

VOC og fukt i bygninger

Oscar Espeland

SINTEF Molab, Porsgrunn

SINTEF Molab as - fire avdelinger

Mo i Rana
Porsgrunn
Oslo
Glomfjord



SINTEF Molab as

- Kompetanse i alle ledd
 - Planlegging, prøvetaking/måling, analyse, vurdering
 - All kompetanse i Norge
- Kjemisk analyse – organisk og uorganisk
- Arbeidsmiljø og inneklima
 - kartlegging, yrkeshygiene, utstyr, analyser
- Luftforurensning
 - emisjon, generell forurensning, lukt, konsekvensutredning
- Byggkartlegging

VOC – flyktige organiske forbindelser

- Organiske kjemikalier finnes i ”nesten alt”
- Svært mange forekommer i blandinger, både destillater fra råolje og i syntetiske blandinger
 - Fyringsolje, parafin
 - Diesel, bensin
 - White spirit, tennvæske, petroleumsdestillater
- Alkoholer, aldehyder, ketoner, estere, glycoletere ++++
- Naturlig forekommende
 - Treverk, papir, frukt og grønt, biologiske prosesser

VOC – flyktige organiske forbindelser

Definisjoner

- VOC: volatile organic comp. (C6/7-C16)
- VVOC: very volatile organic comp. (<C5)
- SVOC: semi volatile OC (C12 +)
 - Partikkelassosiert med økende kokepunkt
- *MVOC: Mikrobielt produsert VOC*

VOC og fuktskader

- Som følge av dekomponering/nedbrytning
 - Lim, gulvbelegg
- Produksjon av avgasser/VOC
 - Biologiske prosesser - MVOC
- *Transport av VOC med vannmasser*
 - *Grunnforurensninger*

MVOC

- VOC produsert fra mikrobielle prosesser, bl.a sopp og mugg
- Sopp/mugg lukter, men klarer vi å fange det opp og analysere det som lukter?
- Noen spesifikke komponenter, men altfor mange har overlapp med andre kilder
- Vekstsyklus har også betydning
- Kreves normalt ganske stor forekomst/aktivitet for å få detekterbare nivåer
- Lite poeng ved synlig sopp/mugg
- Kan være et poeng ved mistanke om skjult forekomst

MVOC - komponenter

- Etanol og etylacetat fra gjæringsprosesser
- Svovel- og nitrogenforbindelser fra forråtnelse
 - dimetylsulfid, dimetyldisulfid, thioler, aminer ++
- Sopp og mugg, avhengig av art og substrat
 - 1-okten-3-ol (lukter VELDIG sopp!), 2-okten-1-ol
 - Metyl-isoborneol, geosmin (1,10-dimetyl-trans-9-decalol)
 - Metyl-butanol
 - Terpener
 - Andre umetta alkoholer, aldehyder?

Fukt/fuktskader - VOC

- Gulvbelegg – «en klassiker»
 - Linoleum og kasein-lim + fukt → ammoniakk
 - «Gammel klassiker»
 - Sjeldnere, men kan fortsatt forekomme
 - PVC-gulv + fuktig betong
 - «kjemikalielukt»

Fuktighet under gulvbelegg

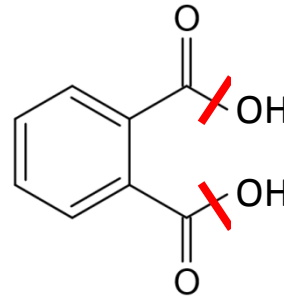
- Fuktskader
 - Fuktinntrengning fra grunn (såle)
 - Fukt fra vannskader
 - Indre lekkasjer fra rør, avløp, sluk
 - Ytre lekkasjer (tak/vegger/vinduer)
 - Oftest fuktinntrengning langs vegger
- Restfukt i betong ved legging av gulv

PVC–lim på betong

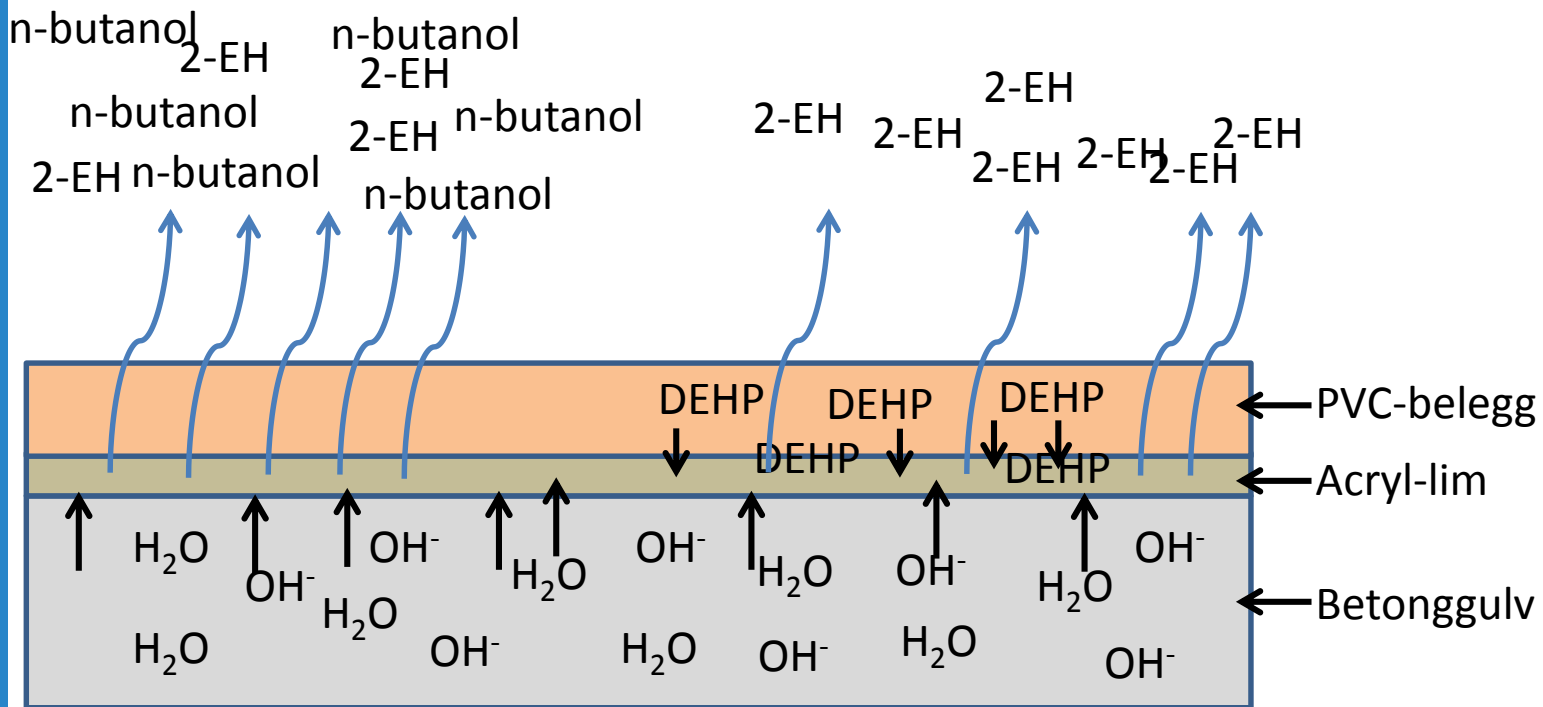
- Limet inneholder butylacrylat og av og til etylhexyl-acrylat
- Basisk miljø (betong) + fuktighet gir dekomponering til n-butanol og 2-etyl-1-heksanol.
- Normalt mest n-butanol - som også er mest flyktig

PVC (Vinyl)-belegg - mykgjørere

- PVC-belegg inneholder ca. 30 % ftalater som mykgjørere
- Dietylheksyl-ftalat -
DEHP mest brukt
- 2-etylheksanol avgis
- Andre ftalater kan gi
andre alkoholer

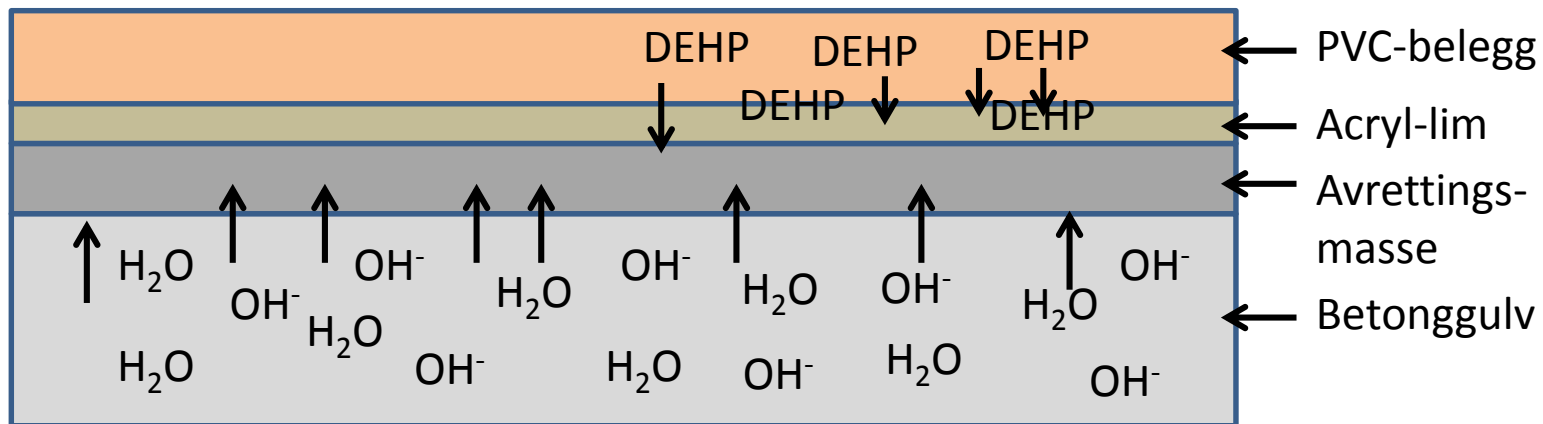


«Gulvkjemi»

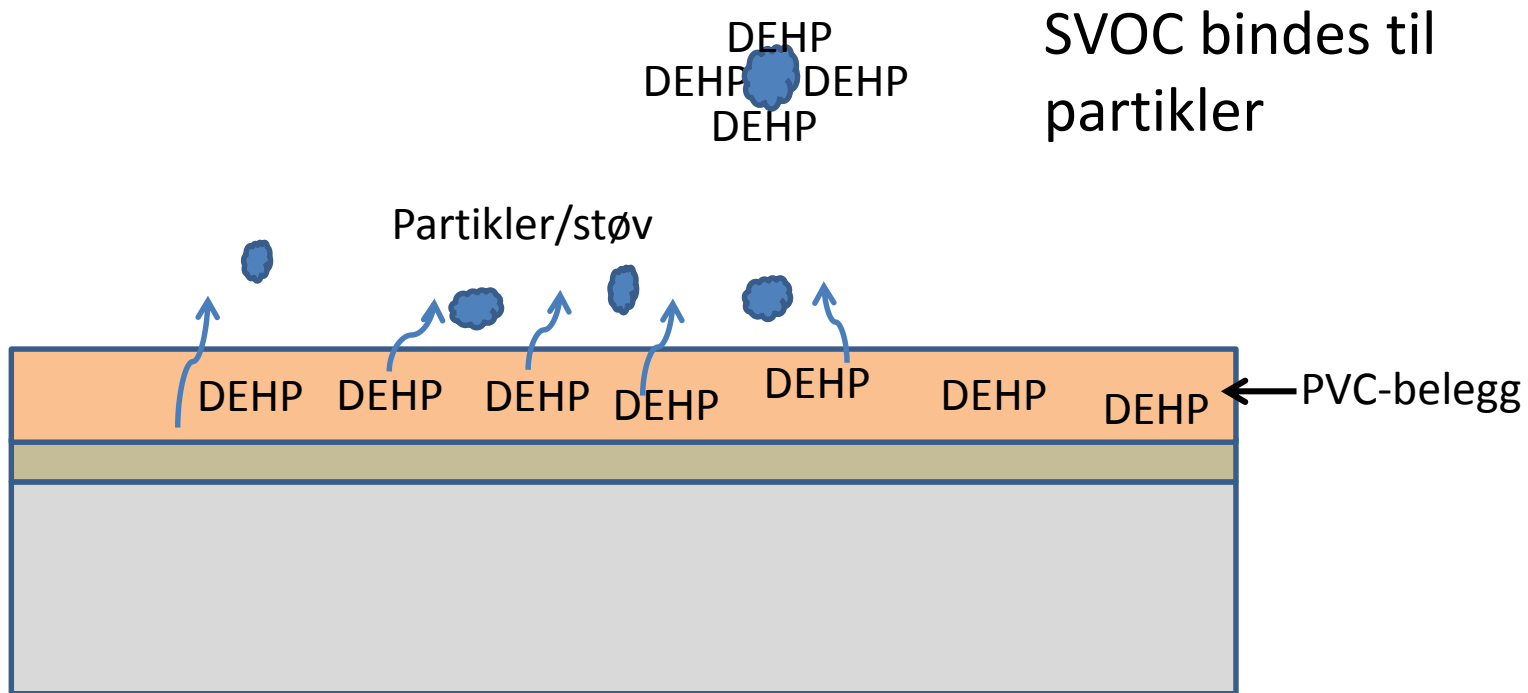


«Gulvkjemi»

- Ikke-alkalisk avrettingsmasse
 - virker som en barriere en viss tid
 - tykkelse og %RH avgjørende for hvor lenge



«Gulvkjemi» - på siden av fukt



PVC-gulv – Emisjon av VOC

- Ved høy RH – 91 -95 %*
→ økende andel n-butanol
- Ved lavere RH (86-91 %)*
→ økende andel 2-etylheksanol
- Komplekse mekanismer og tidsfaktor er viktig
- Kan pågå over mange år!

* J.Alexanderson, Lund Universitet, 2004

Relativ fuktighet %RH - betong

- Ved legging av nye gulv:
 - Viktig at gulvet er tørt nok!!!!!!!!!!!!
 - Måling av RH - riktig metode
- Store konsekvenser hvis belegget må av!!!
- Ikke legg PVC på gamle kjellergulv/grunnplan!!
 - Med mindre man vet at det er gode fuktsperrer og drenering!!

Prøvetaking av VOC i inneluft



Ca 7 døgn

Aktiv →
← Passiv

ATD-rør
Tenax TA
(andre
adsorbenter



15-60 min

Prøvetaking direkte på overflater



Analyse av VOC

- Termisk desorpsjon – GC/MS
- Semikvantitativt som toluenekvivalenter
 - Spesifikk analyse mulig for kjente stoffer
- Identifikasjon av enkeltstoffer, MS-fingerprint
- Svært følsom metode

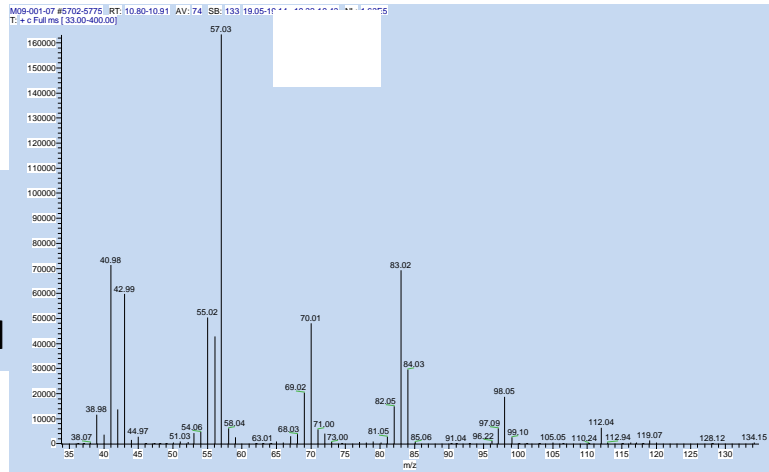
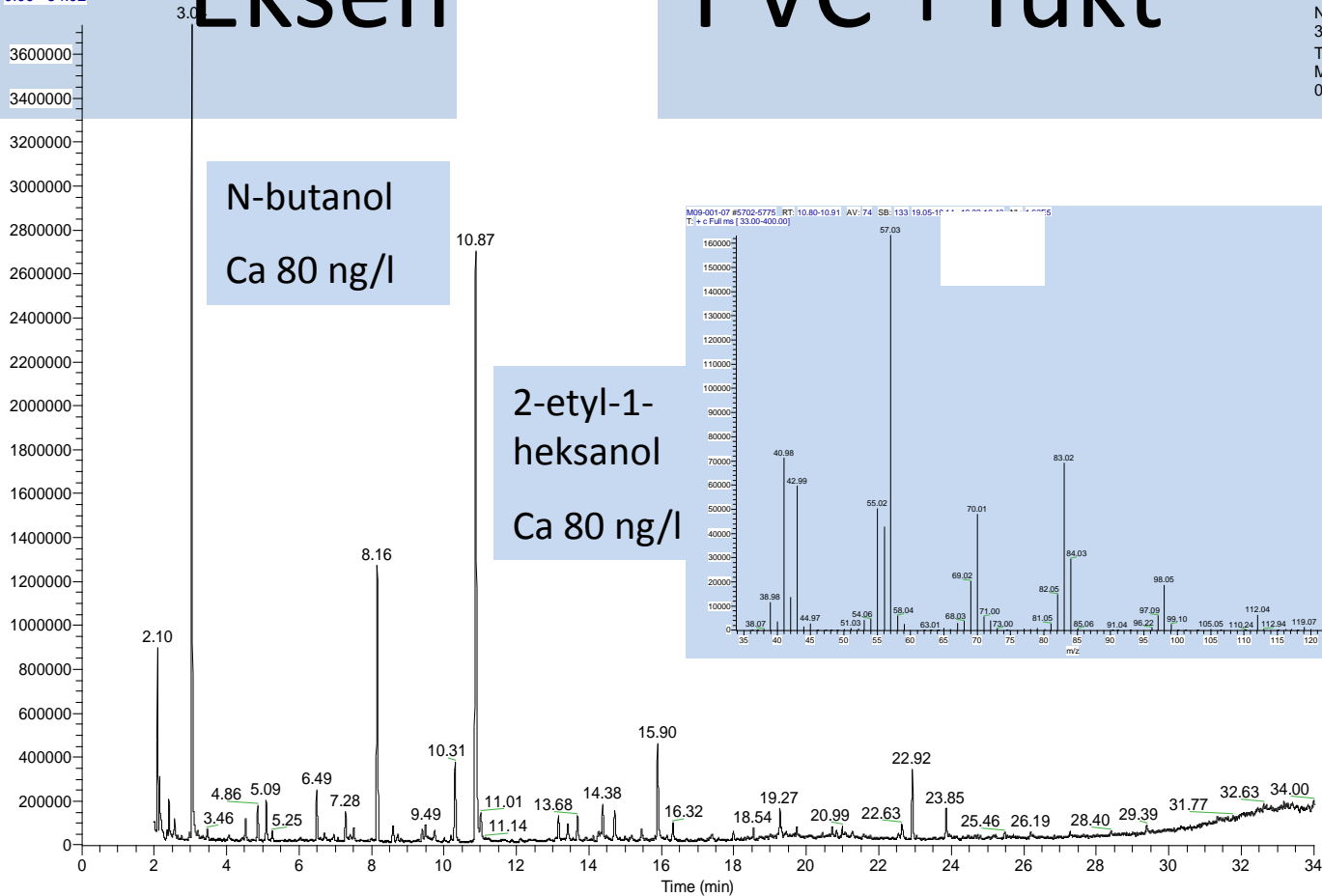
Materialprøver innsendt til lab

- Prøver av gulvbelegg og/eller lim
- Kjerneprøver av betonggulv
- Biter av betonggulv
- Andre materialer med mistanke om feil/kjemikalier

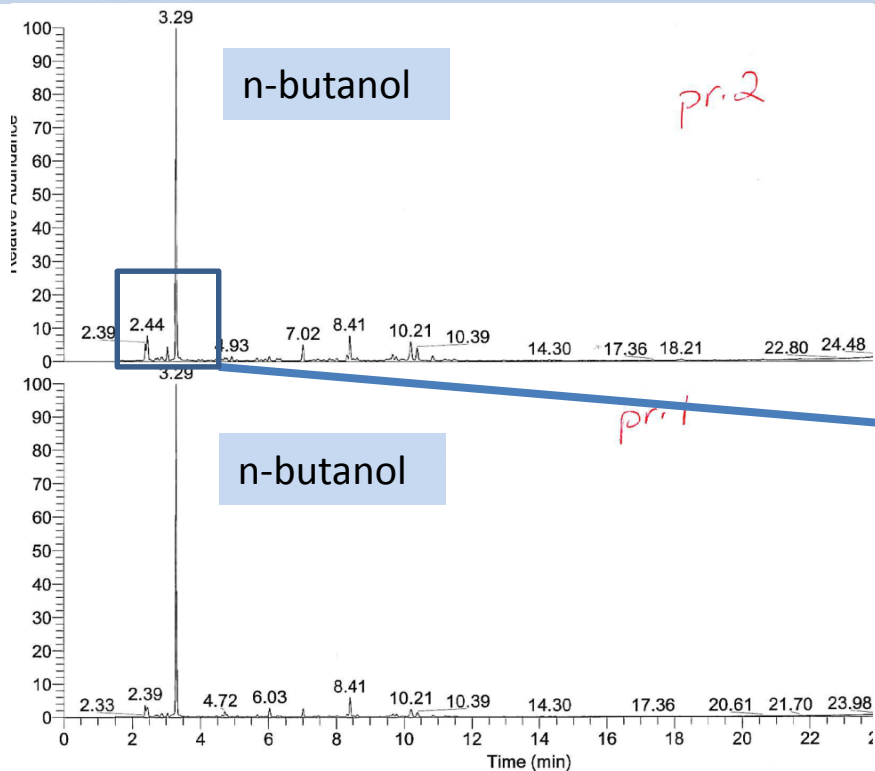
Eksempler PVC + fukt

NL:
3.73E6
TIC F: MS
M09-001-
03

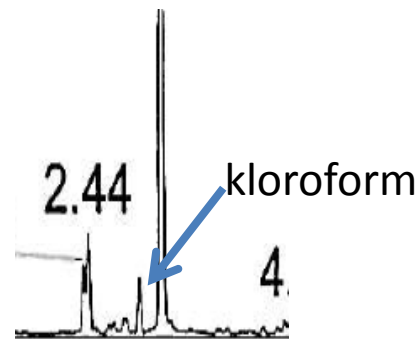
RT: 0.00 - 34.02



PVC-gulv fjernet - fuktig før legging

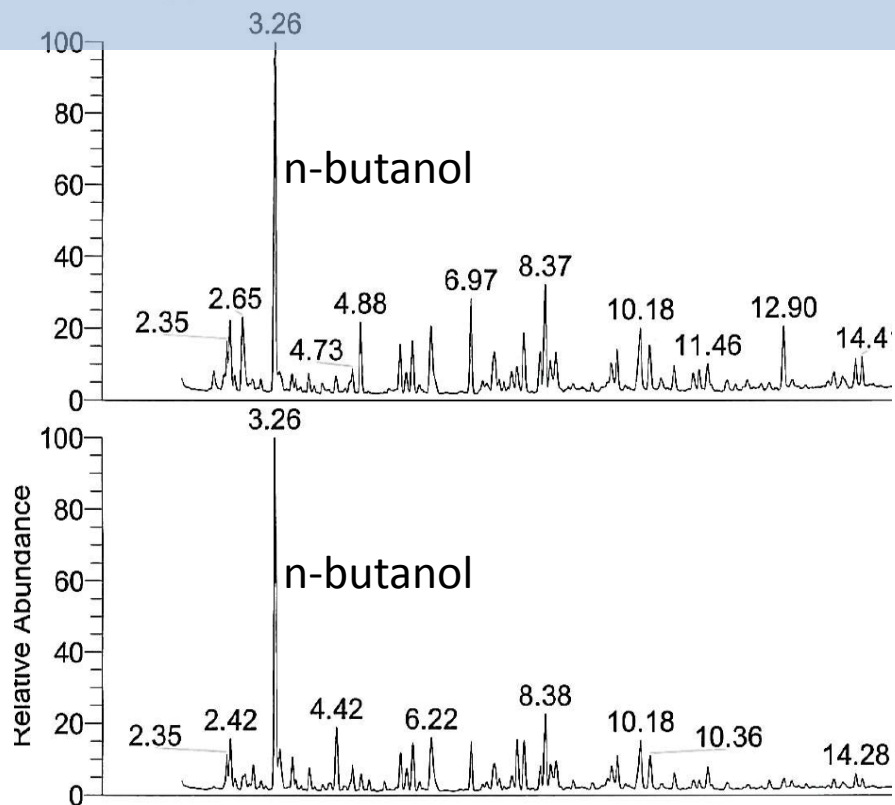


November:
 Prøvetaking direkte
 på gulv med
 «trakt»



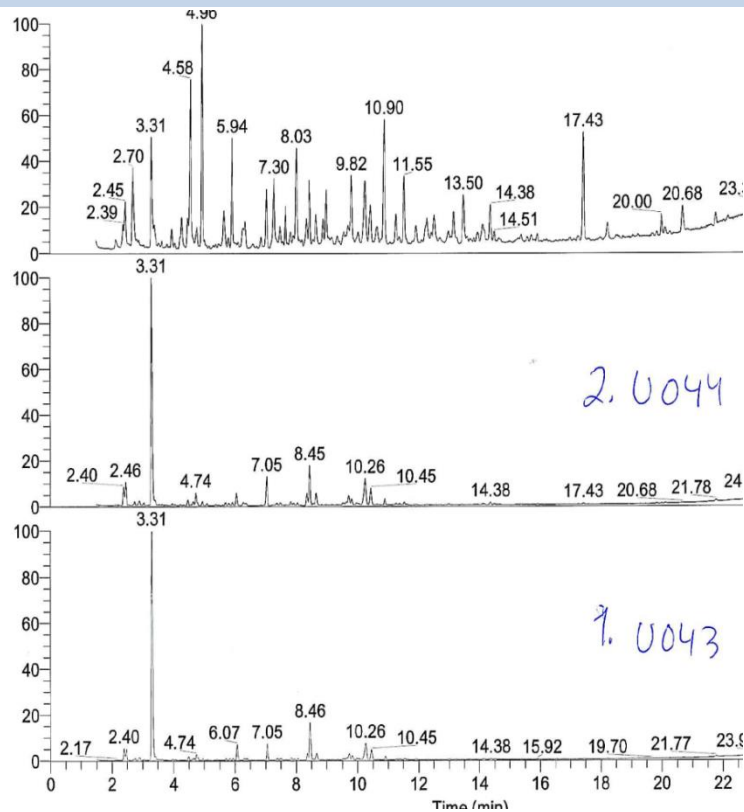
**Vasket med
 klorin?**

Samme sted - senere



Desember:
Prøvetaking direkte på
gulv med «trakt»

Samme bygg - enda senere



Prøvetaking i romluft

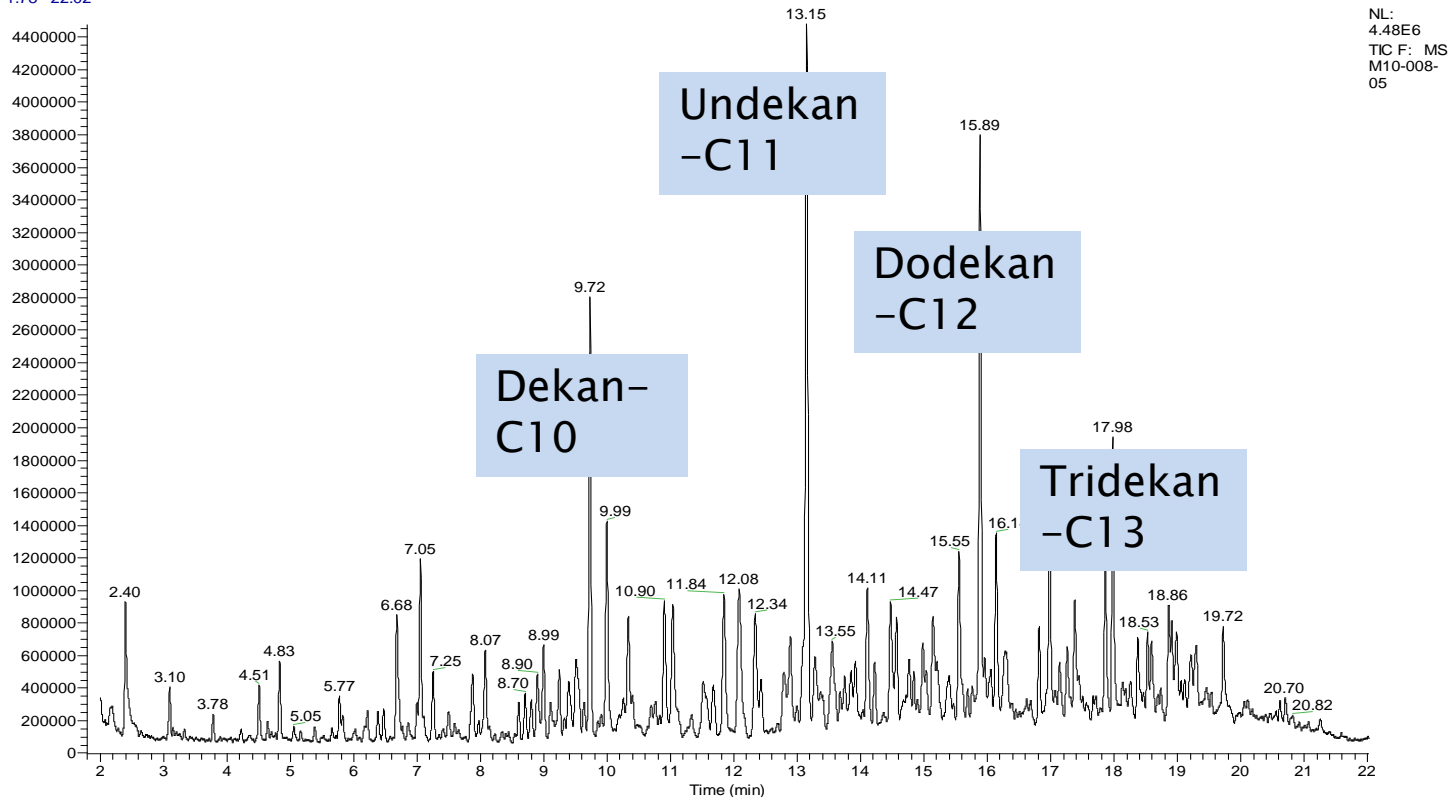
Prøvetaking direkte på gulv med «trakt»

Grunnforurensning - vanntransport

- Store mengder nedbør kan føre med seg grunnforurensning inn under en bygning
- Lukt kan plutselig oppstå og vedvare –
 - og plutselig forsvinne
 - og komme tilbake
 -eller ikke komme tilbake.....

Dieselforurensning i grunn

RT: 1.78 - 22.02



VOC – fukt i bygninger: Nytteverdi - konklusjon

- Påvisning/dokumentasjon av fukt under PVC-gulv
 - Eller utelukke problemet, og evt påvise andre årsaker til lukt/inneklimaproblemer
- Grunnforurensning – identifikasjon av kilde
- MVOC må brukes varsomt og med forbehold