

NILU rapport 12/2025

Analyse av miljøgifter i antikvariske bygninger

For prosjektet Gift i bygningsvernet underlagt kulturmiljøforvaltningen

NILU rapport 12/2025

Analyse av miljøgifter i antikvariske bygninger

For prosjektet Gift i bygningsvernet underlagt kulturmiljøforvaltningen

Ingeborg Lysberg, Aleksander Håland, Marit Vadset, Katrine Aspmo Pfaffhuber, Pernilla Bohlin Nizzetto

NILU rapport 12/2025

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 978-82-425-3200-8

ISSN 2464-3327

© Stiftelsen NILU

Forsidebilde

[fyll inn tekst]

Tittel

Analyse av miljøgifter i antikvariske bygninger
For prosjektet Gift i bygningsvernet underlagt kulturmiljøforvaltningen

Engelsk tittel

Analysis of Environmental Contaminants in Historic Buildings
For the project Toxins in Building Conservation under the Cultural Heritage Management Authority

Forfatter(e)

Ingeborg Lysberg, Alexander Håland, Marit Vadset, Katrine Aspmo Pfaffhuber, Pernilla Bohlin Nizzetto

Kort sammendrag (norsk)

NILU har, på vegne av Telemarksforskning og Norsk Folkemuseum, analysert miljøgifter i støv, luft og materialprøver fra utvalgte antikvariske bygg. Målet var å kartlegge nivåer av miljøgifter brukt i tidligere konserveringsarbeid. Studien omfattet analyser av tungmetaller, PAH og pesticider i støv fra ni bygninger, screening av VOC i luft, samt materialprøver fra tre bygninger. Resultatene viste bekymringsverdige nivåer av tungmetaller, PAH og pesticider i støv, og svært høye nivåer av PCP i to av tre materialprøver, til tross for lav totalmengde VOC.

Kort sammendrag (engelsk)

On behalf of Telemarksforskning and Norsk Folkemuseum, NILU has analyzed pollutants in dust, air, and material samples from selected historic buildings. The aim was to assess the levels of chemicals used in past conservation work that may still be present. The study included analyses of heavy metals, PAHs, and pesticides in dust from nine buildings, VOC screening in air, and material samples from three buildings. Results showed concerning levels of heavy metals, PAHs, and pesticides in dust, and very high levels of PCP in two out of three material samples, despite a low total VOC concentration

Nøkkelord

Miljøgifter, tungmetaller, VOC, støv, innemiljø, pesticider

Antall sider

41

Prosjektleder

Ingeborg Lysberg

Oppdragsgiver

Telemarksforskning og Norsk
Folkemuseum

Ansvarlig signatur

Aasmund Fahre Vik, Viseadm. dir. &CTO

NILU prosjektnummer

O-124071

Kvalitetssikrer

Pernilla Bohlin Nizzetto

Oppdragsgivers referanse

Anne-Sofie Hjemdahl

Dato

28.05.2025

Sitering

Lysberg, I., Håland, A., Vadset, M., Pfaffhuber, K. A., Bohlin-Nizzetto, P. (2025). *Analyse av miljøgifter i antikvariske bygninger. For prosjektet Gift i bygningsvernet underlagt kulturmiljøforvaltningen* (NILU rapport 12/2025). Kjeller: NILU.

Innhold

Sammendrag	5
1 Introduksjon	6
2 Prøvetaking	7
2.1 Prøvetaking av støv	7
2.2 Prøvetaking av luft	8
2.3 Prøvetaking av materialprøver	9
3 Metoder	9
3.1 Måling av pesticider, PAH og tungmetaller i støvprøver	9
3.1.1 Analyse av pesticider og PAH i støv	9
3.1.2 Analyse av tungmetaller i støv	9
3.2 Måling av VOC i luft	10
3.3 Måling av pentaklorfenol i materialprøver	10
4 Resultat og diskusjon	10
4.1 Støv	10
4.1.1 Pesticider i støv	10
4.1.2 PAH i støv	12
4.1.3 Tungmetaller i støv	14
4.2 Luft	15
4.3 Materialprøver	15
4.4 Diskusjon av samlede resultater	16
5 Videre arbeid	17
Referanser	18
Vedlegg Informasjon om prøver	19
Vedlegg Resultater fra VOC målinger	21

Sammendrag

NILU har, på vegne av Telemarksforskning og Norsk Folkemuseum, foretatt en analyse av miljøgifter i støv, luft og materialprøver fra utvalgte antikvariske bygg. Hovedmålet med prosjektet var å kartlegge hvilke nivåer av miljøgifter som kan ha blitt brukt under konserveringsarbeid som fortsatt befinner seg i bygningene.

Studien ble delt inn i tre deler. I del 1 ble tungmetaller, polyaromatiske hydrokarboner (PAH), og pesticider analysert i støvprøver fra ni bygninger. I del 2 ble en bred screening av flyktige organiske forbindelser (VOC) i passive luftprøver fra de samme ni bygningene gjennomført. I del 3 ble materialprøver fra tre utvalgte bygninger analysert for pentaklorfenol (PCP).

Resultatene viste svært bekymringsverdige nivåer av både tungmetaller, PAH og pesticider i støvprøvene, til tross for at den totale mengden VOC (TVOC) var lav. Resultatene fra materialprøvene viste svært høye nivåer av PCP i to av tre prøver.

Analyse av miljøgifter i antikvariske bygninger

For prosjektet Gift i bygningsvernet underlagt kulturmiljøforvaltningen

1 Introduksjon

På oppdrag fra Telemarksforskning har NILU gjennomført analyse av et utvalg av miljøgifter i luft- og støvprøver fra ni antikvariske bygninger i Norge. Telemarksforskning var ansvarlig for utvalget av bygninger. I tillegg ble materialprøver fra tre av bygningene analysert for innhold av pentaklorfenol (PCP) på oppdrag fra Norsk Folkemuseum. Hovedmålet med prosjektet var å kartlegge hvilke miljøgifter som befinner seg i disse bygningene som følge av konserveringsarbeid.

Det ble gjort målinger fra følgende ni bygninger i Norge;

1. Bakeriet, Kjerringøy Handelssted, Bodø
2. Telegrafan, Kjerringøy Handelssted, Bodø
3. Mathildestua, Bodøsjøen, Bodø
4. Rambergstua, Heddal Bygdetun, Notodden
5. Rambergstua i Heddal, Skien
6. Lom stavkirke, Lom
7. Bjølstad gård, Heidal
8. Urnes Stavkirke, Luster
9. Kaupanger Stavkirke, Sogndal

Bygningene som ble valgt ut ble konserverert på 1900-tallet, deriblant med kreosot, pesticider og tungmetaller. DDT, lindan (γ -HCH), α -HCH, β -HCH, dieldrin og PCP er alle eksempler på persistente organiske miljøgifter (POPs) som tidligere ble brukt som insekt- og trebeskyttelsesmidler. Disse er nå forbudt eller strengt regulert internasjonalt, blant annet i Stockholmskonvensjonen, da de er skadelige for både mennesker og miljø. Flere av dem virker som nervegifter og/eller hormonforstyrrende stoffer, og flere – blant annet PCP, lindan og DDT – er enten mistenkt eller kjent for å være kreftfremkallende. De kan skade vitale organer som lever og nyrer, påvirke nervesystemet og redusere reproduksjonsevnen. Ettersom de brytes sakte ned i kroppen og lagres i fettvev, øker risikoen for skader ved langvarig eksponering. PAH (polysykliske aromatiske hydrokarboner), som finnes i bl.a. tjære og kreosot, er også kreftfremkallende og kan gi arvestoffskader og hudirritasjon. Kreosot er særlig skadelig ved hudkontakt eller inhalasjon.

I miljøet er disse stoffene svært persistente og kan forbli i naturen i flere tiår etter de er tatt i bruk. De har evnen til å bioakkumulere i levende organismer og biomagnifiseres gjennom næringskjeden, særlig hos rovdyr og mennesker. Stoffene påvirker fugleliv, vannlevende organismer og hele økosystemer negativt. I tillegg spres de via luft og vann og finnes i dag over hele kloden, også langt fra bruksområdene.

Tungmetaller som bly, arsen, krom og kobber kan forstyrre utvikling hos barn, skade organer og gi varige neurologiske effekter. Kvikksølv er særlig farlig for nervesystemet og fosterutviklingen, og spres lett i luft og vann før det akkumuleres i fisk og mennesker.

På bakgrunn av dette ble støvprøver fra alle bygningene testet for PAH, pesticider (DDT/DDE, HCHer, aldrin, dieldrin og klordaner), og tungmetaller (inkl. As, Cr, Cu, Pb, og Hg). I luftprøvene ble det gjennomført en bred screening av flyktige organiske forbindelser (VOC).

2 Prøvetaking

Prøvetakingsutstyr og instruks for støv- og luftprøver ble sendt ut til prøvetakingslokasjonene, hvor ansvarlige for hvert bygg sto for selve prøvetakingen. Luftprøver ble tatt vha. passiv prøvetaking med Tenax™-rør, mens støvprøver ble tatt på filtre i henhold til detaljert instruks fra NILU.

2.1 Prøvetaking av støv

Utstyr for støvprøver inkluderer filterholdere og adaptere til støvsugere. Prøvetaking av støv ble gjort etter følgende instruks:

1. Sett adapteren på støvsugeren
2. Plasser filterholderen på adapteren med den sorte siden mot støvsugeren.
3. Ta av lokket på filterholderen. Legg lokket i posen, slik at det ikke blir borte eller skittent.
4. Plasser munnstykket over filterholderen. Det skal si «klikk» når den festes i adapteren
5. Støvsugeren er nå klar til prøvetaking.



Figur 1: Montering av adapter og filterholder på støvsuger.

- Støvsug ulike deler av rommet/bygget det skal prøvetas i.
- Prøv å unngå områdene folk oppholder seg mye i, for å unngå å få med «fremmed» støv.
- Det er veldig fint om filterholderen fylles helt opp, da vi ønsker så stor prøvemengde som mulig! NB: ikke fyll opp filterholderen så mye at lokket ikke går på igjen.
- Sett på lokket, og legg filterholderen tilbake i posen igjen! Den skal ikke ligge løst i boksen.
- Sikre at riktig prøvelokasjon er merket på posen, dvs. at filterholderen med støv plasseres i pose med riktig navn.

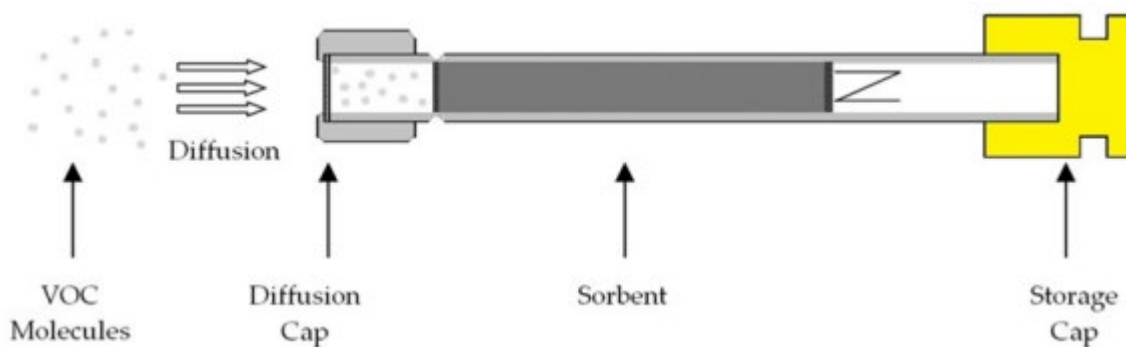


Figur 2: Eksempel på hvordan en støvprøve kan se ut.

Støvprøvene ble lagret i lynlåsposer, og oppbevart ved 4°C på NILU fram til prøveoppbehandling.

2.2 Prøvetaking av luft

Til prøvetaking i luft ble det benyttet adsorpsjonsrør i metall som inneholder adsorpsjonsmaterialet Tenax™. Ettersom NILU ikke sto for selve prøvetakingen, ble det gjort passiv prøvetaking basert på diffusjon. Mekanismen er beskrevet i Figur 3.



Figur 3: Illustrasjon som viser passiv prøvetaking med adsorpsjonsrør. Kjemiske stoffer i luften (VOCs) diffunderer inn i røret og fester seg på sorbenten.

For luftprøvetakingen ble det sendt ut to Tenax™ rør per lokasjon; en feltblind og en reell prøve. Feltblinden skulle gi en oversikt over mulige forurensninger under pakking og transport av prøvene. Følgende instruksjoner ble gitt for prøvetakingen:

Montering av Tenax prøvetaker:

1. Ta av den midlertidige forseglings-hetten og sett på diffusjons-hetten. Pass på å trykke hetten godt på plass. (Ta godt vare på forseglings-hetten). Det er viktig at hettene settes på røret skikkelig! Det må dyttes helt nedpå.
2. Røret er nå klart til måling. Røret kan enten henges opp i en hyssing eller plasseres ved ønsket prøvetakings-punkt i f.eks. en ren porselenskopp eller et glass med diffusjonsenden pekende opp. Unngå papp- og plastkopper. Ettersom vi ønsker å analysere VOC fra bygningen selv, og ikke aktiviteten i bygningen, er det fint om den kan plasseres i et hjørne eller nærme en vegg.

3. Noter nummeret på prøvetakeren, hvor i bygget det tas prøve og tidspunkt for start (når forseglings-hetten ble tatt av og byttet ut med diffusjons-hetten).
4. Prøvetakeren burde stå/ligge oppe i minst 1 uke.

Demontering:

1. Ta av filteret og sett på hetten igjen.
2. Noter tidspunkt for slutt
3. Legg TenaxTM-røret og diffusjons-hetten i tilhørende pose.

2.3 Prøvetaking av materialprøver

Materialprøver fra de tre bygningene i Bodø-regionen (Telegrafan og Bakeriet på Kjerringøy, samt. Mathildestua i Bodøsjøen) ble tatt av ansvarlige ved Nordlandsmuseet. Prøvene ble pakket i aluminiumsfolie og sendt til NILU for analyse. Én prøve fra hvert bygg ble valgt ut til analyse.

3 Metoder

3.1 Måling av pesticider, PAH og tungmetaller i støvprøver

Alle støvprøvene ble analysert for pesticider, PAH og tungmetaller. Før analyse ble hver støvprøve knust og homogenisert i en zirkonium-celle på en Retsch MM400 kulemølle, og fordelt til sine respektive analyser.

3.1.1 Analyse av pesticider og PAH i støv

Prøvene til pesticider og PAH ble ekstrahert med akselerert løsemiddelekstraksjon (*accelerated solvent extraction*, ASE), hvor høyt trykk og temperatur blir kombinert for å effektivisere ekstraksjonen av analyttene. Det ble brukt et Dionex ASE 350 oppsett. Ca. 0.5g støv ble veid inn, overført til en 10mL ASE- celle og tilsatt internstandard. Ekstraksjonen ble gjort i aceton/heksan 1:1 ved følgende parametre; 125°C, 1500 psi i 2 syklus med 5 minutter statisk tid. Purge time var satt til 90 sekunder.

Videre ble prøven splittet i to like fraksjoner. Den første fraksjonen, som skulle benyttes til pesticidanalyse, ble rensert ved gelpermeasjonskromatografi (GPC), etterfulgt av videre rens på en aktivert silikakolonne, før oppkonsentrering i isooktan. Den andre fraksjonen, som skulle analyseres for PAH, ble rensert på en deaktivert silikakolonne og deretter oppkonsentrert i sykloheksan. Både PAH og pesticider ble analysert ved GC/MS.

3.1.2 Analyse av tungmetaller i støv

Analysene av tungmetaller i støv ble utført ved NILUs laboratorium for Uorganisk analyse med teknikken ICPMS i henhold til metodene NILU-U-66: Forskrift for bestemmelse av Hg i prøver av geologisk materiale og partikulært materiale på filter ved kalddampgenerering/atomfluorescensspektrofotometri, samt. NILU-U-112: Forskrift for bestemmelse av elementer i geologisk materiale med ICPMS.

3.2 Måling av VOC i luft

Prøvene til VOC-analyse ble analysert ved hjelp av høyoppløselig massespektrometri av typen TD-GC-ToF-MS. Ved en slik analyse blir termisk desorpsjon (TD) brukt til å ekstrahere stoffene ut av sorbenten, i dette tilfellet Tenax™. Da blir rørene gradvis varmet opp til 280°C, samtidig som en strøm av helium 5.0 gass blåses gjennom sorbenten. Stoffene blir deretter separert ved GC og detektert ved Time-of-Flight massespektrometri (ToF-MS).

3.3 Måling av pentaklorfenol i materialprøver

En materialprøve fra hver av bygningene som skulle analyseres for PCP, ble valgt ut til analyse. Før den endelige ekstraksjonen ble det gjennomført en foreløpig, rask ekstraksjon for å få en indikasjon av forventede nivåer av PCP. Resultatene av testen viste at to av prøvene – fra Bakeriet på Kjerringøy og Mathildestua i Bodøsjøen – inneholdt tydelig høyere konsentrasjoner av PCP enn prøven fra Telegrafan på Kjerringøy.

Alle prøvene ble deretter homogenisert i 50 ml stålceller på Retsch MM400 kulemølle. For de to prøvene med høye nivåer ble det veid inn 0.1 g materiale, som ble ekstrahert i 50 ml destillert metanol. For prøven med lavere innhold ble det veid inn 0.4 g, som ble ekstrahert i 10 ml destillert metanol. Ekstraksjonene ble utført i ultralydbad i 30 minutter ved omtrent 25 °C. Videre ble prøvene sentrifugert ved -4°C i 30 minutter. Før analyse ved GC/MS.

4 Resultat og diskusjon

4.1 Støv

4.1.1 Pesticider i støv

Pesticidene heksaklorsyklusheksan (HCH), diklorfenyltrikloretan (DDT), diklordifenyldikloretalen (DDE), diklordifenyldikloretan (DDD), aldrin, dieldrin og klordaner ble analysert i støvprøvene. Tabell 1 viser konsentrasjonen av HCH- og DDT-forbindelser som ble påvist i prøvene, mens konsentrasjonene av de øvrige klorerte pesticidene er oppgitt i Tabell 2.

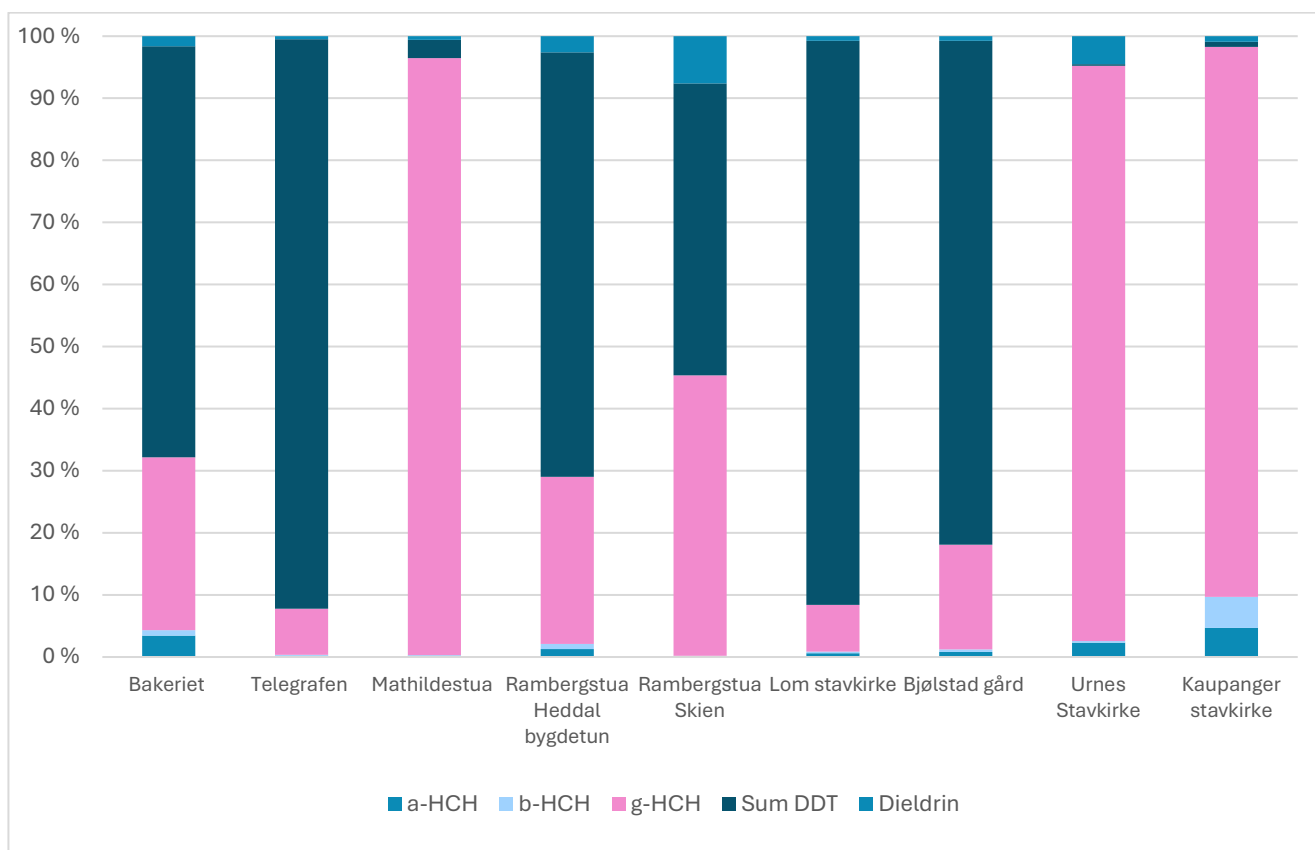
Tabell 1: Resultater av HCH- og DDT-analyse i støvprøver, oppgitt i ng/g.

NILU ID	Lokasjon	a-HCH	b-HCH	g-HCH (Lindan)	o,p'- DDE	p,p'- DDE	o,p'- DDD	p,p'- DDD	o,p'- DDT	p,p'- DDT	Sum DDT
24/3260	Bakeriet, Kjerringøy	0.5	0.1	3.8	0.05	0.7	0.3	1.0	1.2	5.7	9.0
24/3261	Telegrafan, Kjerringøy	1.9	1.6	77	1.3	52	6.3	19	137	731	947
24/3262	Mathildestua, Bodøsjøen	3.9	2.1	1830	0.3	5	1	2.4	10	37	56
24/3263	Rambergstua, Heddal Bygdetun	1.2	0.7	24	0.2	5.5	1.3	2.6	12	40	62
24/3264	Rambergstua Skien	0.7	0.6	257	0.3	5.5	4.7	10	54	194	268
24/3265	Lom stavkirke	2.2	0.8	27	0.5	8	1.9	7.7	38	265	319
24/3266	Bjølstad gård	0.9	0.5	19	0.2	5.1	0.7	2.2	11.9	69	89
24/3267	Urnes Stavkirke	759	69	30100	0.2	5.9	0.6	2.9	9.0	70.1	89
24/3268	Kaupanger Stavkirke	1290	1390	24500	2.19	21	1.5	4.92	44.7	157	231

Tabell 2: Resultater av analyse av klorerte pesticider, angitt i ng/g. *

NILU ID	Lokasjon	Dieldrin	Aldrin	Isodrin	Endrin	Heptachlor- exo- epoxide	Heptachlor- endo- epoxide	trans- Chlordane	cis- Chlordane	trans- Nonachlor	cis- Nonachlor
24/3260	Bakeriet, Kjerringøy	0.2	ND	1.3	ND	ND	ND	0.1	0.1	0.1	ND
24/3261	Telegrafan, Kjerringøy	5.3	ND	1.6	0.4	1.1	1.5	0.3	0.2	0.2	ND
24/3262	Mathildestua, Bodøsjøen	11	7.0	1.1	ND	ND	ND	0.6	0.4	0.3	0.2
24/3263	Rambergstua, Heddal Bygdetun	2.4	ND	1.5	ND	ND	ND	0.3	0.3	0.2	0.1
24/3264	Rambergstua, Skien	43	ND	1.0	1.7	ND	ND	1.4	1.2	0.5	0.2
24/3265	Lom Stavkirke	2.6	ND	1.09	ND	ND	ND	0.5	0.6	0.3	0.1
24/3266	Bjølstad gård	0.8	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
24/3267	Urnes Stavkirke	1460	2.3	3.7	32	ND	ND	0.1	0.1	0.1	ND
24/3268	Kaupanger Stavkirke	243	103	7.4	2.1	0.5	ND	0.2	0.3	0.2	ND

* Oxy-chlordane, chlordene og heptachlor ble ikke detektert i noen av prøvene og er ekskludert fra tabellen. ND = not detected.



Figur 4: Mønstre av HCH-forbindelser, summen av DDT-forbindelser og Dieldrin i prøvene

Konsentrasjonene og mønsteret av HCH- og DDT-forbindelsene i støvprøvene fra de ni bygningene i denne studien viser tydelige variasjoner mellom de ulike bygningene. Konsentrasjonen av g-HCH (lindan) varierer fra 3.8 ng/g i Bakeriet på Kjerringøy, til 30100 ng/g i Urnes Stavkirke. Her skiller Urnes og Kaupanger stavkirke seg betraktelig ut fra resten av prøvene, med hhv. 30100 ng/g og 25500 ng/g. Disse prøvene har også høye nivå av a- og b-HCH. På samme måte varierer også summen av DDT-forbindelsene som ble detektert i prøvene. I Bakeriet på Kjerringøy ble det detektert 9.0 ng/g totalt DDT-forbindelser, mens det i Telegrafan på Kjerringøy ble detektert 947 ng/g.

Arbeidstilsynets grenseverdier for hvilke konsentrasjoner av lindan og DDT som regnes som helseskadelige i arbeidsatmosfæren er 0.5 mg/m³ og 1 mg/m³ [1]. For å vurdere nivåene i støvprøver kan normverdi og grenseverdi for jord brukes som sammenligningsgrunnlag. Ifølge Miljødirektoratet er normverdien for lindan i jord 0.001 mg/kg, eller 1 ng/g. Konsentrasjoner på over 50 mg/kg lindan i jord regnes som farlig avfall [2]. Alle støvprøver i denne studien hadde konsentrasjoner av lindan som overskrider normverdien for jord. Resultatene viser også at lindan i støv fra Urnes og Kaupanger stavkirker er på nivå med hva som regner som farlig avfall for jord (25 respektive 30 mg/kg). For DDT ligger normverdien på 0.04 mg/kg, eller 40 ng/g i jord. Ved nivåer over 50 mg/kg DDT i jord, anses det som farlig avfall [2]. Nivåene av DDT i alle støvprøver foruten på Bakeriet på Kjerringøy er høyere enn normverdi for jord, men ingen av prøvene har nivåer som anses som farlig avfall.

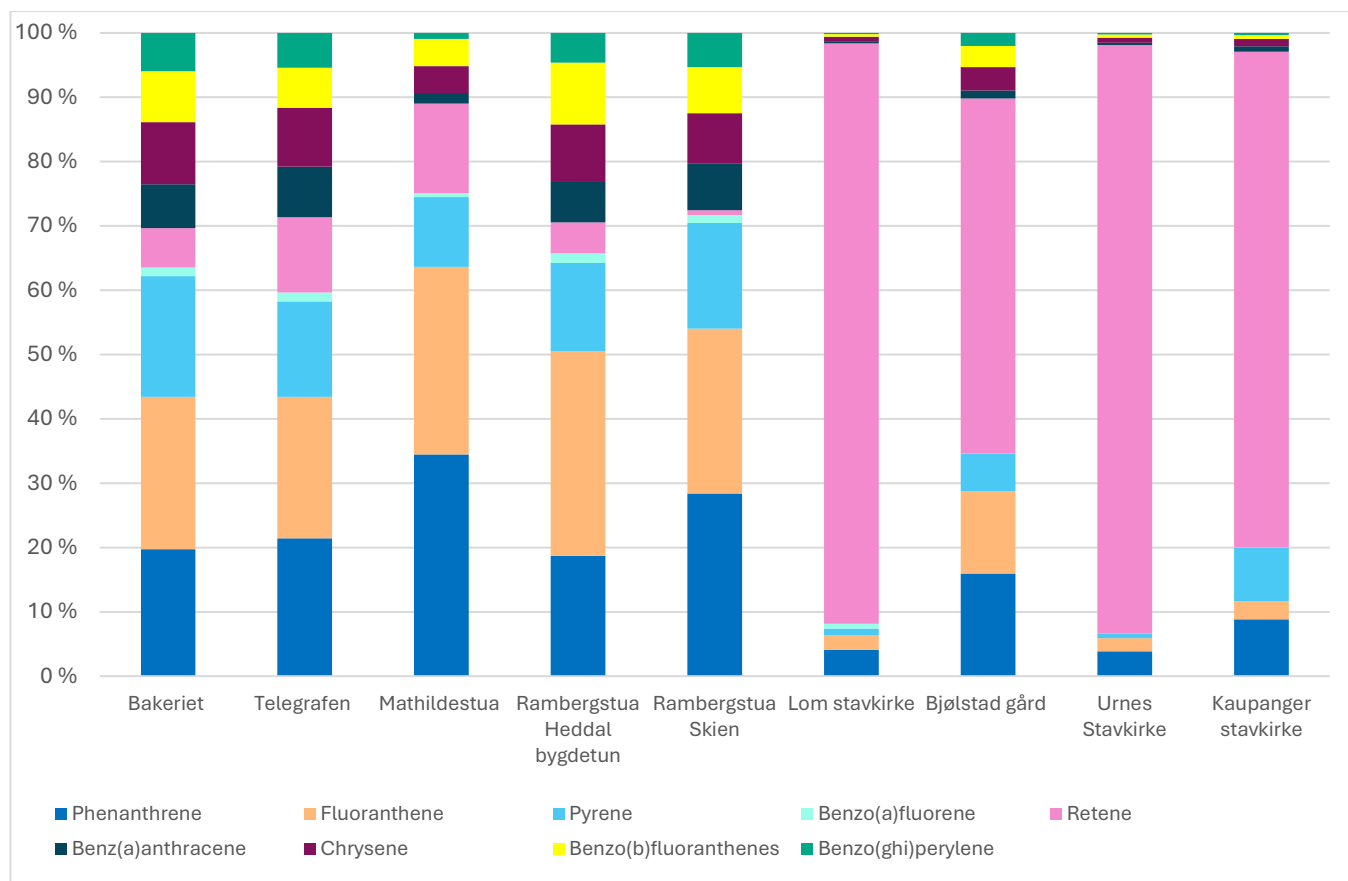
Det ble ikke påvist like høye nivåer av de øvrige klorerte pesticidene. Fra Tabell 2 skiller igjen Urnes stavkirke og Kaupanger stavkirke seg ut fra resten av lokasjonene, med hhv. 1460 ng/g og 243 ng/g dieldrin. Grenseverdien til dieldrin i arbeidsatmosfæren er 0.1 mg/m³[1]. Dieldrin er forbudt, og ethvert utslipp regnes som farlig avfall i henhold til EU-forordning 2019/1021 [3].

4.1.2 PAH i støv

Det ble analysert totalt 42 PAH-forbindelser i støvprøvene. Tabell 3 viser summen av alle PAH som ble analysert, EPA 16 PAH og retene-verdiene i de ulike bygningene. EPA 16 PAH refererer til en gruppe av 16 spesifikke PAH-forbindelser som har blitt identifisert av US Environmental Protection Agency (EPA) som prioriterte for overvåkning og regulering, grunnet deres miljø- og helseskadelige effekter. Figur 5 viser mønsteret av de mest forekommende PAH-ene i de ulike prøvene.

Tabell 3: Total sum av PAH og sum av EPA 16 PAH i støvprøver, oppgitt i µg/g.

NILU ID:	Lokasjon	Sum 42 PAH	Sum EPA 16 PAH	Retene
24/3260	Bakeriet, Kjerringøy	44.5	30.1	1.6
24/3261	Telegrafan, Kjerringøy	594	431	45
24/3262	Mathildestua, Bodøsjøen	27	17	2.6
24/3263	Rambergstua, Heddal bygdetun	8.9	6.3	0.3
24/3264	Rambergstua, Skien	27	21	0.1
24/3265	Lom Stavkirke	179	16	146
24/3266	Bjølstad Gård	1.7	0.7	0.6
24/3267	Urnes Stavkirke	287	25	236
24/3268	Kaupanger Stavkirke	91	21	59



Figur 5: Mønster av de 16 mest dominerende PAH-ene i de ulike bygningene.

Summene av de 42 analyserte PAH-ene vist i Tabell 3 viser stor variasjon i total mengde PAH i støvprøvene. Samtlige prøver inneholder høye nivåer av PAH, men Telegrafan på Kjerringøy skiller seg markant ut med en total konsentrasjon på 594 µg/g. I tillegg har støvprøvene fra både Lom Stavkirke og Urnes stavkirke forhøyede verdier sammenlignet med resten av prøvene. Fra mønstrene i Figur 5 kan det sees et lignende mønster for alle stavkirkene, hvor retene dominerer. Retene-verdien i Lom stavkirke og Urnes Stavkirke var hhv. 146 µg/g og 236 µg/g.

Fra Figur 5 kan det også sees et lignende mønster for Bakeriet og Telegrafan på Kjerringøy, til tross for svært ulike verdier i Tabell 3. Konsentrasjonene av både PAH og pesticider er signifikant høyere på Telegrafan enn på Bakeriet. Dette kan skyldes flere faktorer. For det første kan det indikere at bygningene ble behandlet med lignende blanding av PAH under konservering, men at det f.eks. har vært mer slitasje eller restaurering av Bakeriet enn Telegrafan. En annen mulighet som kan forklare de ulike nivåene er sammensetningen av støvprøven. Under prøvetaking kan prøven fra Telegrafan ha inneholdt mer støv som stammer fra selve bygningen enn Bakeriet gjorde, som igjen vil gi høyere konsentrasjoner per gram prøve. Den samme trenden kan også ses for pesticidene, der bakeriet har generelt lavere nivåer av alle analyserte komponenter i støv.

For å vurdere nivåene av PAH i prøvene, kan tidligere studier av PAH i husstøv brukes til sammenligning. Mahfouz et al. påviste en total konsentrasjon av EPA 16 PAH på 218.0 ng/g, mens Civan og Kara og Mosalle et al. påviste hhv. 5680 ng/g og 453 ng/g [4][5][6]. EPA 16 – verdiene i denne studien er minst en størrelsesorden høyere enn PAH-konsentrasjonene fra de nevnte studiene, med unntak av Rambergstua på Heddal Bygdetun og Bjølstad

gård. Miljødirektoratet har gitt jordprøver med sum av EPA 16-verdi mellom 150 og 2500 mg/kg tilstandsklasse 5, som tilsvarer svært dårlig. Konsentrasjoner over 2500 mg/kg regnes som farlig avfall [2]. Ingen av prøvene har konsentrasjoner over denne grensen, men prøven fra Telegrafan har verdier av EPA 16 som faller innenfor tilstandsklasse 5. Urnes stavkirke og Lom stavkirke har svært høye verdier av retene, som ikke er inkludert i EPA 16, og kan derfor ikke sammenlignes med denne grenseverdien.

4.1.3 Tungmetaller i støv

Resultatene fra analyse av tungmetaller i støv er oppgitt i Tabell 4. Alle tungmetallene krom (Cr), kobber (Cu), arsen (As), bly (Pb) og kvikksølv (Hg) ble påvist i alle prøver, og det er stor variasjon i konsentrasjon av alle tungmetaller mellom de ulike bygningene. Relativt sett er det mest av enten bly eller kobber i alle prøvene, hvor bly dominerer i de fleste prøvene. Prøven fra Rambergstua ved Heddal bygdetun skiller seg markant ut med de høyeste målte konsentrasjoner av bly, arsen og kvikksølv, og hvor konsentrasjonen av bly er over 10 ganger høyere enn nest høyeste konsentrasjon, funnet i prøven fra Rambergstua i Skien. De høyeste konsentrasjoner av krom og kobber ble funnet i prøven fra Telegrafan på Kjerringøy.

Resultatene kan sammenliknes med en tidligere studie der det ble målt metaller i totalt 27 prøver av husstøv, og hvor det ble funnet gjennomsnittskonsentrasjoner på 48 µg/g Cr, 102 µg/g Cu, 1,3 µg/g As 12,5 µg/g Pb [7], noe som for det meste er langt lavere enn resultatene presentert her. Nedic et al., 2019 fant en gjennomsnittskonsentrasjon for kvikksølv i husholdningsstøv fra byen Sid i Serbia på 0,126 µg, mens Wang et al., 2009 fant at det er i gjennomsnitt 0,16 µg/g Hg i støv fra Shanghai, Kina [8], [9]. Resultater i de antikvariske bygningene er en størrelsesorden høyere.

Tabell 4: Resultater av tungmetall-analysene, oppgitt i µg/g. Resultatene er korrigert for blindprøver.

NILU-ID	Lokasjon	Krom (Cr)	Kobber (Cu)	Arsen (As)	Bly (Pb)	Kvikksølv (Hg)
24/3260	Bakeriet, Kjerringøy	53	105	11	263	0.9
24/3261	Telegrafan, Kjerringøy	143	1999	24	545	2.1
24/3262	Mathildestua, Bodøsjøen	35	309	6.8	202	2.4
24/3263	Rambergstua, Heddal bygdetun	24	98	71	18400	15.1
24/3264	Rambergstua, Skien	65	111	8.1	1505	2.7
24/3265	Lom Stavkirke	51	97	3.2	839	4.2
24/3266	Bjølstad gård	33	28	1.0	171	8.8
24/3267	Urnes stavkirke	66	366	3.1	106	1.0
24/3268	Kaupanger stavkirke	28	86	5.5	516	3.1

4.2 Luft

Tabell 5: Resultater av total VOC (TVOC) i luft, oppgitt i $\mu\text{g}/\text{m}^3$.

Lokasjon	TVOC
Bakeriet, Kjerringøy	113
Telegrafan, Kjerringøy	53
Mathildestua, Bodøsjøen	144
Rambergstua, Heddal bygdetun	139
Rambergstua, Skien	161
Lom Stavkirke	28
Bjølstad gård	84
Urnes stavkirke	31
Kaupanger stavkirke	32

Konsentrasjonene av den totale mengden VOC (TVOC) i de ni bygningene i denne studien er lave (31-161 $\mu\text{g}/\text{m}^3$), og innenfor normale konsentrasjoner i norske boliger. De lave konsentrasjonene kan forklares av at prøvetaking foregikk under høst/vinter da temperaturer var lave og avdamping/frigjøring av kjemikalier til luft er på sitt laveste.

Av de dominerende flyktige stoffene funnet i luft finner vi stoffer fra kosmetikk/parfyme, sigarettøyk/tobakk, trevirke, maling/lim/malingsfjerner/løsemiddel og parafiner. Vi finner også noen stoffer som utmerker seg. Et eksempel er dibutylformamide på Telegrafan. Dette er et stoff som er brukt i insektmidler og som er påvist helseskadelig. Et annet stoff er diphenyl ethandione på Urnes stavkirke. Dette er et stoff som kan brukes som en UV-stabilisator i plast for å hindre at plasten smuldrer bort i sollys eller som finnes i bryggegjær for alkoholholdige drikkevarer.

4.3 Materialprøver

Materialprøver fra de tre bygningene i Bodø-regionen ble analysert for PCP. Resultatene av analysen er presentert i Tabell 6.

Tabell 6: Konsentrasjoner av PCP i materialprøvene, oppgitt i $\mu\text{g}/\text{g}$

NILU-ID	Lokasjon	Nærmere beskrivelse av prøven	PCP
25/1831	Bakeriet, Kjerringøy	Utvendig bordkledning sørvegg	440
25/1832	Telegrafan, Kjerringøy	Laft vegg inngangsparti	0.6
25/1833	Mathildestua, Bodø	Originalt veggpanel i inngangsparti	1520

Det ble tatt fire prøver av ulike deler av Mathildestua, to fra Bakeriet og to fra Telegrafan. Det skulle kun analyseres én prøve fra hvert bygg. Utvalget ble gjort basert på beskrivelsene som fulgte med prøvene. Informasjon om prøvene er presentert i Tabell 9.

For å vurdere de påviste nivåene i materialprøvene, må relevante grenseverdier tas i betraktning. I henhold til forskrift om tiltaks- og grenseverdier er grenseverdien for PCP satt til 0.05 ppm i luft [1], men ettersom det kun er målt konsentrasjoner i materialprøvene er det vanskelig å vite hvor mye som befinner seg i luften. For å vurdere nivåene kan grenseverdien fra EU-forordning 2019/1021 om persistente organiske miljøgifter (POPs) brukes. Denne grenseverdien sier hvilke nivåer av PCP som er å regnes som utilsiktede forurensninger av avfallsmaterialer, og er satt til 5 µg/g [3]. Med konsentrasjoner på hhv. 440 µg/g og 1520 µg/g, vil materialer fra Bakeriet på Kjerringøy og Mathildestua i Bodøsjøen ligge langt over denne grensen. Materialprøven fra Telegrafan ligger under grenseverdien, med 0.6 µg/g.

4.4 Diskusjon av samlede resultater

Det ble påvist høye konsentrasjoner av HCH- og DDT-forbindelser, samt PAH og tungmetaller i støvprøvene fra de ni utvalgte bygningene. Dette peker på at forskjellige kjemikalier er brukt til konservering i de forskjellige bygningene. Resultatene viser videre at behandling av trevirke med kjemikalier spres fra trevirket til støv og luft inne i bygningene og potensielt videre ut i det omgivende miljøet. Dette resulterer i en eksponering for mennesker inne i bygningene og for økosystemene utenfor. Resultatene viser at prøvetaking med støv har vært en god strategi for å indikere hva som finnes i bygningene. Samtidig sees det en usikkerhet ved at såkalt «fremmed støv» kan gi unaturlige lave konsentrasjoner i prøvene.

Det ble derimot ikke påvist høye nivåer av flyktige organiske forbindelser (VOC) i de passive luftprøvene. Dette kan forklares av at flere av stoffene som er påvist i høye konsentrasjoner i støv er lite flyktige. Det betyr at det ikke vil bli fanget opp ved en VOC-analyse. Metoden med passiv prøvetaking med TenaxTM-rør er en ganske enkel metode, hvor de mest tungtflyktige stoffene ikke vil adsorberes i prøverøret, og dermed ikke kunne analyseres. En årsak til generelt lave konsentrasjoner av VOC i luftprøvene er at luftprøvene ble tatt på høsten og vinteren når temperaturen var lav. Flere faktorer som temperatur, luftfuktighet og gjennomstrømning av luft vil påvirke om kjemikaliene befinner seg i gass- eller partikkelfase. Derfor kan prøvetaking på vinterhalvåret ha bidratt til lavere nivå i VOC-målingene.

Til tross for at det ikke ble detektert bekymringsverdige nivåer under VOC-målingene, er det fortsatt svært bekymringsverdige nivåer av flere miljøgifter i støvprøvene. Ved aktivitet i bygget og luftgjennomstrømning, vil støvet virvles opp i luften, og øker eksponeringen av miljøgiftene.

5 Videre arbeid

Basert på resultatene fra denne studien, samt de alvorlige miljø- og helseeffektene av de analyserte miljøgiftene, anbefaler NILU sterkt at det igangsettes ytterligere målinger i et større antall antikvariske bygninger, med mål om å kartlegge eksponeringsnivåer for miljøgifter som historisk ser ut til å ha blitt brukt i konserverings- og vedlikeholdsarbeid.

NILU anbefaler å gå videre med aktiv luftprøvetaking som samler inn både partikkelfase og gassfase, for å kunne kartlegge hvilke nivåer av de ulike miljøgiftene som befinner seg i gass- og partikkelfase i luften. Dette vil kunne brukes for eksponeringsberegninger. Det burde også inkluderes målinger av miljøgiftene på overflater og hud etter arbeid i bygningene for at man skal kunne vurdere eksponering. I tillegg burde en slik studie inkludere utendørs luftprøver, materialprøver, jord og biota i området rundt bygningene. Dette bør også kobles opp mot en detaljert studie på hva som er brukt til konservering i det siste århundret og om mulig en risikovurdering.

Videre foreslår vi at det gjentas målinger av VOCer under vår/sommer når temperaturen er høyere og avdamping/frigjøring mest sannsynligvis er høyere enn på vinteren.

Referanser

- [1] Forskrift om tiltaks- og grenseverdier. (2011). *Forskrift om tiltaksverdier og grenseverdier for fysiske og kjemiske faktorer i arbeidsmiljøet samt smitterisikogrupper for biologiske faktorer* (FOR-2011-12-06-1358). Lovdata. <https://lovdata.no/dokument/SF/forskrift/2011-12-06-1358/>
- [2] Hansen, H. J. & Danielsberg, A. (2009). *Tilstandsklasser for forurenset grunn* (TA-2553/2009). Statens forurensningstilsyn. <https://www.miljodirektoratet.no/globalassets/publikasjoner/klifsft/publikasjoner/2553/ta2553.pdf>
- [3] European Union (2019). Regulation (EU) 2019/1021 of the European Parliament and of the Council of 20 June 2019 on persistent organic pollutants (recast) (Text with EEA relevance). *Official Journal of the European Union*, L 169, 45-77. <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1021/oj>
- [4] Mahfouz, M. M., Hassan, H. M., Elbaid, E. A., Yigiterhan, O., Alfoldy, B. (2019). PAH concentrations and exposure assessment from house dust retained in air-conditioning filters collected from Greater Doha, Qatar. *Environmental Geochemistry and Health*, 41(5), 2251-2263. <https://doi.org/10.1007/s10653-019-00271-0>
- [5] Civan, M. Y., & Kara, U. M. (2016). Risk assessment of PBDEs and PAHs in house dust in Kocaeli, Turkey: levels and sources. *Environmental Science and Pollution Research*, 23(23), 23369-23384. <https://doi.org/10.1007/s11356-016-7512-5>
- [6] Mosallaei, S., Hashemi, H., Hoseini, M., Dehghani, M., Naz, A. (2023). Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAHs) in household dust: The association between PAHs, Cancer Risk and Sick Building Syndrome. *Building and Environment*, 229, 109966. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2022.109966>
- [7] Schlabach, M., Halse, A. K., Kringstad, A., Nikiforov, V., Nizzetto, P. B., Pfaffhuber, K. A., Reid, M., Rostkowski, P., Vogelsang, C. (2019). *Screening program 2018. Volatiles, Gd, BADGE, UV filters, Additives, and Medicines* (NILU report 20/2019). NILU. <http://hdl.handle.net/11250/2629348>
- [8] Nedic, A. B., Pucarevic, M. M., Ninkov, J. M., Stojic, N. S., Milic, D. (2019). Mercury content and distribution in household dust and soil in the town of Sid. *Zbornik Matice srpske za prirodne nauke*, 137, 33-41. <https://doi.org/10.2298/ZMSPN1937033N>
- [9] Wang, J., Chen, Z., Sun, X., Shi, G., Xu, S., Wang, D., Wang, L. (2009). Quantitative spatial characteristics and environmental risk of toxic heavy metals in urban dusts of shanghai, China. *Environmental Earth Sciences*, 59, 645-654. <https://doi.org/10.1007/s12665-009-0061-1>

Vedlegg

Informasjon om prøver

Tabell 7: Informasjon om prøvetaking av støv

NILU ID	Lokasjon	Dato prøvetaking	Kommentar fra ansvarlig ved prøvetaking
24/3260	Bakeriet, Kjerringøy, Bodø	20.11.24, 14:00	I gangen langs vegger i bakerirommet, under bordet
24/3261	Telegrafan, Kjerringøy, Bodø	13.03.25, 11:00	Alle rommene
24/3262	Mathildestua, Bodøsjøen, Bodø	11.03.25, 11:00	I soverommene + korridoren
24/3263	Rambergstugo, Heddal Bygdetun, Notodden	25.11.2024	Under bordet, under seng, bak sengeenden mot vegg, under en "fast" sittebenk, under ovn.
24/3264	Rambergstua, Heddal, Skien	18.11.2024	Prøver fra stue 1. egt og 2. etg.
24/3265	Lom stavkirke, Lom	16.01. 2025, 09:30	Prøvetaking langs yttervegg i sakristiet, samt. nedre del av vegg/overgang gulv- vegg på "skjermede steder i hovedskipet.
24/3266	Bjølstad gård, Heidal, Innlandet	16.01.2025, 13:00	Prøvetaking langs yttervegger i 3 rom uten innvendig kledning samt. trapperom i 1. etg. Usedvanlig tette laft og medrag.
24/3267	Urnes stavkirke, Luster, Sogn	21.01.2025. 12:45	Byggebenken i skipet, sørvest. Kirkebenken i skipet nordøst, fremste benk sørvest i skip.
24/3268	Kaupanger stavkirke, Sogndal	17.12.2024. 13:10	Langs list fremme i kirkeskipet, langs vegg bak i kirkeskipet. Kirken har stått ubrukt siden 1. september pga. arbeid i nabobygget.

Tabell 8: Informasjon om luftprøvetaking

Tenax nummer	Lokasjon	Rom	Dato og klokkeslett start	Dato og klokkeslett slutt
844418	Bakeriet, Kjerringøy, Bodø	Bakeriet	14.01.25, 17:00	22.01.25, 15:16
844253	Telegrafan, Kjerringøy, Bodø	Telegrafan	14.01.25, 17:10	22.01.25, 14:50
844478	Mathildestua, Bodøsjøen, Bodø	Kjøkken	15.01.25, 11:00	23.01.25, 12:30
902291	Rambergstua, Heddal bygdetun, Notodden	Stue nede	25.11.2024, 13:45	06.12.2024, 14:20
844396	Rambergstua, Skien, Telemark	Stue 1. etg	18.11.24, 12:15	25.11.24, 09:00
844423	Lom stavkirke, Lom	Stående på gulvet i hovedskipet, i et hjørne	16.01.25, 09:45	30.01.25, 10:15
844269	Bjølstad gård, Heidal, Innlandet	Stående på gulvet i søre stue, nordøstre hjørne	16.01.25, 13:30	30.01.25, 14:10
844407	Urnes stavkirke, Luster, Sogn	Kor sørvegg	21.11.24, 15:04	16.12.24, 15:05
844470	Kaupanger stavkirke, Sogndal	Ikke kommentert, antar i selve kirkerommet	03.12.2024, 16:00	17.12.2024, 13:15

Tabell 9: Informasjon om materialprøver

NILU ID:	Materialprøve Nr. og bygning	Dato og klokkeslett	Beskrivelse av prøven	Kommentar
25/1833	Materialprøve 1 Mathildestua	10.03.25, 13:20	Originalt veggpanel i inngangsparti	
	Materialprøve 2 Mathildestua	10.03.25, 13:30	Veggpanel i soverom loft	
	Materialprøve 3 Mathildestua	10.03.25, 13:45	Laft med mørk lasur	
	Materialprøve 4 Mathildestua	10.03.25, 13:47	Laft med lys grå lasur	
	Materialprøve 5 Telegrafan	13.03.25, 13:00	Originalt gulvbelegg i inngangsparti	
25/1832	Materialprøve 6 Telegrafan	13.03.25, 13:10	Laft vegg inngangsparti	
	Materialprøve 7 Bakeriet	13.03.25, 13:20	Original lafting fra rom med ovn, vegg med vindu	Dårlig lukt mens prøvetaking vi vet at noen områder har vært behandlet med PCP på dette huset, men vet ikke hvor
25/1831	Materialprøve 8 Bakeriet	13.03.25, 13:25	Utvendig bordkledning sørvegg	Maling flasser av hvert år. Kan PCP være årsaken?

Vedlegg

Resultater fra VOC målinger

Tabell 10: VOC-målinger fra Bakeriet på Kjerringøy

Compound Name	Concentration, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CAS	Formula	Molecular Weight
Toluene	52,87	108-88-3	C7H8	92,063
Acetonitrile	19,81	75-05-8	C2H3N	41,027
n-Hexane	8,89	110-54-3	C6H14	86,110
Cyclohexane	6,18	110-82-7	C6H12	84,094
2-Propanol, 1-methoxy-	4,62	107-98-2	C4H10O2	90,068
Acetone	1,85	67-64-1	C3H6O	58,042
Dodecane	1,55	112-40-3	C12H26	170,203
Benzaldehyde	1,44	100-52-7	C7H6O	106,042
Nonanal	1,18	124-19-6	C9H18O	142,136
Benzyl alcohol	1,13	100-51-6	C7H8O	108,058
Pentane, 2,2,4-trimethyl-	1,10	540-84-1	C8H18	114,141
Acetaldehyde, methoxy-	0,88	10312-83-1	C3H6O2	74,037
4-Cyanocyclohexene	0,85	100-45-8	C7H9N	107,073
2-Butanone	0,80	78-93-3	C4H8O	72,058
Tetradecane	0,71	629-59-4	C14H30	198,235
Tridecane	0,69	629-50-5	C13H28	184,219
Ethyl ether	0,57	60-29-7	C4H10O	74,073
Undecane	0,56	1120-21-4	C11H24	156,188
Phenol	0,54	108-95-2	C6H6O	94,042
1-Hexanol, 2-ethyl-	0,52	104-76-7	C8H18O	130,136
Decanal	0,45	112-31-2	C10H20O	156,151
Tridecane, 3-methyl-	0,45	6418-41-3	C14H30	198,235
1H-Tetrazole	0,32	288-94-8	CH2N4	70,028
Cyclopentane	0,32	287-92-3	C5H10	70,078
Carbon disulfide	0,31	75-15-0	CS2	75,944
D-Limonene	0,30	5989-27-5	C10H16	136,125
Hexadecane	0,29	544-76-3	C16H34	226,266
Cyclotetrasiloxane, octamethyl-	0,28	556-67-2	C8H24O4Si4	296,075
Benzene	0,27	71-43-2	C6H6	78,047
Hexane, 2,2,5-trimethyl-	0,24	3522-94-9	C9H20	128,157
Butane, 2-methyl-	0,20	78-78-4	C5H12	72,094

Acetaldehyde	0,20	75-07-0	C2H4O	44,026
Undecane, 3-methyl-	0,20	1002-43-3	C12H26	170,203
Propanoic acid, 2-methyl-, 3-hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl ester	0,20	77-68-9	C12H24O3	216,173
Propanoic acid, 2-methyl-, butyl ester	0,16	97-87-0	C8H16O2	144,115
1-Butanol	0,15	71-36-3	C4H10O	74,073
(Z)-(Z)-Hex-3-en-1-yl 2-methylbut-2-enoate	0,14	84060-80-0	C11H18O2	182,131
Cyclopentane, nonyl-	0,14	2882-98-6	C14H28	196,219
alpha-Pinene	0,13	80-56-8	C10H16	136,125
Silanol, trimethyl-	0,13	1066-40-6	C3H10OSi	90,050
1H-Tetrazol-5-amine	0,13	4418-61-5	CH3N5	85,039
Cyclohexane, methyl-	0,11	108-87-2	C7H14	98,110
Pyruvic acid, butyl ester	0,10	20279-44-1	C7H12O3	144,079
Decane	0,09	124-18-5	C10H22	142,172
Benzonitrile	0,09	100-47-0	C7H5N	103,042
Hexane, 2,4,4-trimethyl-	0,08	16747-30-1	C9H20	128,157
Pentadecane	0,08	629-62-9	C15H32	212,250
2H-Pyran-2,6(3H)-dione, dihydro-	0,07	108-55-4	C5H6O3	114,032
Phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	0,07	1138-52-9	C14H22O	206,167
Pentane, 2,2,4,4-tetramethyl-	0,07	1070-87-7	C9H20	128,157
4-Methoxycarbonyl-4-butanolide	0,06	3885-29-8	C6H8O4	144,042
Octane, 2,6,6-trimethyl-	0,06	54166-32-4	C11H24	156,188
Pentane	0,05	109-66-0	C5H12	72,094
5H-Tetrazol-5-amine	0,05	1000273-02-0	CH3N5	85,039
Benzene, 1,3-dimethyl-	0,04	108-38-3	C8H10	106,078
1-[(1-Oxo-2-propenyl)oxy]-2,5-pyrrolidinedione	0,04	38862-24-7	C7H7NO4	169,038
1-Propene, 2-methyl-	0,01	115-11-7	C4H8	56,063
Propanal	-0,07	123-38-6	C3H6O	58,042

Tabell 11: Resultater fra VOC målinger i Telegrafan på Kjerringøy

Compound Name	Concentration, µg/m ³	CAS	Formula	Molecular Weight
Acetonitrile	21,05	75-05-8	C ₂ H ₃ N	41,027
Nonanal	5,00	124-19-6	C ₉ H ₁₈ O	142,136
Acetophenone	2,06	98-86-2	C ₈ H ₈ O	120,058
Decanal	1,85	112-31-2	C ₁₀ H ₂₀ O	156,151
Benzaldehyde	1,79	100-52-7	C ₇ H ₆ O	106,042
Formamide, N,N-dibutyl-	1,33	761-65-9	C ₉ H ₁₉ NO	157,147
Acetone	1,28	67-64-1	C ₃ H ₆ O	58,042
Phenol	1,17	108-95-2	C ₆ H ₆ O	94,042
3-Octadecene, (E)-	1,12	7206-19-1	C ₁₈ H ₃₆	252,282
n-Hexane	1,03	110-54-3	C ₆ H ₁₄	86,110
Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)-	0,96	112-34-5	C ₈ H ₁₈ O ₃	162,126
Octanal	0,90	124-13-0	C ₈ H ₁₆ O	128,120
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	0,82	6846-50-0	C ₁₆ H ₃₀ O ₄	286,214
Heptadecane	0,81	629-78-7	C ₁₇ H ₃₆	240,282
1-Hexanol, 2-ethyl-	0,68	104-76-7	C ₈ H ₁₈ O	130,136
Sulfur dioxide	0,61	7446-09-5	O ₂ S	63,962
Benzene	0,54	71-43-2	C ₆ H ₆	78,047
Silanol, trimethyl-	0,52	1066-40-6	C ₃ H ₁₀ OSi	90,050
2-Decen-1-ol, (E)-	0,50	18409-18-2	C ₁₀ H ₂₀ O	156,151
2-Propanol, 1-(2-butoxy-1-methylethoxy)-	0,47	29911-28-2	C ₁₀ H ₂₂ O ₃	190,157
7-Pentadecanone	0,46	6064-38-6	C ₁₅ H ₃₀ O	226,230
Pentadecane	0,45	629-62-9	C ₁₅ H ₃₂	212,250
1-Propanol, 2-(2-hydroxypropoxy)-	0,44	106-62-7	C ₆ H ₁₄ O ₃	134,094
Hexadecane	0,41	544-76-3	C ₁₆ H ₃₄	226,266
Heptanal	0,39	111-71-7	C ₇ H ₁₄ O	114,104
1,3-Benzenediol, monobenzoate	0,38	136-36-7	C ₁₃ H ₁₀ O ₃	214,063
1-Dodecanol	0,36	112-53-8	C ₁₂ H ₂₆ O	186,198
Benzophenone	0,36	119-61-9	C ₁₃ H ₁₀ O	182,073
Ethanol, 2-(2-butoxyethoxy)-, acetate	0,34	124-17-4	C ₁₀ H ₂₀ O ₄	204,136
Propanoic acid, 2-methyl-, 3-hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl ester	0,34	77-68-9	C ₁₂ H ₂₄ O ₃	216,173
Dodecane, 2,6,11-trimethyl-	0,33	31295-56-4	C ₁₅ H ₃₂	212,250
Undecanal	0,32	112-44-7	C ₁₁ H ₂₂ O	170,167
Hexylene glycol	0,31	107-41-5	C ₆ H ₁₄ O ₂	118,099
Octadecane	0,30	593-45-3	C ₁₈ H ₃₈	254,297

Phthalic anhydride	0,30	85-44-9	C8H4O3	148,016
DIBP / Diisobutyl phthalate	0,28	84-69-5	C16H22O4	278,152
Tetradecane	0,27	629-59-4	C14H30	198,235
Phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	0,26	1138-52-9	C14H22O	206,167
Benzene, 1,2,3,5-tetramethyl-	0,26	527-53-7	C10H14	134,110
Hexanal	0,23	66-25-1	C6H12O	100,089
Hexane, 3,4-bis(1,1-dimethylethyl)-2,2,5,5-tetramethyl-	0,21	62850-21-9	C18H38	254,297
2-Nonenal, (E)-	0,20	18829-56-6	C9H16O	140,120
Naphthalene, 2-methyl-	0,19	91-57-6	C11H10	142,078
Propanal	0,16	123-38-6	C3H6O	58,042
Benzonitrile	0,15	100-47-0	C7H5N	103,042
Tridecane	0,14	629-50-5	C13H28	184,219
Bicyclo[3.1.0]hexan-2-one, 1,5-bis(1,1-dimethylethyl)-3,3-dimethyl-	0,14	19377-95-8	C16H28O	236,214
Cyclopentasiloxane, decamethyl-	0,13	541-02-6	C10H30O5Si5	370,094
Hexane, 3,4-bis(1,1-dimethylethyl)-2,2,5,5-tetramethyl-	0,11	62850-21-9	C18H38	254,297
Pentane, 2-methyl-	0,09	107-83-5	C6H14	86,110
Biphenyl	0,09	92-52-4	C12H10	154,078
Napthalene	0,08	91-20-3	C10H8	128,174
Pentane	0,08	109-66-0	C5H12	72,094
1-Propanone, 2-bromo-1-phenyl-	0,07	2114-00-3	C9H9BrO	211,984
Gallex	0,06	108-39-4	C7H8O	108,058
Decane, 4-methylene-	0,05	24949-41-5	C11H22	154,172
1-Methylnaphthalene	0,05	90-12-0	C11H10	142,078
Pentane, 2-methoxy-	0,05	6795-88-6	C6H14O	102,104
Isobutane	0,04	75-28-5	C4H10	58,078
Acetaldehyde	0,03	75-07-0	C2H4O	44,026
1-Propene, 2-methyl-	0,00	115-11-7	C4H8	56,063

Tabell 12: Resultater fra VOC målinger i Mathildestua i Bodøsjøen

Compound Name	Concentration, µg/m ³	CAS	Formula	Molecular Weight
Acetonitrile	36,05	75-05-8	C2H3N	41,027
Nonanal	10,53	124-19-6	C9H18O	142,136
n-Hexane	7,65	110-54-3	C6H14	86,110
Undecane	5,50	1120-21-4	C11H24	156,188
Decanal	4,79	112-31-2	C10H20O	156,151
Dodecane	4,65	112-40-3	C12H26	170,203
Heptadecane	2,89	629-78-7	C17H36	240,282
Hexadecane	2,53	544-76-3	C16H34	226,266
Benzaldehyde	2,50	100-52-7	C7H6O	106,042
2-Ethylhexanol	2,28	104-76-7	C8H18O	130,136
Decane	2,08	124-18-5	C10H22	142,172
alpha-Pinene	1,96	80-56-8	C10H16	136,125
Pentadecane	1,95	629-62-9	C15H32	212,250
Naphthalene, decahydro-2-methyl-	1,89	2958-76-1	C11H20	152,157
Tetradecane	1,88	629-59-4	C14H30	198,235
Acetone	1,84	67-64-1	C3H6O	58,042
Octanal	1,67	124-13-0	C8H16O	128,120
Dodecane, 2,6,11-trimethyl-	1,62	31295-56-4	C15H32	212,250
Tridecane	1,54	629-50-5	C13H28	184,219
Cyclohexane	1,48	110-82-7	C6H12	84,094
Undecane, 2,6-dimethyl-	1,42	17301-23-4	C13H28	184,219
Naphthalene, decahydro-2-methyl-	1,23	2958-76-1	C11H20	152,157
1-Hexanol, 2-ethyl-	1,15	104-76-7	C8H18O	130,136
Octadecane	1,13	593-45-3	C18H38	254,297
Cyclohexane, (4-methylpentyl)-	1,13	61142-20-9	C12H24	168,188
Acetophenone	1,08	98-86-2	C8H8O	120,058
3-Carene	1,07	13466-78-9	C10H16	136,125
Naphthalene, decahydro-, trans-	1,06	493-02-7	C10H18	138,141
Nonane, 2,6-dimethyl-	0,96	17302-28-2	C11H24	156,188
Octane, 3-ethyl-2,7-dimethyl-	0,90	62183-55-5	C12H26	170,203
Formamide, N,N-dibutyl-	0,89	761-65-9	C9H19NO	157,147
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	0,85	6846-50-0	C16H30O4	286,214
Cyclohexane, 1-isopropyl-1-methyl-	0,82	16580-26-0	C10H20	140,157
Decane, 3,7-dimethyl-	0,80	17312-54-8	C12H26	170,203

Decane, 6-ethyl-2-methyl-	0,80	62108-21-8	C13H28	184,219
(Z)-(Z)-Hex-3-en-1-yl 2-methylbut-2-enoate	0,78	84060-80-0	C11H18O2	182,131
Hexanal	0,76	66-25-1	C6H12O	100,089
Cyclotetrasiloxane, octamethyl-	0,75	556-67-2	C8H24O4Si4	296,075
Octane, 2,3,7-trimethyl-	0,74	62016-34-6	C11H24	156,188
Naphthalene, 2-ethyldecahydro-	0,74	1618-23-1	C12H22	166,172
Undecane, 5,6-dimethyl-	0,72	17615-91-7	C13H28	184,219
Undecane, 3-methyl-	0,71	1002-43-3	C12H26	170,203
Undecane, 3,8-dimethyl-	0,71	17301-30-3	C13H28	184,219
Phenol	0,69	108-95-2	C6H6O	94,042
(R)-(-)-(Z)-14-Methyl-8-hexadecen-1-ol	0,69	30689-78-2	C17H34O	254,261
Pentane, 2,2,4-trimethyl-	0,69	540-84-1	C8H18	114,141
(Z)-(Z)-Hex-3-en-1-yl 2-methylbut-2-enoate	0,68	84060-80-0	C11H18O2	182,131
3a,6a-Dimethyltetrahydro-2,5(1H,3H)-pentalenedione	0,67	53731-21-8	C10H14O2	166,099
Tetrahydrofuran	0,66	109-99-9	C4H8O	72,058
Naphthalene, decahydro-2,3-dimethyl-	0,64	1008-80-6	C12H22	166,172
Isopropyl Alcohol	0,59	67-63-0	C3H8O	60,058
cis-Decalin, 2-syn-methyl-	0,59	1000155-85-6	C11H20	152,157
Decane, 2-methyl-	0,59	6975-98-0	C11H24	156,188
Undecanal	0,58	112-44-7	C11H22O	170,167
Heptanal	0,57	111-71-7	C7H14O	114,104
2-Decen-1-ol, (E)-	0,57	18409-18-2	C10H20O	156,151
Decane, 2,4,6-trimethyl-	0,57	62108-27-4	C13H28	184,219
Nonane	0,56	111-84-2	C9H20	128,157
Decane, 2,3,5-trimethyl-	0,55	62238-11-3	C13H28	184,219
2-Propanol, 1-methoxy-	0,54	107-98-2	C4H10O2	90,068
Benzene	0,51	71-43-2	C6H6	78,047
2-Dodecene, 2-methyl-	0,47	55103-82-7	C13H26	182,203
D-Limonene	0,46	5989-27-5	C10H16	136,125
2-Nonenal, (E)-	0,43	18829-56-6	C9H16O	140,120
4-Cyanocyclohexene	0,42	100-45-8	C7H9N	107,073
Cyclohexane, (4-methylpentyl)-	0,41	61142-20-9	C12H24	168,188
Octane, 2,6,6-trimethyl-	0,39	54166-32-4	C11H24	156,188
Decane, 2-cyclohexyl-	0,39	13151-73-0	C16H32	224,250
2-Propenoic acid, 2-methyl-, octyl ester	0,38	2157-01-9	C12H22O2	198,162
Decane, 2,6,8-trimethyl-	0,38	62108-26-3	C13H28	184,219
1-Octanol	0,35	111-87-5	C8H18O	130,136

Decane, 2,2,6-trimethyl-	0,35	62237-97-2	C13H28	184,219
Dodecane, 2,6,10-trimethyl-	0,34	3891-98-3	C15H32	212,250
Furan, 2-hexyl-	0,34	3777-70-6	C10H16O	152,120
Octane	0,33	111-65-9	C8H18	114,141
Pentanal	0,29	110-62-3	C5H10O	86,073
Phenanthrene	0,29	85-01-8	C14H10	178,078
Benzaldehyde, 4-methoxy-	0,29	123-11-5	C8H8O2	136,052
(E)-2,6-Dimethylocta-3,7-diene-2,6-diol	0,28	51276-34-7	C10H18O2	170,131
Sulfurous acid, 2-propyl tridecyl ester	0,27	1000309-12-4	C16H34O3S	306,223
1-Propanol, 2-(2-hydroxypropoxy)-	0,25	106-62-7	C6H14O3	134,094
Xanthine	0,24	69-89-6	C5H4N4O2	152,033
Decane, 3,8-dimethyl-	0,24	17312-55-9	C12H26	170,203
Naphthalene, 2-methyl-	0,24	91-57-6	C11H10	142,078
Acetaldehyde	0,23	75-07-0	C2H4O	44,026
Nonane, 3,7-dimethyl-	0,23	17302-32-8	C11H24	156,188
Dibenzofuran	0,22	132-64-9	C12H8O	168,058
Tridecane, 3-methyl-	0,22	6418-41-3	C14H30	198,235
Decane, 6-ethyl-2-methyl-	0,21	62108-21-8	C13H28	184,219
Naphthalene, 1,4-dimethyl-	0,21	571-58-4	C12H12	156,094
Benzene, 1,3-dimethyl-	0,21	108-38-3	C8H10	106,078
1-Propanol, 2-(2-hydroxypropoxy)-	0,20	106-62-7	C6H14O3	134,094
Pentane	0,20	109-66-0	C5H12	72,094
Decane, 2,5,9-trimethyl-	0,20	62108-22-9	C13H28	184,219
Ethyl ether	0,19	60-29-7	C4H10O	74,073
Pentane, 3,3-dimethyl-	0,19	562-49-2	C7H16	100,125
Sulfur dioxide	0,18	7446-09-5	O2S	63,962
Cyclohexane, 1-methyl-4-(1-methylethyl)-, trans-	0,18	1678-82-6	C10H20	140,157
1H-Tetrazol-5-amine	0,18	4418-61-5	CH3N5	85,039
Hexane, 3,3-dimethyl-	0,18	563-16-6	C8H18	114,141
Pentane, 3,3-dimethyl-	0,18	562-49-2	C7H16	100,125
2-Ethyltetrahydrofuran	0,18	1010431-64-0	C6H12O	100,089
Acetophenone	0,17	98-86-2	C8H8O	120,058
Propanal	0,17	123-38-6	C3H6O	58,042
Phthalic anhydride	0,16	85-44-9	C8H4O3	148,016
Undecane, 4,7-dimethyl-	0,16	17301-32-5	C13H28	184,219
Cyclopentane	0,16	287-92-3	C5H10	70,078
Decane, 6-ethyl-2-methyl-	0,15	62108-21-8	C13H28	184,219

Phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	0,15	1138-52-9	C14H22O	206,167
Benzeneacetaldehyde	0,14	122-78-1	C8H8O	120,058
(S)-(+)-5-Methyl-1-heptanol	0,13	57803-73-3	C8H18O	130,136
Cyclohexanemethanol, 4-methyl-, trans-	0,13	3937-49-3	C8H16O	128,120
1-Methylnaphthalene	0,12	90-12-0	C11H10	142,078
Pentane, 2-methyl-	0,12	107-83-5	C6H14	86,110
1,2-Benzenediol, O-(2-furoyl)-O'-(pentafluoropropionyl)-	0,12	1010329-74-7	C14H7F5O5	350,021
Hexane, 2,2,5-trimethyl-	0,12	3522-94-9	C9H20	128,157
Naphthalene, 1,2-dimethyl-	0,12	573-98-8	C12H12	156,094
p-Cymene	0,11	99-87-6	C10H14	134,110
2-Propanamine, N,N'-methanetetraylbis-	0,11	693-13-0	C7H14N2	126,116
Cyclohexane, 1-methyl-2-propyl-	0,10	4291-79-6	C10H20	140,157
Acetic acid, butyl ester	0,10	123-86-4	C6H12O2	116,084
Propanoic acid, 2-methyl-, 3-hydroxy-2,2,4-trimethylpentyl ester	0,10	77-68-9	C12H24O3	216,173
p-Methylacetophenone	0,09	122-00-9	C9H10O	134,073
Thiophene, 2-hexyl-	0,08	18794-77-9	C10H16S	168,097
Biphenyl	0,08	92-52-4	C12H10	154,078
Cyclohexanone	0,07	108-94-1	C6H10O	98,073
(Z)-(Z)-Hex-3-en-1-yl 2-methylbut-2-enoate	0,07	84060-80-0	C11H18O2	182,131
Ethanone, 1-(1-methylcyclohexyl)-	0,07	2890-62-2	C9H16O	140,120
β-Pinene	0,07	127-91-3	C10H16	136,125
2-Propenal	0,07	107-02-8	C3H4O	56,026
2-Heptanone	0,06	110-43-0	C7H14O	114,104
1-Pentanol, 4-methyl-	0,06	626-89-1	C6H14O	102,104
Butane, 2-methyl-	0,06	78-78-4	C5H12	72,094
5H-Tetrazol-5-amine	0,05	1000273-02-0	CH3N5	85,039
2-(Butyliden-2-one)tetrahydrofuran	0,04	343270-50-8	C8H12O2	140,084
1-Methyl-3-piperidinamine, N-trimethylacetyl-	0,04	1344070-46-7	C11H22N2O	198,173
1-Propene, 2-methyl-	0,01	115-11-7	C4H8	56,063

Tabell 13: Resultater fra VOC målinger i Rambergstua på Heddal Bygdetun, Notodden

Compound Name	Concentration, µg/m ³	CAS#	Formula	Molecular Weight
Benzene, 1,3-dimethyl-	97,54	108-38-3	C8H10	106,078
Pentane, 2,2,4-trimethyl-	9,03	540-84-1	C8H18	114,141
alpha-Pinene	4,79	80-56-8	C10H16	136,125
Hexane, 2,3-dimethyl-	4,15	584-94-1	C8H18	114,141
Pentane, 2,3,3-trimethyl-	3,02	560-21-4	C8H18	114,141
Benzaldehyde	1,58	100-52-7	C7H6O	106,042
Nonanal	1,36	124-19-6	C9H18O	142,136
Pentane, 2-methyl-	1,17	107-83-5	C6H14	86,110
Acetone	1,00	67-64-1	C3H6O	58,042
Decanal	0,97	112-31-2	C10H20O	156,151
Hexane, 2,4-dimethyl-	0,96	589-43-5	C8H18	114,141
3-Carene	0,82	13466-78-9	C10H16	136,125
Benzene	0,81	71-43-2	C6H6	78,047
Hexane, 2,5-dimethyl-	0,75	592-13-2	C8H18	114,141
Cyclohexane	0,67	110-82-7	C6H12	84,094
Isopropyl myristate	0,61	110-27-0	C17H34O2	270,256
n-Hexane	0,58	110-54-3	C6H14	86,110
1-Hexanol, 2-ethyl-	0,55	104-76-7	C8H18O	130,136
Butane, 2-methyl-	0,53	78-78-4	C5H12	72,094
Pentane, 2,4-dimethyl-	0,50	108-08-7	C7H16	100,125
Acetophenone	0,48	98-86-2	C8H8O	120,058
Naphthalene	0,42	91-20-3	C10H8	128,063
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	0,39	6846-50-0	C16H30O4	286,214
Pentane, 2,3-dimethyl-	0,38	565-59-3	C7H16	100,125
Pentane, 2,2,4-trimethyl-	0,33	540-84-1	C8H18	114,141
Hexane, 2,2,4-trimethyl-	0,32	16747-26-5	C9H20	128,157
Phenol	0,28	108-95-2	C6H6O	94,042
Isopropyl Alcohol	0,28	67-63-0	C3H8O	60,058
Ethylbenzene	0,26	100-41-4	C8H10	106,078
Pentane	0,25	109-66-0	C5H12	72,094
Heptadecane	0,23	629-78-7	C17H36	240,282
Heptane, 4-ethyl-2,2,6,6-tetramethyl-	0,23	62108-31-0	C13H28	184,219
Cyclobutane, ethyl-	0,23	4806-61-5	C6H12	84,094
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,23	95-63-6	C9H12	120,094
Octane	0,20	111-65-9	C8H18	114,141
.beta.-Pinene	0,19	127-91-3	C10H16	136,125

Pentane, 2,2,4,4-tetramethyl-	0,18	1070-87-7	C9H20	128,157
Undecane, 2,2-dimethyl-	0,18	17312-64-0	C13H28	184,219
Octane, 2,6,6-trimethyl-	0,16	54166-32-4	C11H24	156,188
Phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	0,16	1138-52-9	C14H22O	206,167
4-Cyanocyclohexene	0,16	100-45-8	C7H9N	107,073
2-Decen-1-ol, (E)-	0,15	18409-18-2	C10H20O	156,151
Hexane, 2-methyl-	0,15	591-76-4	C7H16	100,125
Heptane	0,15	142-82-5	C7H16	100,125
Octanal	0,14	124-13-0	C8H16O	128,120
Pentane, 2,2,4-trimethyl-	0,13	540-84-1	C8H18	114,141
Benzene, 1-ethyl-4-methyl-	0,12	622-96-8	C9H12	120,094
Bicyclo[3.1.1]hept-3-en-2-one, 4,6,6-trimethyl-, (1S)-	0,12	1196-01-6	C10H14O	150,104
p-Cymene	0,11	99-87-6	C10H14	134,110
Nonane	0,11	111-84-2	C9H20	128,157
Decane	0,09	124-18-5	C10H22	142,172
Undecane	0,09	1120-21-4	C11H24	156,188
Tetradecane	0,09	629-59-4	C14H30	198,235
Hexadecane	0,09	544-76-3	C16H34	226,266
Heptane, 4-ethyl-2,2,6,6-tetramethyl-	0,08	62108-31-0	C13H28	184,219
Cyclopentane	0,08	287-92-3	C5H10	70,078
2-Butyl-2-octenal	0,08	13019-16-4	C12H22O	182,167
Dodecane	0,07	112-40-3	C12H26	170,203
Propanal	0,07	123-38-6	C3H6O	58,042
Undecanal	0,07	112-44-7	C11H22O	170,167
Carbon Tetrachloride	0,05	56-23-5	CCl4	151,875
4-tert-Octylphenol, TMS derivative	0,05	78721-87-6	C17H30OSi	278,207
2-Ethylthiolane, S,S-dioxide	0,05	10178-59-3	C6H12O2S	148,056

Tabell 14: Resultater fra VOC målinger i Rambergstua, Skien

Compound Name	Concentration, µg/m ³	CAS#	Formula	Molecular Weight
n-Hexane	44,38	110-54-3	C6H14	86,11
Methylene chloride	32,68	75-09-2	CH2Cl2	83,95
Acetonitrile	26,23	75-05-8	C2H3N	41,03
Acetone	8,84	67-64-1	C3H6O	58,04
Pentane, 2,2,4-trimethyl-	8,58	540-84-1	C8H18	114,14
2-Propanol, 1-methoxy-	6,62	107-98-2	C4H10O2	90,07
Ethyl ether	3,78	60-29-7	C4H10O	74,07
Cyclohexane	3,25	110-82-7	C6H12	84,09
Isopropyl Alcohol	3,13	67-63-0	C3H8O	60,06
1-Hexanol, 2-ethyl-	2,40	104-76-7	C8H18O	130,14
Benzaldehyde	2,25	100-52-7	C7H6O	106,04
4-Cyanocyclohexene	1,77	100-45-8	C7H9N	107,07
alpha-Pinene	1,38	80-56-8	C10H16	136,13
Benzene	1,21	71-43-2	C6H6	78,05
Acetophenone	0,77	98-86-2	C8H8O	120,06
Nonanal	0,74	124-19-6	C9H18O	142,14
Butane, 2-methyl-	0,73	78-78-4	C5H12	72,09
Nonane	0,72	111-84-2	C9H20	128,16
Dodecane	0,57	112-40-3	C12H26	170,20
o-Xylene	0,57	95-47-6	C8H10	106,08
Cyclotetrasiloxane, octamethyl-	0,54	556-67-2	C8H24O4Si4	296,08
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	0,54	6846-50-0	C16H30O4	286,21
Phenol	0,48	108-95-2	C6H6O	94,04
Benzene, 1,3-dimethyl-	0,48	108-38-3	C8H10	106,08
Undecane	0,42	1120-21-4	C11H24	156,19
Ethanol, 2-methoxy-, acetate	0,38	110-49-6	C5H10O3	118,06
Heptane, 2,2,4,6,6-pentamethyl-	0,35	13475-82-6	C12H26	170,20
Pentane	0,32	109-66-0	C5H12	72,09
Tetradecane	0,31	629-59-4	C14H30	198,23
Cyclopentasiloxane, decamethyl-	0,30	541-02-6	C10H30O5Si5	370,09
Octane	0,29	111-65-9	C8H18	114,14
Decane	0,29	124-18-5	C10H22	142,17
2-Butanone	0,27	78-93-3	C4H8O	72,06
Tetrahydrofuran	0,25	109-99-9	C4H8O	72,06
3-Carene	0,25	13466-78-9	C10H16	136,13
Heptane	0,24	142-82-5	C7H16	100,13
Pentane, 2-methyl-	0,23	107-83-5	C6H14	86,11

Decanal	0,23	112-31-2	C10H20O	156,15
Bicyclo[3.1.1]hept-3-en-2-one, 4,6,6-trimethyl-	0,22	80-57-9	C10H14O	150,10
Heptadecane	0,22	629-78-7	C17H36	240,28
1-Butanol	0,22	71-36-3	C4H10O	74,07
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,22	95-63-6	C9H12	120,09
Ethylbenzene	0,21	100-41-4	C8H10	106,08
Tridecane	0,21	629-50-5	C13H28	184,22
Benzonitrile	0,21	100-47-0	C7H5N	103,04
Cyclobutane, ethyl-	0,21	4806-61-5	C6H12	84,09
Cyclobutane, 1,2-diethenyl-3,4-dimethyl-	0,19	1000034-00-1	C10H16	136,13
Propanal	0,17	123-38-6	C3H6O	58,04
Hexadecane	0,17	544-76-3	C16H34	226,27
Cyclopropane, pentyl-	0,15	2511-91-3	C8H16	112,13
Silanol, trimethyl-	0,15	1066-40-6	C3H10OSi	90,05
Sulfurous acid, butyl isobutyl ester	0,15	1010309-17-0	C8H18O3S	194,10
Sulfur dioxide	0,13	7446-09-5	O2S	63,96
1,3,5-Trifluorobenzene	0,13	372-38-3	C6H3F3	132,02
1,2-Ethanediamine, N,N'-dimethyl-	0,12	110-70-3	C4H12N2	88,10
Cyclohexanemethanol, alpha,alpha,4-trimethyl-	0,11	498-81-7	C10H20O	156,15
Styrene	0,11	100-42-5	C8H8	104,06
Butanoic acid, butyl ester	0,10	109-21-7	C8H16O2	144,12
Tetradecane, 1-iodo-	0,10	19218-94-1	C14H29I	324,13
Hexane, 2-methyl-	0,09	591-76-4	C7H16	100,13
Acetic acid, butyl ester	0,09	123-86-4	C6H12O2	116,08
Cyclohexane, methyl-	0,08	108-87-2	C7H14	98,11
Hexanal	0,08	66-25-1	C6H12O	100,09
1-Heptanol	0,08	111-70-6	C7H16O	116,12
Oxalic acid, diallyl ester	0,08	1000309-22-9	C8H10O4	170,06
Decane, 2,5,9-trimethyl-	0,08	62108-22-9	C13H28	184,22
p-Cymene	0,07	99-87-6	C10H14	134,11
Naphthalene, 2-methyl-	0,06	91-57-6	C11H10	142,08
2-Propenenitrile	0,05	107-13-1	C3H3N	53,03
Acetaldehyde	0,05	75-07-0	C2H4O	44,03
Pentane, 3-ethyl-	0,04	617-78-7	C7H16	100,13
Hexane, 2,3-dimethyl-	0,04	584-94-1	C8H18	114,14
1,2-Benzenediol,o-(4-methoxybenzoyl)-o'-(2,2,3,3,4,4,4-heptafluorobutyl)-	0,04	1000325-97-9	C18H11F7O5	440,05
Trichloromethane	0,04	67-66-3	CHCl3	117,91

Tabell 15: Resultater fra VOC målinger i Lom Stavkirke

Compound Name	Concentration, µg/m ³	CAS	Formula	Molecular Weight
Methylene chloride	9,76	75-09-2	CH ₂ Cl ₂	83,953
Benzaldehyde	3,44	100-52-7	C ₇ H ₆ O	106,042
Acetophenone	1,25	98-86-2	C ₈ H ₈ O	120,058
alpha-Pinene	0,99	80-56-8	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Acetone	0,87	67-64-1	C ₃ H ₆ O	58,042
Dodecane	0,85	112-40-3	C ₁₂ H ₂₆	170,203
Tridecane	0,71	629-50-5	C ₁₃ H ₂₈	184,219
Camphene	0,59	79-92-5	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Nonanal	0,56	124-19-6	C ₉ H ₁₈ O	142,136
D-Limonene	0,56	5989-27-5	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Formamide, N,N-dibutyl-	0,47	761-65-9	C ₉ H ₁₉ NO	157,147
Cyclotetrasiloxane, octamethyl-	0,46	556-67-2	C ₈ H ₂₄ O ₄ Si ₄	296,075
4-Cyanocyclohexene	0,45	100-45-8	C ₇ H ₉ N	107,073
Benzene	0,43	71-43-2	C ₆ H ₆	78,047
Sulfur dioxide	0,41	7446-09-5	O ₂ S	63,962
Tetradecane	0,41	629-59-4	C ₁₄ H ₃₀	198,235
p-Cymene	0,41	99-87-6	C ₁₀ H ₁₄	134,110
Phenol	0,40	108-95-2	C ₆ H ₆ O	94,042
3-Carene	0,35	13466-78-9	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Benzonitrile	0,33	100-47-0	C ₇ H ₅ N	103,042
1-Hexanol, 2-ethyl-	0,31	104-76-7	C ₈ H ₁₈ O	130,136
Undecane	0,31	1120-21-4	C ₁₁ H ₂₄	156,188
Benzophenone	0,30	119-61-9	C ₁₃ H ₁₀ O	182,222
Acetaldehyde	0,28	75-07-0	C ₂ H ₄ O	44,026
Pentane	0,28	109-66-0	C ₅ H ₁₂	72,094
Heptadecane	0,26	629-78-7	C ₁₇ H ₃₆	240,282
Octane	0,25	111-65-9	C ₈ H ₁₈	114,141
Octanal	0,21	124-13-0	C ₈ H ₁₆ O	128,120
Hexadecane	0,21	544-76-3	C ₁₆ H ₃₄	226,266
2-Butanone	0,21	78-93-3	C ₄ H ₈ O	72,058
Pentanal	0,20	110-62-3	C ₅ H ₁₀ O	86,073
Ethyl ether	0,19	60-29-7	C ₄ H ₁₀ O	74,073
Pentadecane	0,18	629-62-9	C ₁₅ H ₃₂	212,250
Butane, 2-methyl-	0,13	78-78-4	C ₅ H ₁₂	72,094
Decanal	0,12	112-31-2	C ₁₀ H ₂₀ O	156,151
(+)-2-Bornanone	0,12	464-49-3	C ₁₀ H ₁₆ O	152,120

Compound Name	Concentration, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CAS	Formula	Molecular Weight
2-Pentanone	0,11	107-87-9	C ₅ H ₁₀ O	86,073
2-Chloropropionamide	0,11	27816-36-0	C ₃ H ₆ ClNO	107,014
Heptane	0,10	142-82-5	C ₇ H ₁₆	100,125
Decane	0,10	124-18-5	C ₁₀ H ₂₂	142,172
2-Ethylhexanal ethylene glycol acetal	0,09	1000431-01-2	C ₁₀ H ₂₀ O ₂	172,146
Propanal	0,08	123-38-6	C ₃ H ₆ O	58,042
Benzene, 1,2,4-trichloro-	0,08	120-82-1	C ₆ H ₃ Cl ₃	179,930
Nonane	0,08	111-84-2	C ₉ H ₂₀	128,157
Benzene, (2-methyl-1-propenyl)-	0,07	768-49-0	C ₁₀ H ₁₂	132,094
Carbon Tetrachloride	0,07	56-23-5	CCl ₄	151,875
Heptane, 4-ethyl-2,2,6,6-tetramethyl-	0,06	62108-31-0	C ₁₃ H ₂₈	184,219
tert-Butyl 2-(methylamino)acetate	0,06	5616-81-9	C ₇ H ₁₅ NO ₂	145,110
Ethylbenzene	0,05	100-41-4	C ₈ H ₁₀	106,078
Ethanone, 1-(4-methylphenyl)-	0,05	122-00-9	C ₉ H ₁₀ O	134,073
1-Propene, 2-methyl-	0,05	115-11-7	C ₄ H ₈	56,063
Carbon disulfide	0,05	75-15-0	CS ₂	75,944
2-Methylnaphthalene	0,04	91-57-6	C ₁₁ H ₁₀	142,078

Tabell 16: Resultater fra VOC målinger på Bjølstad gård

Compound Name	Concentration, $\mu\text{g}/\text{m}^3$	CAS	Formula	Molecular Weight
Toluene	31,40	108-88-3	C ₇ H ₈	92,063
alpha-Pinene	14,54	80-56-8	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Benzaldehyde	4,92	100-52-7	C ₇ H ₆ O	106,042
Acetone	4,10	67-64-1	C ₃ H ₆ O	58,042
n-Hexane	2,40	110-54-3	C ₆ H ₁₄	86,110
3-Carene	2,18	13466-78-9	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Nonanal	2,13	124-19-6	C ₉ H ₁₈ O	142,136
Furfural	1,08	98-01-1	C ₅ H ₄ O ₂	96,021
Acetophenone	1,03	98-86-2	C ₈ H ₈ O	120,058
D-Limonene	0,97	5989-27-5	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Benzene	0,93	71-43-2	C ₆ H ₆	78,047
Hexanal	0,83	66-25-1	C ₆ H ₁₂ O	100,089
Phenol	0,82	108-95-2	C ₆ H ₆ O	94,042
Cyclohexane	0,72	110-82-7	C ₆ H ₁₂	84,094
Camphene	0,65	79-92-5	C ₁₀ H ₁₆	136,125
4-Cyanocyclohexene	0,64	100-45-8	C ₇ H ₉ N	107,073
Cyclopentane	0,62	287-92-3	C ₅ H ₁₀	70,078
Decanal	0,61	112-31-2	C ₁₀ H ₂₀ O	156,151
Sulfurous acid, isohexyl 2-pentyl ester	0,59	1000309-15-5	C ₁₁ H ₂₄ O ₃ S	236,145
Benzoic acid, heptyl ester	0,53	7155-12-6	C ₁₄ H ₂₀ O ₂	220,146
Benzoic acid, undecyl ester	0,53	6316-30-9	C ₁₈ H ₂₈ O ₂	276,209
.beta.-Pinene	0,49	127-91-3	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Acetaldehyde, methoxy-	0,47	10312-83-1	C ₃ H ₆ O ₂	74,037
Pentane, 2,2,4-trimethyl-	0,43	540-84-1	C ₈ H ₁₈	114,141
Pentanal	0,40	110-62-3	C ₅ H ₁₀ O	86,073
Bicyclo[3.1.1]hept-3-en-2-one, 4,6,6-trimethyl-	0,39	80-57-9	C ₁₀ H ₁₄ O	150,104
p-Cymene	0,39	99-87-6	C ₁₀ H ₁₄	134,110
Valeric anhydride	0,37	2082-59-9	C ₁₀ H ₁₈ O ₃	186,126
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	0,36	6846-50-0	C ₁₆ H ₃₀ O ₄	286,214
1-Hexanol, 2-ethyl-	0,35	104-76-7	C ₈ H ₁₈ O	130,136
Acetaldehyde	0,35	75-07-0	C ₂ H ₄ O	44,026
Butane, 2,3-dimethyl-	0,34	79-29-8	C ₆ H ₁₄	86,110
Sulfur dioxide	0,34	7446-09-5	O ₂ S	63,962

1-Butanol	0,33	71-36-3	C4H10O	74,073
Tetradecane	0,33	629-59-4	C14H30	198,235
2-Undecanethiol, 2-methyl-	0,32	10059-13-9	C12H26S	202,176
Pentane	0,31	109-66-0	C5H12	72,094
1-Hexanol	0,30	111-27-3	C6H14O	102,104
2-Heptanone	0,28	110-43-0	C7H14O	114,104
Propanal	0,26	123-38-6	C3H6O	58,042
Tridecane	0,26	629-50-5	C13H28	184,219
1-Octanol	0,25	111-87-5	C8H18O	130,136
Dodecane	0,24	112-40-3	C12H26	170,203
2-Propanol, 1-methoxy-	0,23	107-98-2	C4H10O2	90,068
Octane	0,23	111-65-9	C8H18	114,141
p-Cymene	0,21	99-87-6	C10H14	134,110
1-Heptene, 6-methyl-	0,20	5026-76-6	C8H16	112,125
Benzonitrile	0,18	100-47-0	C7H5N	103,042
C10H12 - 2	0,17	00-00-0	C10H12	132,094
Heptanal	0,17	111-71-7	C7H14O	114,104
Undecane	0,17	1120-21-4	C11H24	156,188
2(3H)-Furanone, 5-ethyldihydro-	0,17	695-06-7	C6H10O2	114,068
Heptane	0,16	142-82-5	C7H16	100,125
Benzophenone	0,16	119-61-9	C13H10O	182,073
Ethyl ether	0,14	60-29-7	C4H10O	74,073
Pentane, 2-methyl-	0,14	107-83-5	C6H14	86,110
Heptadecane	0,14	629-78-7	C17H36	240,282
Decane	0,13	124-18-5	C10H22	142,172
Furan, tetrahydro-2,5-dimethyl-, cis-	0,13	2144-41-4	C6H12O	100,089
2-Butanone	0,13	78-93-3	C4H8O	72,058
Styrene	0,12	100-42-5	C8H8	104,063
Nonane	0,11	111-84-2	C9H20	128,157
6-Fluoro-2-trifluoromethylbenzoic acid, 2-formyl-4,6-dichlorophenyl ester	0,11	1000343-74-4	C15H6Cl2F4O3	379,963
Di(1,2,5-oxadiazolo)[3,4-b:3,4-E]pyrazine, 4,8-diacetyl-	0,11	186205-18-5	C8H6N6O4	250,045
Carbon Tetrachloride	0,11	56-23-5	CCl4	151,875
Ethanone, 1-(4-methylphenyl)-	0,11	122-00-9	C9H10O	134,073
Butane, 2-methyl-	0,11	78-78-4	C5H12	72,094
Cyclopentane	0,10	287-92-3	C5H10	70,078
Oxalic acid, cyclobutyl undecyl ester	0,10	1000309-70-2	C17H30O4	298,214

C10H12 - 2	0,09	00-00-0	C10H12	132,094
Benzeneacetaldehyde	0,08	122-78-1	C8H8O	120,058
Cyclotetrasiloxane, octamethyl-	0,08	556-67-2	C8H24O4Si4	296,075
Benzene, 1,2,4-trimethyl-	0,08	95-63-6	C9H12	120,094
1H-pyrazol-4-ol	0,07	4843-98-5	C3H4N2O	84,032
(S)-(+)-6-Methyl-1-octanol	0,06	110453-78-6	C9H20O	144,151
2-Propanol, 2-methyl-	0,05	75-65-0	C4H10O	74,073
Furan	0,05	110-00-9	C4H4O	68,026
Aziridine, 1-phenyl-	0,05	696-18-4	C8H9N	119,073
N-Methylbenzamide, N-pentafluoropropionyl-	0,05	1000446-98-1	C11H8F5NO2	281,048
1-Propene, 2-methyl-	0,04	115-11-7	C4H8	56,063

Tabell 17: Resultater fra VOC målinger i Urnes Stavkirke

Compound Name	Concentration, µg/m ³	CAS	Formula	Molecular Weight
Acetophenone	7,77	98-86-2	C ₈ H ₈ O	120,058
Benzaldehyde	5,62	100-52-7	C ₇ H ₆ O	106,042
Phenol	2,37	108-95-2	C ₆ H ₆ O	94,042
Phenylglyoxal	2,01	1074-12-0	C ₈ H ₆ O ₂	134,037
Ethanedione, diphenyl-	1,63	134-81-6	C ₁₄ H ₁₀ O ₂	210,068
Nonanal	1,48	124-19-6	C ₉ H ₁₈ O	142,136
Benzeneacetaldehyde	0,79	122-78-1	C ₈ H ₈ O	120,058
Benzene	0,67	71-43-2	C ₆ H ₆	78,047
Decanal	0,66	112-31-2	C ₁₀ H ₂₀ O	156,151
Phenylmaleic anhydride	0,54	36122-35-7	C ₁₀ H ₆ O ₃	174,032
Phthalic anhydride	0,53	85-44-9	C ₈ H ₄ O ₃	148,016
alpha-Pinene	0,44	80-56-8	C ₁₀ H ₁₆	136,125
Octanal	0,40	124-13-0	C ₈ H ₁₆ O	128,120
6-Fluoro-2-trifluoromethylbenzoic acid, 3-fluorophenyl ester	0,37	1000343-73-7	C ₁₄ H ₇ F ₅ O ₂	302,037
1-Hexanol, 2-ethyl-	0,36	104-76-7	C ₈ H ₁₈ O	130,136
Acetophenone, 2-chloro-	0,36	532-27-4	C ₈ H ₇ ClO	154,019
3-Methylpenta-1,3-diene-5-ol, (E)-	0,28	1572-08-3	C ₆ H ₁₀ O	98,073
Heptadecane	0,28	629-78-7	C ₁₇ H ₃₆	240,282
Benzene, 1,3-dimethyl-	0,25	108-38-3	C ₈ H ₁₀	106,078
Benzonitrile	0,23	100-47-0	C ₇ H ₅ N	103,042
o-Xylene	0,23	95-47-6	C ₈ H ₁₀	106,078
Benzophenone	0,22	119-61-9	C ₁₃ H ₁₀ O	182,073
Silanol, trimethyl-	0,22	1066-40-6	C ₃ H ₁₀ OSi	90,050
Acetaldehyde	0,21	75-07-0	C ₂ H ₄ O	44,026
Cyclotetrasiloxane, octamethyl-	0,20	556-67-2	C ₈ H ₂₄ O ₄ Si ₄	296,075
Benzenesulfonamide, N-butyl-	0,20	3622-84-2	C ₁₀ H ₁₅ NO ₂ S	213,082
Anthranilanilide, 2TMS	0,17	1000529-75-3	C ₁₉ H ₂₈ N ₂ O ₂ Si ₂	356,174
Octane	0,17	111-65-9	C ₈ H ₁₈	114,141
2-Butanone	0,16	78-93-3	C ₄ H ₈ O	72,058
Ethanol, 2-phenoxy-	0,16	122-99-6	C ₈ H ₁₀ O ₂	138,068
Undecanal	0,14	112-44-7	C ₁₁ H ₂₂ O	170,167
Heptane	0,14	142-82-5	C ₇ H ₁₆	100,125
Hexadecane	0,14	544-76-3	C ₁₆ H ₃₄	226,266

Carbon Tetrachloride	0,14	56-23-5	CCl ₄	151,875
Cyclopentasiloxane, decamethyl-	0,12	541-02-6	C ₁₀ H ₃₀ O ₅ Si ₅	370,094
2-Coumaranone	0,12	553-86-6	C ₈ H ₆ O ₂	134,037
2,4-Thiazolidinedione, 3-benzoyl-	0,12	1000460-55-6	C ₁₀ H ₇ NO ₃ S	221,015
1-Octanol	0,10	111-87-5	C ₈ H ₁₈ O	130,231
Tridecane	0,10	629-50-5	C ₁₃ H ₂₈	184,219
Pentane	0,10	109-66-0	C ₅ H ₁₂	72,094
Decane, 2,2,6-trimethyl-	0,10	62237-97-2	C ₁₃ H ₂₈	184,219
Phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	0,09	1138-52-9	C ₁₄ H ₂₂ O	206,167
1-Heptanol	0,09	111-70-6	C ₇ H ₁₆ O	116,120
(+)-2-Bornanone	0,09	464-49-3	C ₁₀ H ₁₆ O	152,120
2-Propenal	0,08	107-02-8	C ₃ H ₄ O	56,026
Phenylethyne	0,07	536-74-3	C ₈ H ₆	102,047
Nonane	0,06	111-84-2	C ₉ H ₂₀	128,157
Hexanal	0,06	66-25-1	C ₆ H ₁₂ O	100,089
Dodecane	0,06	112-40-3	C ₁₂ H ₂₆	170,203
2-Decen-1-ol, (E)-	0,04	18409-18-2	C ₁₀ H ₂₀ O	156,151
Pentane, 2-methyl-	0,03	107-83-5	C ₆ H ₁₄	86,110
Cyclobutane, ethyl-	0,03	4806-61-5	C ₆ H ₁₂	84,094
Butane, 2-methyl-	0,01	78-78-4	C ₅ H ₁₂	72,094

Tabell 18: Resultater fra VOC målinger i Kaupanger Stavkirke

Compound Name	Concentration, µg/m ³	CAS	Formula	Molecular Weight
alpha-Pinene	4,97	80-56-8	C10H16	136,125
Acetone	3,12	67-64-1	C3H6O	58,042
Benzaldehyde	2,16	100-52-7	C7H6O	106,042
3-Carene	2,04	13466-78-9	C10H16	136,125
Pentane, 2-bromo-	1,52	107-81-3	C5H11Br	150,004
Pentane, 2-methyl-	1,48	107-83-5	C6H14	86,110
Hexane, 2,3-dimethyl-	1,18	584-94-1	C8H18	114,141
Furfural	0,79	98-01-1	C5H4O2	96,021
Nonanal	0,72	124-19-6	C9H18O	142,136
D-Limonene	0,65	5989-27-5	C10H16	136,125
C10H12 - 2	0,60	00-00-0	C10H12	132,094
Hexane, 2,4-dimethyl-	0,57	589-43-5	C8H18	114,141
Pentane, 2,4-dimethyl-	0,57	108-08-7	C7H16	100,125
Camphene	0,53	79-92-5	C10H16	136,125
Bicyclo[3.1.1]hept-3-en-2-one, 4,6,6-trimethyl-	0,49	80-57-9	C10H14O	150,104
p-Cymene	0,47	99-87-6	C10H14	134,110
C10H12 - 2	0,45	00-00-0	C10H12	132,094
Hexane, 2,5-dimethyl-	0,44	592-13-2	C8H18	114,141
2,2,4-Trimethyl-1,3-pentanediol diisobutyrate	0,43	6846-50-0	C16H30O4	286,214
Naphthalene	0,37	91-20-3	C10H8	128,063
Pentane	0,33	109-66-0	C5H12	72,094
Sulfur dioxide	0,33	7446-09-5	O2S	63,962
Octanal	0,33	124-13-0	C8H16O	128,120
Heptadecane	0,32	629-78-7	C17H36	240,282
2-Pentanone	0,32	107-87-9	C5H10O	86,073
Decanal	0,30	112-31-2	C10H20O	156,151
Cyclohexane, methyl-	0,30	108-87-2	C7H14	98,110
Pentane, 2,2,4,4-tetramethyl-	0,29	1070-87-7	C9H20	128,157
Thymoquinone	0,28	490-91-5	C10H12O2	164,084
Benzene, 1,2,4-trichloro-	0,28	120-82-1	C6H3Cl3	179,930
Acetic acid, butyl ester	0,28	123-86-4	C6H12O2	116,084
Tetradecane	0,26	629-59-4	C14H30	198,235
.beta.-Pinene	0,26	127-91-3	C10H16	136,125
Hexadecane	0,23	544-76-3	C16H34	226,266
Pentanal	0,22	110-62-3	C5H10O	86,073
2-Decen-1-ol, (E)-	0,21	18409-18-2	C10H20O	156,151

2-Heptanone	0,20	110-43-0	C7H14O	114,104
Pentane, 2,3-dimethyl-	0,20	565-59-3	C7H16	100,125
Naphthalene, 2-methyl-	0,20	91-57-6	C11H10	142,078
Butane, 2-methyl-	0,19	78-78-4	C5H12	72,094
1-Octanol	0,19	111-87-5	C8H18O	130,136
Heptane	0,18	142-82-5	C7H16	100,125
Phenol, 3,5-bis(1,1-dimethylethyl)-	0,18	1138-52-9	C14H22O	206,167
Benzophenone	0,17	119-61-9	C13H10O	182,073
Benzamide, 4-benzoyl-N-(immino)(methylthio)methyl-	0,17	351417-57-7	C16H14N2O2S	298,078
Cyclopentane	0,16	287-92-3	C5H10	70,078
3-Hydroxypropanoic acid 1-butyl ester	0,15	1000327-11-8	C7H14O3	146,094
p-Cymene	0,14	99-87-6	C10H14	134,110
Hexane, 2-methyl-	0,14	591-76-4	C7H16	100,125
Hexanal	0,14	66-25-1	C6H12O	100,089
Dibenzofuran	0,13	132-64-9	C12H8O	168,058
p-Methylacetophenone	0,13	122-00-9	C9H10O	134,073
Decane, 2,6,6-trimethyl-	0,13	62108-24-1	C13H28	184,219
2(3H)-Furanone, 5-ethyldihydro-	0,12	695-06-7	C6H10O2	114,068
1-Dodecanol	0,12	112-53-8	C12H26O	186,198
Pentadecane	0,12	629-62-9	C15H32	212,250
Ethanedione, (4-methylphenyl)phenyl-	0,11	2431-00-7	C15H12O2	224,084
Phenol	0,08	108-95-2	C6H6O	94,042
Undecanal	0,08	112-44-7	C11H22O	170,167
Carbon Tetrachloride	0,07	56-23-5	CCl4	151,875
Benzene	0,07	71-43-2	C6H6	78,047
Butane, 2,2-dimethyl-	0,06	75-83-2	C6H14	86,110
Furan, tetrahydro-2,5-dimethyl-, cis-	0,06	2144-41-4	C6H12O	100,089
1-Propene, 2-methyl-	0,05	115-11-7	C4H8	56,063
(S)-(+)-6-Methyl-1-octanol	0,04	110453-78-6	C9H20O	144,151
Acetophenone	0,01	98-86-2	C8H8O	120,058
Acetaldehyde	0,01	75-07-0	C2H4O	44,026

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