidler, kosmetikk, mattilsetningsstoffer, byggematerialer, elektronikk og en lang rekke forbrukerprodukter. Mange av disse stoffene er ikke bundet permanent i materialene de inngår i, og kan derfor frigjøres og ende opp i innemiljøet.

Støv utgjør en viktig eksponeringsvei, særlig for barn. Kjemiske forbindelser i støv kan tas opp gjennom fordøyelsessystemet, luftveiene og huden. Barn er spesielt sårbare fordi de oppholder seg mer på gulvnivå, har hyppigere hånd-til-munn-kontakt, og fordi kroppene deres fortsatt er under utvikling. Dermed kan selv lave konsentrasjoner av miljøgifter gi uforholdsmessig store helseeffekter.

Tidligere NILU-studier, inkludert undersøkelsen fra 2013 (NILU, 2013) av barnerom og barnehager, har vist at inneluften og støvet inneholder mange ulike kjemikalier, blant annet ftalater, bisfenol A, fosforflammehemmere og siloksaner. Flere av disse er kjent som hormonforstyrrende stoffer eller potensielt toksiske forbindelser. Studien pekte også på utfordringen med 'cocktail-effekter'.

NILU har i tillegg bred erfaring fra både nasjonale og europeiske prosjekter innen ikke-måltrettet screening av organiske miljøforurensninger. Denne kompetansen gjør det mulig å kartlegge et stort antall kjente og ukjente stoffer samtidig, og å oppdage forbindelser som ikke ville blitt funnet ved tradisjonell måltrettet analyse.

Målet med denne studien fra 2025 er å kartlegge den kjemiske sammensetningen i husstøv ved hjelp av høyoppløsende massespektrometri, og å identifisere stoffer av potensiell helsemessig bekymring. Studien gir samtidig grunnlag for å vurdere endringer i stoffmønsteret over tid, sammenlignet med tidligere undersøkelse fra 2013, og for å videreutvikle metoder for innemiljøovervåkning.

2 Materialer og metoder

2.1 Prøvetaking

Tre støvprøver ble samlet inn fra soverom i husholdninger i juli 2025, sammen med feltblinder (kontrollfiltre håndtert på samme måte som prøvene uten å være i kontakt med støv). Formålet med feltblinder er å identifisere og utelukke forurensning fra selve prøvehåndteringen.

2.2 Prøveopparbeidelse

Prøvene ble ekstrahert med 3 mL av en blanding av heksan og aceton (3:1). Før ekstraksjon ble isotopmerkede interne standarder tilsatt for å muliggjøre kvantitativ sammenligning. Ekstraktene ble deretter sonikert i 15 minutter, og supernatanten ble samlet inn for videre analyse.

2.3 Instrumentelle analyser

Ekstraktene ble analysert ved hjelp av GC-HRMS i elektronioniseringsmodus og LC-HRMS i både positiv og negativ elektrospray-ioniseringsmodus. Hver prøve ble injisert flere ganger for å utvide deteksjonsområdet for ulike stoffklasser. For å identifisere forbindelser ble følgende kriterier brukt: eksakt masse ($\Delta m/z < 5$ ppm), retensjonstid og fragmenteringsspektra sammenlignet med spektralbiblioteker (minst 70 % likhetsscore).

2.4 Databehandling

Alle påviste kjemiske signaler (features) ble først kvalitetssikret ved å sammenligne med feltblinder. Signalene som ble funnet i blindprøver på tilsvarende nivå som i prøvene (≤ 10 ganger intensitet), ble fjernet fra datasettet. Signalintensiteter ble normalisert til interne standarder for å korrigere for variasjoner i ekstraksjon og instrumentrespons. Identifiserte forbindelser ble klassifisert etter kjemisk type og vurdert i forhold til toksikologisk relevans.

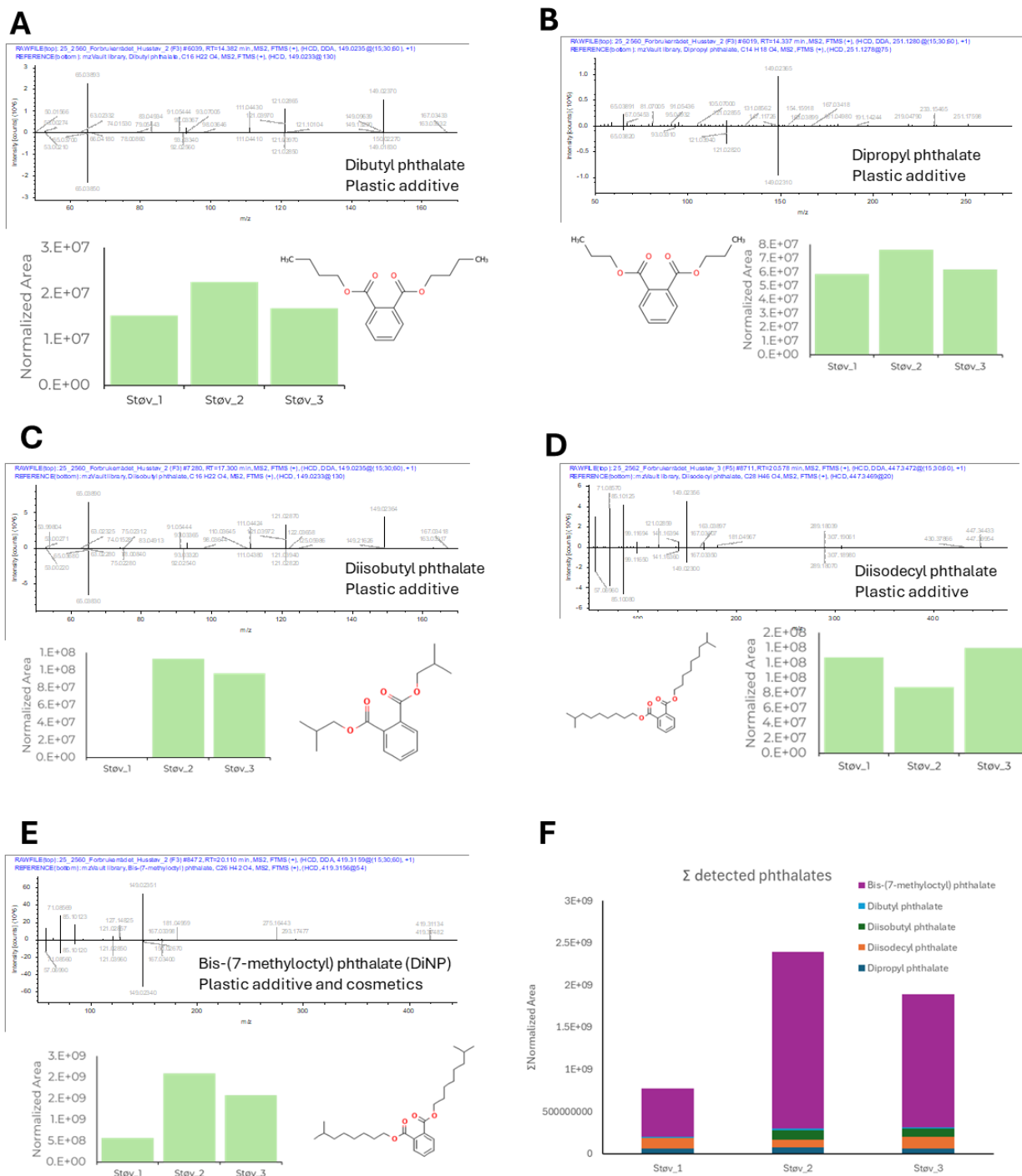
3 Resultater

3.1 Oversikt over påviste forbindelser

I analysene ble det påvist 226 kjemiske signaler med GC-HRMS og 375 med LC-HRMS. Av disse ble det truffet på 100 signaler i spektraldatabaser for GC og 144 signaler for LC, tilsvarende 69 unike forbindelser med GC og 134 med LC. Totalt ble 203 forskjellige forbindelser identifisert i de tre støvprøvene (se vedlegg). Av de 203 identifiserte forbindelsene har vi valgt ut et mindre antall som vi presenterer nærmere, både fordi de er spesielt bekymringsfulle og fordi de representerer andre interessante grupper av forbindelser

3.1.1 Ftalater

Ftalater utgjorde den mest fremtredende stoffgruppen i prøvene, med fem forskjellige forbindelser påvist i varierende konsentrasjoner (Figur 1). Den mest dominerende forbindelsen var diisononylfthalat (DiNP), som også tidligere er påvist i blodprøver fra norske mødre og barn i MoBa-kohorten (Sakhi et al., 2017).



Figure

1: Database-treff og relative mengder av de 5 ftalatene som ble påvist i støvprøvene. A: dibutylftalat, B: dipropylftalat, C: diisobutylftalat, D: diisodecylftalat, og E: Bis-(7-metyloctyl)ftalat (diisononylftalat, DiNP). F: sum ftalatenes mengder påvist i de tre soverommene.

3.1.2 Andre stoffer av bekymring

Syv forbindelser av særlig bekymring ble identifisert, inkludert tre PMT-kjemikalier, to hormonforstyrrende stoffer (EDC) og to nevrotoksiske pesticider (Tabell 1).

Tabell 1 Identifisert forbindelser av særlig bekymring.

Kjemisk navn	Bruksområde	Bekymringsgrunn	Antall prøver der stoffet ble påvist
Benzofenon	Tilsetningsstoff	PMT	1
Bisfenol A	Tilsetningsstoff	PMT	2
Diklorofen	Industriell kjemikalie	EDC	2
Promekarb	Plantevernmiddel	Nevrotoksisk	1
2-(Dodecyloxy)etanol	Tilsetningsstoff i kosmetikk	Nevrotoksisk	1
Dikumylperoksid	Tilsetningsstoff	PMT	1
Tris(2-klorisopropyl)fosfat	Tilsetningsstoff, flammehemmer	EDC	1

PMT = persistent, mobil og toksisk kjemisk. EDC = hormonforstyrrende.

3.1.3 Andre funn

I tillegg til stoffer av særlig bekymring ble også følgende relevante forbindelser identifisert (Tabell 2):

Tabell 2 Andre relevante forbindelser identifisert

Kategori	Stoff(er)	Regulering / Merknader
Alternative myknere	- Acetyltributylcitrat (ATBC) - Diethylenglykol-dibenzoat - TXIB	Ikke oppført som SVHC, men følges med hensyn til substitusjonsmuligheter
Steroler og oksysteroler	- Kolesterol - 25-hydroksykolesterol - 7 α ,12 α -dihydroksy-5 β -cholestan-3-one	Endogene biomolekyler, ingen SVHC-status
Prostaglandiner og oksylipiner	- Prostaglandin I ₃ - 19(R)-hydroxy-PGA ₂ - 13,14-dihydro-15-keto PGA ₂ /J ₂ - 12(13)-DiHOME	Endogene signalmolekyler, ikke regulert som miljøgifter
UV-filtre, kosmetikktillsatser og andre funn	- Diethylamino hydroxybenzoyl hexyl benzoate (DHHB) - Stearoylethanolamid - Citroflex 2 - Benzoesyre - Benzylbenzoat - Hexametylsyklotrisiloksan (D3)	DHHB: EU-godkjent UVA-filter, under vurdering Stearoylethanolamid: kosmetikktillsats Citroflex 2: mattilsetning, brukt som mykner Benzoesyre og estere: brukt som konserveringsmidler og duftstoffer, kan være hudsensibiliserende D3: nært beslektet med D4 og D5, overvåkes som mulig PBT/vPvB-stoff

3.2 Sammenligning med tidligere studier

Resultatene er konsistente med funn fra større europeiske kartlegginger (Haglund et al., 2024), som viste at husstøv i Europa inneholder et bredt spekter av miljøgifter. Våre resultater bekrefter disse trendene i norske

hjem, der ftalater var de mest dominerende forbindelsene. Sammenlignet med 2013-studien fra NILU (NILU, 2013) og de europeiske dataene fra 2024, observeres en reduksjon i forekomst av benzotriazoler. Videre har utviklingen av mer avanserte analyseteknikker og spektralbiblioteker ført til at flere forbindelser nå kan identifiseres enn i tidligere studier. NILUs egenutviklede biblioteker (fra 2023) har bidratt vesentlig til økt identifikasjonsgrad.

4 Diskusjon

4.1 Eksponeringsmønstre og helserisiko

Støvanalyser viser at barns eksponering for hormonforstyrrende og nevrotoksiske stoffer i innemiljøet fortsatt er en bekymringsfullt. Spesielt ftalater og bisfenol A er påvist i alle europeiske studier og også i denne norske kartleggingen. Toksisitetsklassifiseringene og reguleringstiltakene ble hentet fra det europeiske kjemikaliebyråets database (ECHA, Tabell 3) for de fem ftalatene. To ftalater (dibutyl- og diisobutyl - ftalater) er klassifisert som reproduksjonstoksiske og forårsaker utviklingstoksisitet. Begge kjemikaliene er også inkludert på listen over stoffer med svært høy bekymring, noe som betyr at de er kjente hormonforstyrrende forbindelser som påvirker menneskers helse i Europa. Dipropylftalat er klassifisert som et mistenkt kreftfremkallende og reproduksjonstoksisk stoff, noe som betyr at toksisiteten ikke er like godt dokumentert som for de to førstnevnte ftalatene.

Tabell 3 Toksisitet og lister register for det 4 identifisere ftalater.

Navn	Toksisitet	ECHA lists
Dibutyl ftalate	reproduksjons- og utviklingstoksisitet	"Identification of substances of very high concern (SVHC)", "Restriction"
Diisobutyl ftalate	reproduksjons- og utviklingstoksisitet	"Identification of substances of very high concern (SVHC)", "Restriction"
Dipropyl ftalate	mulig utviklingstoksisitet, kreftfremkallende	NA
Diisodecyl ftalate	NA	NA
DiNP	NA	NA

NA = ingen toksisitet eller liste registrert for dette kjemikalet ved ECHA.

4.2 Sammenligning med europeiske funn

Våre resultater plasserer norske hjem i samme mønster som funnet i den europeiske støv-studiet fra 2024 (Haglund et al., 2024). Det bemerkes imidlertid at norske prøver viste lavere forekomst av visse stoffer (som benzotriazoler), trolig som følge av nasjonale forbud.

4.3 Metodiske fremskritt

Ikke-målrettet screening (NTS) ved bruk av høyoppløsende massespektrometri (HRMS) muliggjør påvisning av både kjente og ukjente forbindelser i komplekse prøver. Publikasjonen fra 2019 (Schymanski et al., 2019) fremhever særlig behovet for robuste biblioteker, spektral kvalitetskontroll for å redusere falske positive, og betydningen av datahåndtering ved svært store datasett. Disse aspektene er direkte relevante for denne studien, der bruk av interne standarder, blankfiltrering og databasesøk har vært sentrale for å sikre pålitelige resultater.

4.4 Regulatoriske implikasjoner

De norske resultatene understøtter behovet for kontinuerlig overvåkning av støv som eksponeringskilde, særlig for sårbare grupper som barn. Funnene viser også at regulering av enkeltstoffer kan ha effekt, men at nye stoffgrupper raskt dukker opp. Derfor er bruk av NTS nødvendig for å holde tritt med det skiftende eksponeringslandskapet.

5 Konklusjon og videre arbeid

Denne studien har vist at husstøv fra norske hjem inneholder et komplekst spekter av organiske forbindelser, der ftalater og bisfenoler utgjør de mest fremtredende stoffgruppene. Totalt ble 203 forskjellige forbindelser identifisert i tre støvprøver, inkludert flere stoffer av bekymring som er klassifisert som PMT, hormonforstyrrende eller nevrotoksiske pesticider.

Sammenlignet med tidligere NILU-studier (2001–2002, 2013) og en større europeisk kartlegging publisert i 2024, fremstår mønsteret i norske hjem som konsistent, men med enkelte endringer. Fraværet av benzotriazoler i våre prøver kan både skyldes regulatoriske tiltak og metodiske forskjeller. Samtidig har forbedret analyseteknologi og økt tidsbruk på dataanalysene bidratt til en betydelig økning i antallet identifiserte stoffer. Antallet forbindelser som identifiseres, påvirkes altså både av tilgjengelige ressurser som bibliotek og databaser, og av den tiden som investeres i selve analysearbeidet.

Resultatene understreker behovet for:

- Fortsatt overvåkning av innemiljø, spesielt med fokus på støv som eksponeringsvei.
- Mer forskning på blandingseffekter ("cocktail-effekter").
- Videre utvikling av metodikk innen ikke-spesifikk screening (NTS), inkludert bruk av utvidede biblioteker.
- Bedre regulering og produktmerking for å redusere forekomst av helseskadelige forbindelser i forbrukerprodukter.

Videre arbeid bør inkludere et større antall prøver fra ulike typer innemiljø (boliger, barnehager, skoler), samt kobling til biomonitoreringsdata for å bedre forstå eksponeringsveier og helseeffekter. NILUs erfaring fra både nasjonale og europeiske prosjekter gir et solid utgangspunkt for å etablere mer omfattende overvåkingsprogrammer.

Referanser

Haglund, P., Alygizakis, N.A., Covaci, A., Melymuk, L., Nizzetto, P.B., Rostkowski, P., Albinet, A., Alirai, S., Aurich, D., Bieber, S., Ballesteros-Gómez, A., Brennan, A.A., Budzinski, H., Castro, G., den Ouden, F., Dévier, M.-H., Dulio, V., Feng, Y.-L., Gabriel, M., Gallampois, C., García-Vara, M., Giovanoulis, G., Harrad, S., Jacobs, G., Jobst, K.J., Kaserzon, S., Kumirska, J., Lestremau, F., Lambropoulou, D., Letzel, T., de Alda, M.L., Nipen, M., Oswald, P., Poma, G., Příbylová, P., Price, E.J., Raffy, G., Schulze, B., Schymanski, E.L., Šenk, P., Wei, S., Slobodnik, J., Andújar, B.T., Täubel, M., Thomaidis, N.S., Wang, T., Wang, X., 2024. Comprehensive characterization of European house dust contaminants: Concentrations and profiles, geographical variability, and implications for chemical regulation and health risk. *Sci. Total Environ.* 957, 177639.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2024.177639>

Sakhi, A.K., Sabaredzovic, A., Cequier, E., Thomsen, C., 2017. Phthalate metabolites in Norwegian mothers and children: Levels, diurnal variation and use of personal care products. *Sci. Total Environ.* 599–600, 1984–1992.

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2017.05.109>

Schymanski, E. L., Singer, H. P., Slobodnik, J., Ipolyi, I. M., Oswald, P., Krauss, M., Schulze, T., Haglund, P., Letzel, T., Grosse, S., Thomaidis, N. S., Bletsou, A., Zwiener, C., Ibáñez, M., Portolés, T., de Boer, R., Reid, M. J., Onghena, M., Kunkel, U., Schulz, W., Guillon, A., Noyon, N., Leroy, G., Bados, P., Bogialli, S., Stipanicev, D., Rostkowski, P., Hollender, J. (2019). Non-target screening with high-resolution mass spectrometry: critical review of its role in environmental sciences. *Analytical and Bioanalytical Chemistry*, *411*, 5959–5975.

<https://doi.org/10.1007/s00216-019-01615-6>

NILU (2013). Kjemikalietest av barnerom. Kjeller: NILU (<https://nilu.no/2013/05/nye-analysemetoder-pa-jakten-etter-helsefarlige-kjemikalier/>).

Vedlegg

Identifisere stoffer

Chemical_name	Formula	Ionization	CAS #
(-)-Hydroxymatairesinol	C20H22O7	ESI -	20268-71-7
(+/-)-12(13)-DiHOME	C18H34O4	ESI -	263399-35-5
(4S)-4-[(3aS,4S,7aR)-4-Hydroxy-6-methyl-3-methylene-2-oxo-2,3,3a,4,7,7a-hexahydro-1-benzofuran-5-yl]pentyl acetate	C17H24O5	ESI -	681457-46-5
(5-Amino[1,2,3]triazolo[1,5-a]quinazolin-3-yl)(morpholino)methanone	C14H14N6O2	ESI -	NA
(9Z)-5,8,11-Trihydroxyoctadec-9-enoic acid	C18H34O5	ESI -	NA
(E)-5-Hydroxyundec-2-enoic acid	C11H20O3	ESI -	NA
?17-6-keto Prostaglandin F1?	C20H32O6	ESI -	68324-95-8
1,4-Dihydroxy-2-naphthoic acid	C11H8O4	ESI -	31519-22-9
11(E)-Eicosenoic Acid	C20H38O2	ESI -	62322-84-3
12-Hydroxydodecanoic acid	C12H24O3	ESI -	505-95-3
13,14-Dihydro-15-keto Prostaglandin A2	C20H30O4	ESI -	74872-89-2
13,14-Dihydro-15-keto Prostaglandin J2	C20H30O4	ESI -	NA
19(R)-hydroxy Prostaglandin A2	C20H30O5	ESI -	52087-58-8
2-((2R)-2-Hydroxycyclohexyl)acetic acid	C8H14O3	ESI -	5426-58-4
2-({2-[(2-Hydroxyphenyl)imino]ethylidene}amino)phenol	C14H12N2O2	ESI -	1149-16-2
2,3-Dihydroxyoctanoic acid	C8H16O4	ESI -	Na
2-Ethyl-2-hydroxybutyric acid	C6H12O3	ESI -	3639-21-2
3-(2,6-Dioxocyclohexyl)propanenitrile	C9H11NO2	ESI -	1874-85-7
3,3'-Diisopropyl-6,6'-dimethyl-2,2',5,5'-biphenyltetrol	C20H26O4	ESI -	NA
3-benzyl-1-butyl-4-hydroxy-1,2-dihydroquinolin-2-one	C20H21NO2	ESI -	144603-06-5
3-Hydroxy-3,5,5-trimethyl-4-(3-oxo-1-buten-1-ylidene)cyclohexyl β-D-glucopyranoside	C19H30O8	ESI -	109062-00-2
3-Hydroxydecanoic acid	C10H20O3	ESI -	14292-26-3
3-Isobutylpentanedioic acid	C9H16O4	ESI -	75143-89-4
3-Methyl-1,1-cyclohexanediactic acid	C11H18O4	ESI -	5345-12-0
4-Hydroperoxy-2-nonenal	C9H16O3	ESI -	83920-83-6
4-Indolecarbaldehyde	C9H7NO	ESI -	1074-86-8
4-Oxododecanedioic acid	C12H20O5	ESI -	30828-09-2
5-(4-Carboxy-3-methylbutyl)-1,4a-dimethyl-6-methylenedecahydro-1-naphthalenecarboxylic acid	C20H32O4	ESI -	NA
5,3'-Dihydroxy-6,7,4'-trimethoxyflavone	C18H16O7	ESI -	855-96-9
5'-O-Methylinosine	C11H14N4O5	ESI -	NA
8-(3-Octyl-2-oxiranyl)octanoic acid	C18H34O3	ESI -	2443-39-2
8-Hydroxyoctanoic acid	C8H16O3	ESI -	764-89-6
9-Hydroxynonanoic acid	C9H18O3	ESI -	3788-56-5
Adenine	C5H5N5	ESI -	73-24-5
Adipic acid	C6H10O4	ESI -	124-04-9
Afzelin	C21H20O10	ESI -	482-39-3
Aleuritic acid	C16H32O5	ESI -	533-87-9
Arachidic acid	C20H40O2	ESI -	506-30-9
Azelaic acid	C9H16O4	ESI -	123-99-9
Benzoic acid	C7H6O2	ESI -	65-85-0
Bisphenol A	C15H16O2	ESI -	80-05-7

Corchorifatty acid F	C18H32O5	ESI -	95341-44-9
D-(+)-Mannose	C6H12O6	ESI -	3458-28-4
Dibutyl phthalate	C16H22O4	ESI -	84-74-2
Dichlorophen	C13H10Cl2O2	ESI -	97-23-4
Docosatrienoic Acid	C22H38O2	ESI -	28845-86-5
Erucic acid	C22H42O2	ESI -	112-86-7
Genistein	C15H10O5	ESI -	446-72-0
Methyl 4,6-dihydroxy-2,3-dimethylbenzoate	C10H12O4	ESI -	94742-86-6
Methylsuccinic acid	C5H8O4	ESI -	498-21-5
N1-[5-Methyl-2-(1H-pyrrol-1-yl)phenyl]-2-cyclopentyl-2-phenylacetamide	C24H26N2O	ESI -	NA
n-Decyl sulfate	C10H22O4S	ESI -	142-98-3
Nonanoic acid	C9H18O2	ESI -	112-05-0
NP-001596	C16H30O4	ESI -	NA
NP-006255	C17H26O4	ESI -	NA
NP-008993	C18H34O4	ESI -	NA
NP-018545	C17H24O4	ESI -	NA
NP-018660	C13H22O3	ESI -	NA
Palmitoleic Acid	C16H30O2	ESI -	373-49-9
Pioglitazone	C19H20N2O3S	ESI -	111025-46-8
Prostaglandin I3	C20H30O5	ESI -	68794-57-0
Stearic acid	C18H36O2	ESI -	57-11-4
Suberic acid	C8H14O4	ESI -	505-48-6
Thymidine	C10H14N2O5	ESI -	50-89-5
Tretinoin	C20H28O2	ESI -	302-79-4
α-D-Xylopyranose	C5H10O5	ESI -	6763-34-4
β-D-Glucopyranoside, 2-methoxy-4-[[rel-(1R,3aS,4R,6aS)]-tetrahydro-4-(4-hydroxy-3-methoxyphenyl)-1H,3H-furo[3,4-c]furan-1-yl]phenyl	C26H32O11	ESI -	NA
Urocanic acid	C6H6N2O2	ESI +	104-98-3
Tetraethylene glycol mono-octyl ether	C16H34O5	ESI +	19327-39-0
Stearoyl ethanolamide	C20H41NO2	ESI +	111-57-9
Stachydrine	C7H13NO2	ESI +	32039-73-9
PPG n9	C27H56O10	ESI +	NA
PPG n10	C30H62O11	ESI +	NA
PEG16	C30H62O16	ESI +	NA
PEG15	C28H58O15	ESI +	NA
Oleic acid-biotin	C28H50N4O3S	ESI +	NA
Octaethylene glycol	C16H34O9	ESI +	5117-19-1
Nudifloramide	C7H8N2O2	ESI +	701-44-0
NP-023873	C42H64O17	ESI +	NA
NP-021781	C19H36O5	ESI +	NA
NP-019992	C10H12O4	ESI +	NA
NP-008952	C12H20O4	ESI +	NA
NP-008563	C16H28O4	ESI +	NA
NP-002854	C11H20O4	ESI +	NA
Nicotinamide riboside cation	C11H15N2O5	ESI +	1341-23-7 1401618-51-6
Negundonorin A	C29H40O5	ESI +	6
N-Methyl-L-threonine	C5H11NO3	ESI +	2812-28-4
N-[2-(Acetoacetylamino)ethyl]-3-oxobutanamide	C10H16N2O4	ESI +	1471-94-9

Methyl α -D-mannopyranoside	C7H14O6	ESI +	617-04-9
Methyl morpholine-3-carboxylate	C6H11NO3	ESI +	126264-49-1 1309604-34-9
Marumoside A	C14H19NO6	ESI +	5989-02-6
Loliolide	C11H16O3	ESI +	68171-52-8
Linoleoyl ethanolamide	C20H37NO2	ESI +	114226-08-3
Icariside B5	C19H32O8	ESI +	108-55-4
Glutaric anhydride	C5H6O3	ESI +	131-16-8
Dipropyl phthalate	C14H18O4	ESI +	627-93-0
Dimethyl adipate	C8H14O4	ESI +	26761-40-0
Diisodecyl phthalate	C28H46O4	ESI +	84-69-5
Diisobutyl phthalate	C16H22O4	ESI +	NA
Dihydroaspyrone	C9H14O4	ESI +	302776-68-7
Diethylamino hydroxybenzoyl hexyl benzoate	C24H31NO4	ESI +	141-28-6
Diethyl adipate	C10H18O4	ESI +	77-93-0
Citroflex 2	C12H20O7	ESI +	20548-62-3
Bis-(7-methyloctyl) phthalate	C26H42O4	ESI +	10328-35-5
Benzyltrimethylammonium cation	C21H38N	ESI +	3687-99-8
Benzoic acid, 4-(butylamino)-2-hydroxy-, 2-(diethylamino)ethyl ester	C17H28N2O3	ESI +	928716-02-3
Adipic acid diisononyl ester	C24H46O4	ESI +	77-90-7
Acetyl tributyl citrate	C20H34O8	ESI +	547-97-7
7 α ,12 α -Dihydroxy-5 β -cholestan-3-one	C27H46O3	ESI +	NA
5-(5-Methoxycarbonyl-5,8a-dimethyl-2-methylidene-3,4,4a,6,7,8-hexahydro-1H-naphthalen-1-yl)-3-methylpentanoic acid	C21H34O4	ESI +	1504-63-8
4-Nitrocinnamyl alcohol	C9H9NO3	ESI +	25077-26-3
4-Methylpiperidine-2,6-dione	C6H9NO2	ESI +	NA
4-[3-(4-hydroxy-3-methoxybenzoyl)-2,3-dimethyloxirane-2-carbonyl]-2-methoxyphenol	C20H20O7	ESI +	NA
4-(2,6,6-Trimethyl-4-oxocyclohex-2-en-1-yl)butan-2-yl 6-O-(3,4,5-trihydroxybenzoyl)hexopyranoside	C26H36O11	ESI +	19838-07-4
3-Methylpyrazin-2-ol	C5H6N2O	ESI +	NA
3-Hydroxy-2,7-dimethyloctanedioic acid	C10H18O5	ESI +	4165-99-5
3-(Propan-2-yl)pentanedioic acid	C8H14O4	ESI +	NA
3-(7-Methyloctyl)-3,6-dihydro-1H-furo[3,4-c]furan-4-one	C15H24O3	ESI +	NA
2H-Pyrido[4,3-b]indole	C11H8N2	ESI +	2140-46-7
25-Hydroxycholesterol	C27H46O2	ESI +	5345-47-1
2-Aminonicotinic acid	C6H6N2O2	ESI +	NA
2-[(3S)-1-Isopropyl-3-pyrrolidinyl]-1H-benzimidazole-5-carbonitrile	C15H18N4	ESI +	6280-80-4
2-(2-Formylphenoxy)acetic acid	C9H8O4	ESI +	NA
2,3-Dihydroxypropyl 9-hydroxynonanoate	C12H24O5	ESI +	NA
2,3-dihydroxypropyl 12-methyltridecanoate	C17H34O4	ESI +	7150-12-1
2,2-Diphenylcyclopropanecarboxylic acid	C16H14O2	ESI +	1074-86-8
1H-Indole-4-carboxaldehyde	C9H7NO	ESI +	123-94-4
1-Stearoylglycerol	C21H42O4	ESI +	73649-99-7
1-Palmitoyl-2-linoleoyl-rac-glycerol	C37H68O5	ESI +	60514-48-9
1,2-Dioctanoyl-sn-glycerol	C19H36O5	ESI +	869082-12-2
(S)-N-Acetylaniline methyl ester	C6H11NO3	ESI +	98063-21-9
(R)-Aminocarnitine	C7H16N2O2	ESI +	NA
(3 β ,9 α ,16 α)-3-((2-Acetamido-2-deoxy- β -D-glucopyranosyl)oxy)-16-hydroxyolean-12-en-28-oic acid	C38H61NO9	ESI +	54910-48-4
(3S)-2,3-Oxidosqualene	C30H50O	ESI +	

Dodecanoic acid, 3-hydroxy-	C12H24O3	EI	1883-13-2
di-p-Tolylacetylene	C16H14	EI	2789-88-0
Diethylene glycol dibenzoate	C18H18O5	EI	120-55-8
Dicumyl peroxide	C18H22O2	EI	80-43-3
Decane, 6-ethyl-2-methyl-	C13H28	EI	62108-21-8
Decane, 2,2,8-trimethyl-	C13H28	EI	62238-01-1
Decanal	C10H20O	EI	112-31-2
Cyclotrisiloxane, hexamethyl-	C6H18O3Si3	EI	541-05-9
Cyclopropaneoctanal, 2-octyl-	C19H36O	EI	NA
Cyclododecane	C12H24	EI	294-62-2
Cholesterol	C27H46O	EI	57-88-5
Chloroacetic acid, undecyl ester	C13H25ClO2	EI	5458-29-7
Carbonic acid, methyl tridecyl ester	C15H30O3	EI	NA
Borane, diethyl(decyloxy)-	C14H31BO	EI	NA
Bis(1-chloro-2-propyl)(3-chloro-1-propyl)phosphate	C9H18Cl3O4P	EI	NA
Bicyclo[3.1.0]hex-2-ene, 4-methyl-1-(1-methylethyl)-	C10H16	EI	28634-89-1
Bi-1,3,5,7-cyclooctatetraene-1-yl	C16H14	EI	629-20-9
Benzyl Benzoate	C14H12O2	EI	120-51-4
Benzophenone	C13H10O	EI	119-61-9
benzoic acid, 4-ethenyl-, 4-[[[(methylsulfonyl)amino]methyl]phenyl] ester	C17H17NO4S	EI	89298-26-0
Benzenebutanoic acid, .alpha.-oxo-, ethyl ester	C12H14O3	EI	64920-29-2
Benzene, 1,1'-(3-methyl-1-propene-1,3-diyl)bis-	C16H16	EI	7614-93-9
benzene, 1,1',1''-[5-methyl-1-pentene-1,3,5-triyl]tris-	C24H24	EI	NA
Benzamide, N-(2-pentyl)-N-butyl-	C16H25NO	EI	NA
Azetidine, 3-methyl-3-phenyl-	C10H13N	EI	5961-33-1
Anthracene, 1,4-bis(phenylmethoxy)-	C28H22O2	EI	NA
9-Octadecenoic acid (Z)-, oxiranylmethyl ester	C21H38O3	EI	5431-33-4
9-Octadecenoic acid, 1,2,3-propanetriyl ester, (E,E,E)-	C57H104O6	EI	5431-33-4
9,12-Octadecadienoic acid (Z,Z)-, octyl ester	C26H48O2	EI	NA
8,14-Seco-3,19-epoxyandrostane-8,14-dione, 17-acetoxy-3.beta.-methoxy-4,4-dimethyl-	C24H36O6	EI	NA
7-Isopropyl-1,4a-dimethyl-1,2,3,4,4a,9,10,10a-octahydrophenanthrene-1-carboxylic acid, methyl ester	C21H30O2	EI	7151-00-0
7-Acetyl-2-hydroxy-2-methyl-5-isopropylbicyclo[4.3.0]nonane	C15H26O2	EI	NA
7,8-Epoxylanostan-11-ol, 3-acetoxy-	C32H54O4	EI	917486-30-7
5-Hydroxy-4',7-dimethoxyflavanone	C17H16O5	EI	NA
5H-Oxazolo[3,2-a]pyridine-8-carbonitrile, 6-ethyl-2,3-dihydro-2,7-dimethyl-5-oxo-	C12H14N2O2	EI	NA
5-(((1R,3aR,4S,6aR)-4-(Benzo[d][1,3]dioxol-5-yl)hexahydrofuro[3,4-c]furan-1-yl)oxy)benzo[d][1,3]dioxole	C20H18O7	EI	NA
4-Chlorobutyric acid, octadecyl ester	C22H43ClO2	EI	88395-96-4
4-[2-(1-Piperidinyl)ethoxy]aniline	C17H24N2O3	EI	NA
3-Phenylpropionic acid, 4-cyanophenyl ester	C16H13NO2	EI	NA
3',8,8'-Trimethoxy-3-piperidyl-2,2'-binaphthalene-1,1',4,4'-tetrone	C28H25NO7	EI	NA
3,5,9-Trioxa-4-phosphaheneicosan-1-aminium, 4-hydroxy-N,N,N-trimethyl-10-oxo-7-[(1-oxododecyl)oxy]-, hydroxide, inner salt, 4-oxide, (R)-	C32H64NO8P	EI	18194-25-7
2-Quinolinecarboxylic acid, methyl ester	C11H9NO2	EI	19575-07-6
2-Propen-1-one, 1,2-diphenyl-	C15H12O	EI	4452-11-3
2-Propanone, 1-methoxy-	C4H8O2	EI	5878-19-3
2-Propanol, 1-chloro-, phosphate (3:1)	C9H18Cl3O4P	EI	13674-84-5
2-Isopropyl-1,3-propanediol	C6H14O2	EI	2612-27-3

2-Hydroxy-2-benzoyl-1,7,7-trimethylbicyclo(2.2.1)heptan-3-one	C17H20O3	EI	NA
2-Decenal, (E)-	C10H18O	EI	3913-81-3
2-Acetyl-2-methyltetrahydrofuran	C7H12O2	EI	32318-87-9
2-((2R,4aR,8aS)-4a-Methyl-8-methylenedecahydronaphthalen-2-yl)prop-2-en-1-ol	C15H24O	EI	NA
2,6,10,15,19,23-Hexamethyl-tetracos-2,10,14,18,22-pentaene-6,7-diol	C30H52O2	EI	NA
2,4-Nonadienal, (E,E)-	C9H14O	EI	5910-87-2
2,4,7-Octanetrione	C8H12O3	EI	NA
2,4,6-Tris(1,1-dimethylethyl)-4-methylcyclohexa-2,5-dien-1-one	C19H32O	EI	NA
2,3-Dihydroxypropyl elaidate	C21H40O4	EI	2716-53-2
2,3-Dihydro-1H-1-methylcyclopenta[b]quinoxaline	C12H12N2	EI	26629-21-0
2,2-Dimethyl-propyl 2,2-dimethyl-propane-thiosulfinate	C10H22OS2	EI	NA
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	C16H30O4	EI	6846-50-0
1-Hydroxy-2-(2,3,4,6-tetra-O-acetyl-beta-d-glucopyranosyl)-9H-xanthene-3,6,7-triyl triacetate	C33H34O18	EI	NA
17-Pentatriacontene	C35H70	EI	6971-40-0
17,21-Dimethylheptatriacontane	C39H80	EI	NA
16-Heptadecenal	C17H32O	EI	NA
14-Hydroxycaryophyllene	C15H24O	EI	NA
1,3-Cyclohexanediamine	C6H14N2	EI	3385-21-5
1,3-Butadiene, 1,4-diphenyl-, (E,E)-	C16H14	EI	538-81-8
1,3-Benzodioxole, 5,5'-(tetrahydro-1H,3H-furo[3,4-c]furan-1,4-diyl)bis-, [1S-(1.alpha.,3a.alpha.,4.beta.,6a.alpha.)]-	C20H18O6	EI	133-05-1
1,3,6,10-Cyclotetradecatetraene, 3,7,11-trimethyl-14-(1-methylethyl)-, [S-(E,Z,E,E)]-(1S,2E,6E,10R)-3,7,11,11-Tetramethylbicyclo[8.1.0]undeca-2,6-diene	C20H32	EI	1898-13-1
.gamma.-Sitosterol	C15H24	EI	NA
	C29H50O	EI	83-47-6

NILU er et norsk, nonprofit og uavhengig klima- og miljøforskningsinstitutt stiftet i 1969. Vi startet som et luftforskningsinstitutt, men har utvidet til å i dag forske på nær alle sider av hvordan mennesker, klima og miljø påvirker hverandre.

Vårt mål er bedre livskvalitet for alle! Det bidrar vi til gjennom vår forskning på atmosfærens sammensetning, klimaendringer, luftkvalitet, miljøgifter, helseeffekter, bærekraftige systemer, sirkulærøkonomi og digitalisering. Til sammen muliggjør dette bærekraftige løsninger på aktuelle samfunns- og næringslivsutfordringer.

www.nilu.no