



yrkeshygiene.no

FUNGERER ÅNDEDRETTSVERN I ALLE SITUASJONER?

Om bruk, brukstid og
beskyttelsesfaktorer

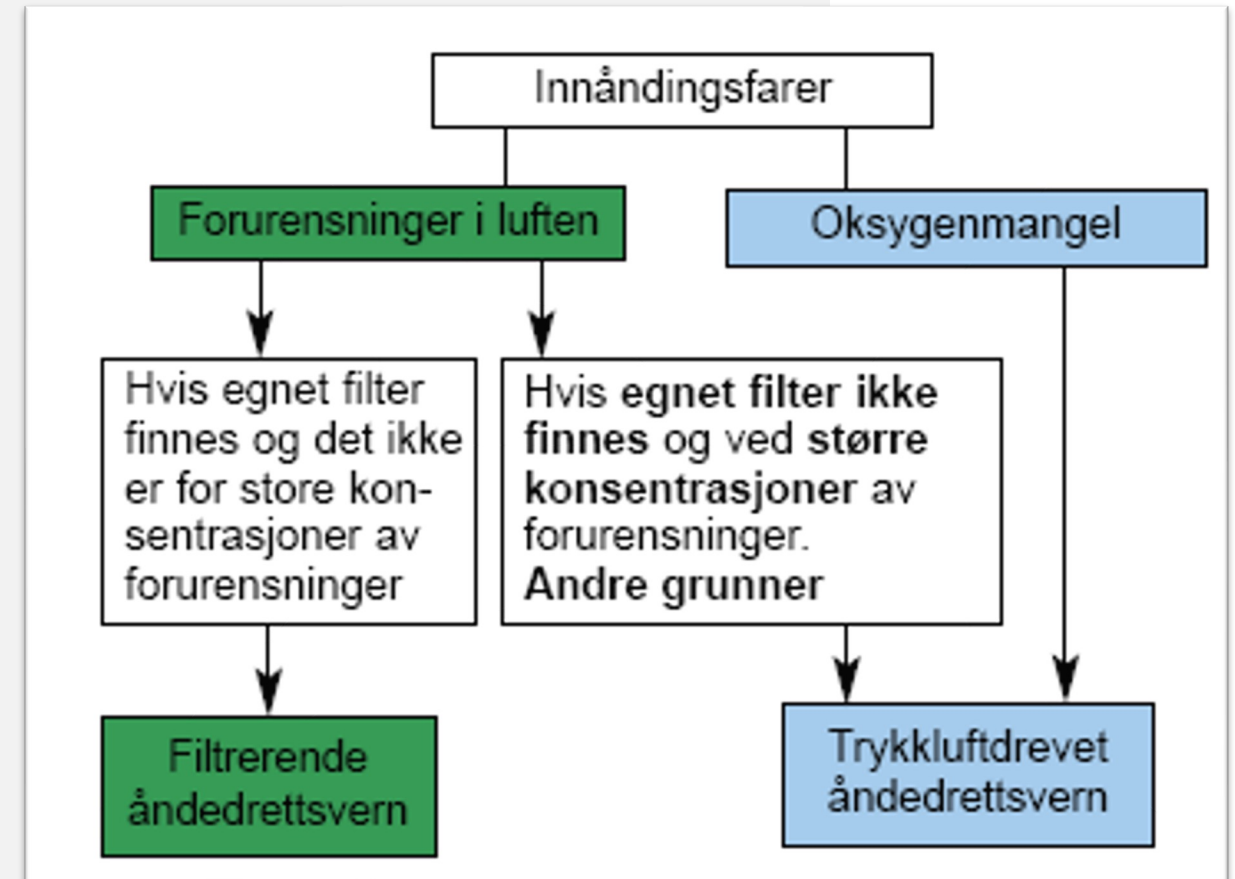
Hans Thore Smedbold (SYH)

NYF Webinar 21.03.2023 Tetthetstesting av åndedrettsvern



FUNGERER ÅNDEDRETTSVERN I ALLE SITUASJONER?

- Det enkle svaret på det er **NEI** !
- Åndedrettsvern skal velges slik at det:
 - Passer personen som skal bruke det
 - Passer til det arbeidet som skal utføres
 - Beskytter mot uønskede påvirkninger
- **Krever**
 - God dialog med arbeidstakerne som skal benytte åndedrettsvernet
 - Kjennskap til arbeidet som utføres
 - Hva det skal beskytte mot
 - Hva det kan beskytte mot
 - Faktorer som reduserer effekten av åndedrettsvernet f.eks. luftfuktighet, temperatur, tungt fysisk arbeid m.m.



<https://yrkeshygiene.no/2023/03/19/fungerer-andedrettsvern-i-alle-situasjoner/>

ARBEIDSTILSYNET OM BRUK AV ÅNDEDRETTSVERN

Før arbeidsgiver innfører bruk av åndedrettsvern skal andre risikoreduserende tiltak være vurdert.

CE-merket utstyr skal velges.

Vernet som velges må være tilpasset arbeidstakeren og arbeidsforholdene slik at utstyret ikke er ubehagelig å bruke.

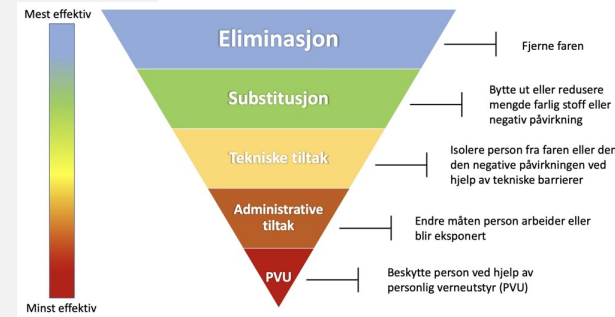
For å unngå lekkasje er det viktig at åndedrettsvernet man velger blir tetthetstestet.

Varighet:

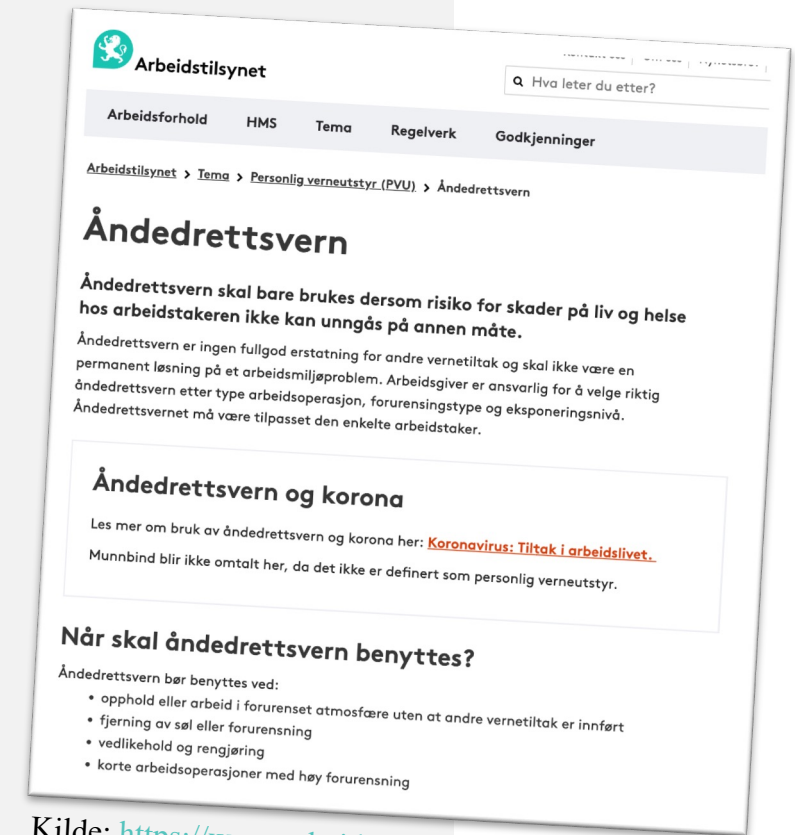
Behov for bruk i over én time -> motorassistert eller lufttilført åndedrettsvern

Åndedrettsvern bør ikke brukes mer enn totalt tre timer daglig.

For mer informasjon om begrensninger i brukstid av åndedrettsvern se:
<https://yrkeshygiene.no/kb/begrensninger-i-brukstid-av-andedrettsvern/>



<https://yrkeshygiene.no/kb/tiltakshierarki/>



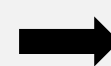
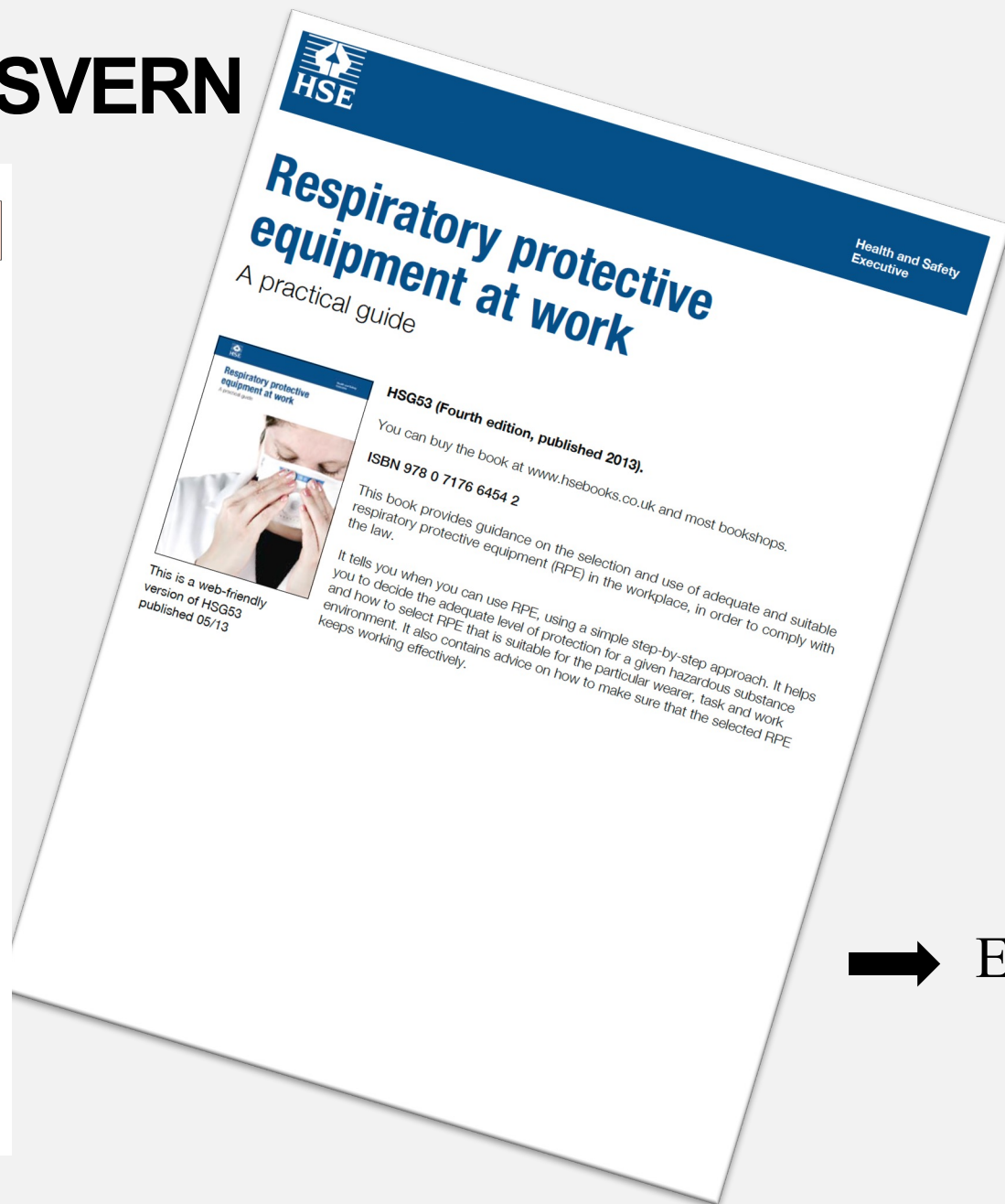
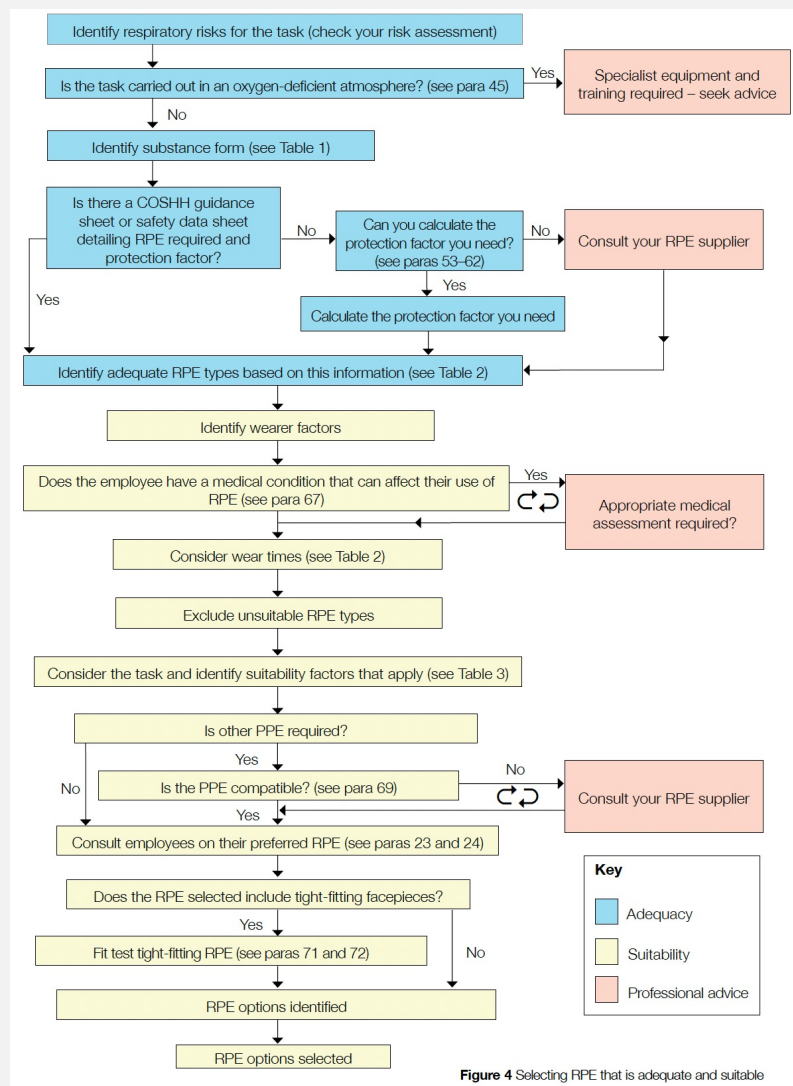
Kilde: <https://www.arbeidstilsynet.no/tema/personlig-verneutstyr/andedrettsvern/>

«PROGRAM» FOR BRUK AV ÅNDEDRETTSVERN

- Risikovurdering
- Valg av egnet åndedrettsvern
- Begrensninger i bruktid (inkl. medisinsk vurdering)
- Tetthetstesting
- Opplæring og informasjon
- Vedlikehold og rengjøring
- Filterskifte
- Evaluering
- Nødsituasjoner



VALG AV ÅNDEDRETTSVERN



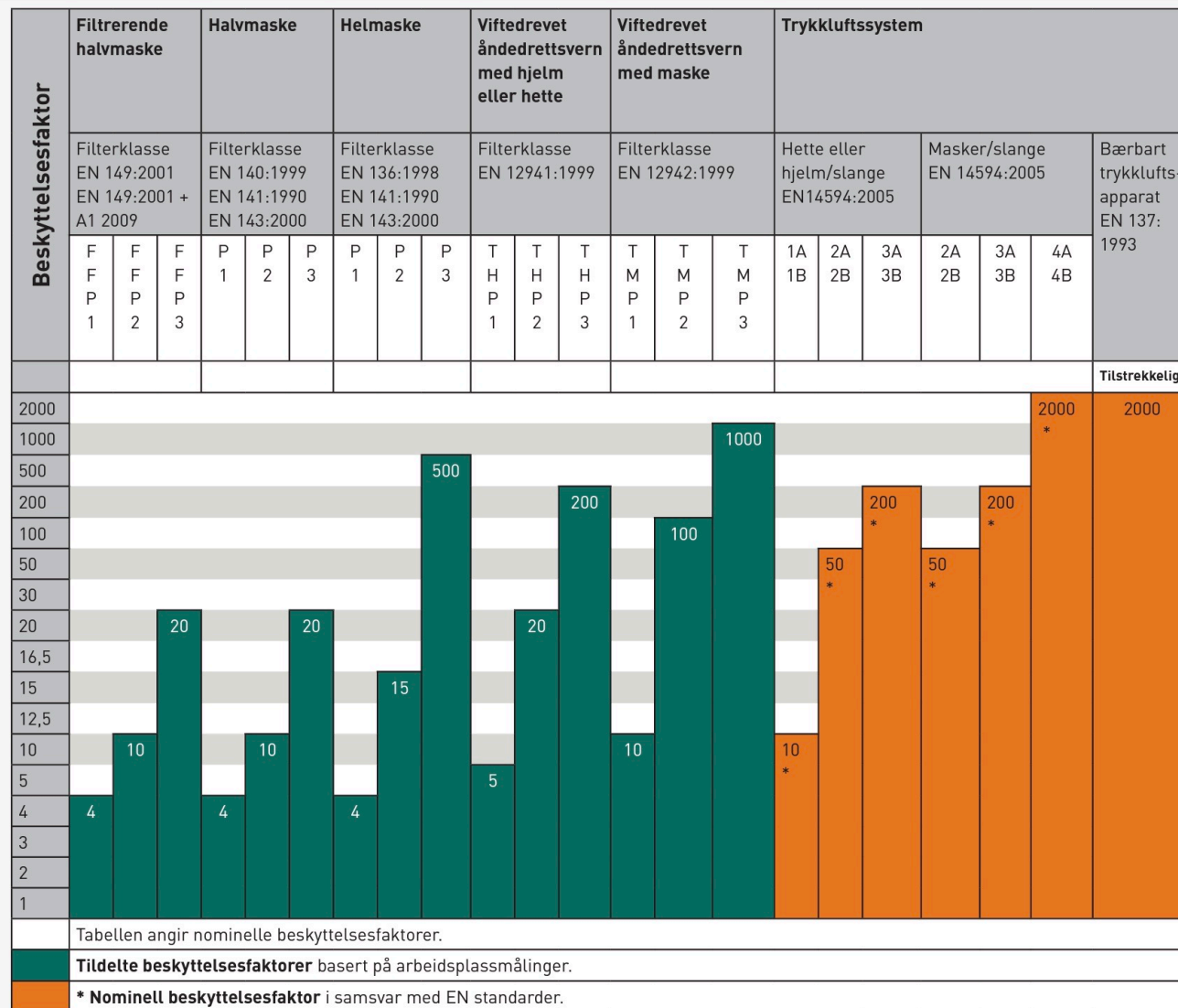
Egnet åndedrettsvern

<https://www.hse.gov.uk/pubns/books/hsg53.htm>



yrkeshygiene.no

BESKYTTELSESAKTOR FOR ÅNDEDRETTSVERN



Nominell beskyttelsesfaktor (NPF)

Baserer seg på laboratoriemålinger benyttet i sammenheng med typegodkjenning av åndedrettsvern jfr. relevant NS-EN-standard og regnes ut basert på teoretisk lekkasjeprosent. Eksempelvis vil en FFP3 maske med maks lekkasje på 2% av testaerosol gi en beskyttelsesfaktor på $100/2 = 50$.

Tildelt beskyttelsesfaktor (APF)

Tildelt beskyttelsesfaktor eller på engelsk Assigned Protection Factor (APF), baserer seg på målinger utenfor og innenfor åndedrettsvernet, utført i virkelige arbeidsmiljøer på arbeidende personer. På bakgrunn av disse resultatene har ulike myndigheter og organisasjoner utarbeidet tabeller over minimum forventet beskyttelsesfaktor ved bruk av åndedrettsvern. APF er vesentlig lavere enn den teoretiske nominelle beskyttelsesfaktoren. Eksempelvis vurderer det engelske arbeidstilsynet (HSE) en P3 støvmaske (FFP3) til å ha en APF på 20, mens OSHA ikke skiller mellom en P1 og P3 maske og anbefaler en APF på 4 for denne typen masker.

Kilde: https://www.skydda.no/wcsstore/CAS/Skydda/Attachment/Information_Library/Respiratory_Protection/PDFs/NO/Valg_av_åndedrettsvern.pdf

<https://yrkeshygiene.no/kb/beskyttelsesfaktor-for-andedrettsvern/>



yrkeshygiene.no

Table I: Assigned Protection Factors ⁵					
Type of Respirator ^{1, 2}	Quarter mask	Half mask	Full facepiece	Helmet/Hood	Loose-fitting facepiece
1. Air-Purifying Respirator	5	10 ³	50	—	—
2. Powered Air-Purifying Respirator (PAPR)	—	50	1,000	25/1,000 ⁴	25
3. Supplied-Air Respirator (SAR) or Airline Respirator					
• Demand mode	—	10	50	—	—
• Continuous flow mode	—	50	1,000	25/1,000 ⁴	25
• Pressure-demand or other positive-pressure mode	—	50	1,000	—	—
4. Self-Contained Breathing Apparatus (SCBA)					
• Demand mode	—	10	50	50	—
• Pressure-demand or other positive-pressure mode (e.g., open/closed circuit)	—	—	10,000	10,000	—

Notes:

¹ Employers may select respirators assigned for use in higher workplace concentrations of a hazardous substance for use at lower concentrations of that substance, or when required respirator use is independent of concentration.

² The assigned protection factors in Table I are only effective when the employer implements a continuing, effective respirator program as required by this section (29 CFR 1910.134), including training, fit testing, maintenance, and use requirements.

³ This APF category includes filtering facepieces, and half masks with elastomeric facepieces.

⁴ The employer must have evidence provided by the respirator manufacturer that testing of these respirators demonstrates performance at a level of protection of 1,000 or greater to receive an APF of 1,000. This level of performance can best be demonstrated by performing a WPF or SWPF study or equivalent testing. Absent such testing, all other PAPRs and SARs with helmets/hoods are to be treated as loose-fitting facepiece respirators, and receive an APF of 25.

⁵ These APFs do not apply to respirators used solely for escape. For escape respirators used in association with specific substances covered by 29 CFR 1910 subpart Z, employers must refer to the appropriate substance-specific standards in that subpart. Escape respirators for other IDLH atmospheres are specified by 29 CFR 1910.134(d)(2)(ii).

NB!

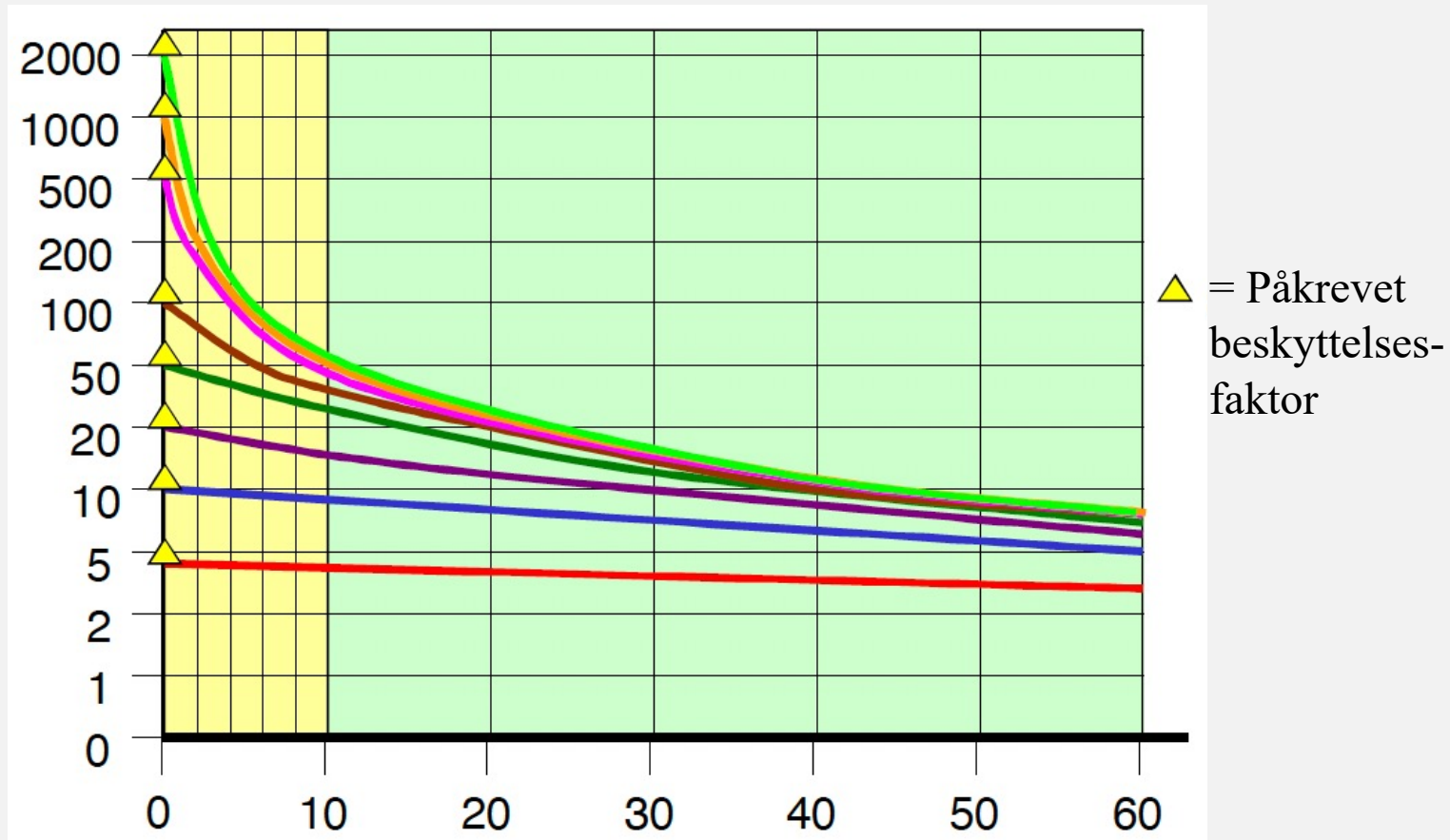
For undertrykksmasker, fravær av tetthetstesting

=> APF <= 25

(min tolkning)

EFFEKT AV ÅNDEDRETTSVERN SOM FUNKSJON AV MANGLENDE BRUKSTID

Effekt av
åndedrettsvernet
(beskyttelsesfaktor)



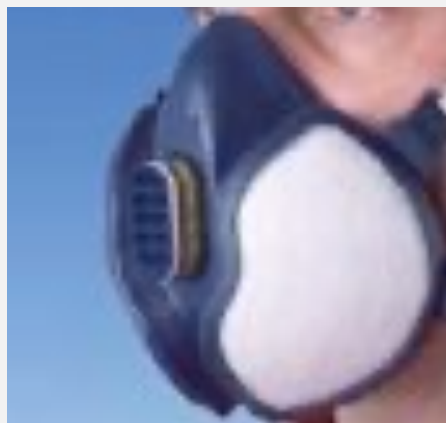
Ekspontert tid hvor åndedrettsvernet ikke er brukt i løpet en 8-timers dag

STØVFILTER ER IKKE GASSFILTER GASSFILTER ER IKKE STØVFILTER

**Mekanisk
partikkelfilter**



**Elektrostatisk
partikkelfilter**



Gassfilter



Partikkelfilter
stopper aerosoler
”mekanisk”
(gjelder ikke
elektrostatiske
filtre), mens
gassfilter
”absorberer”
forurensningen
(kjemiske og
fysiske
mekanismer).

Henter fra Halvor Eriksteins, presentasjon (NYF 2012)



yrkeshygiene.no

BEREGNING AV BRUKSTID FOR GASS- OG DAMPFILTRE

Brukstiden av av gass- og dampfiltre påvirkes av bl.a.:

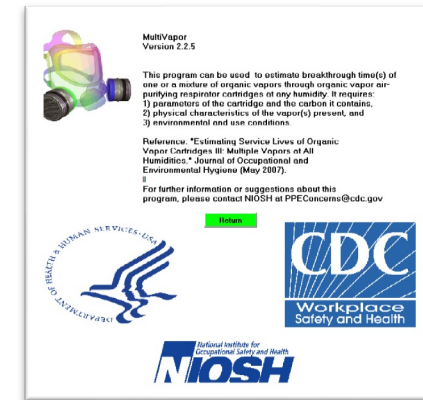
- Konsentrasjon og sammensetning av forurensningen
- Hvordan eksponeringen varierer over tid
- Belastning (minuttvolum)
- Temperatur og fuktighet
- Filterutforming
- Om filteret har vært benyttet tidligere
- Oppbevaring og lagring

Produsentens veiledning for bytte av filterkassettbodyte bør alltid følges og filterkassettene skal alltid byttes når det er indikasjoner på gjennombrudd (f.eks. lukt, smak eller irritasjon).

Produsentenes veiledning kan imidlertid ofte være litt for forenklet og ofte gi liten hjelp til oss som yrkeshygienikere, når vi blir bedt om å foreslå en rutine for filterskifte.

Verktøyet «MultiVapor» kan være til hjelp

<https://yrkeshygiene.no/kb/brukstid-for-gass-og-dampfiltre/>



Vapor Mixture Breakthrough Results

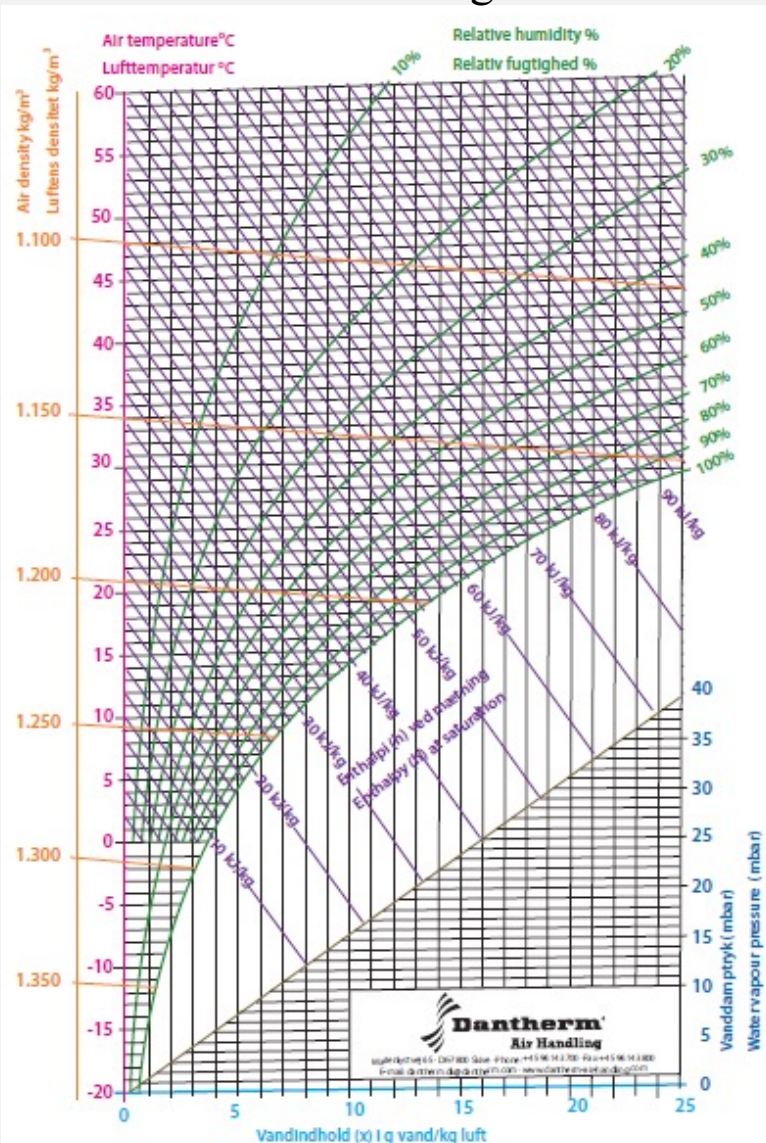
Organic Vapor Cartridge			Calculated Results		
Typical OV Cartridge			Breakthrough Times (min)		
			Estimated	Min	Max
Vapor #1	Cyclohexane	100	753	603	904
Vapor #2	None Selected				
Vapor #3	None Selected				
Vapor #4	None Selected				
Vapor #5	None Selected				

Temperature [oC]	23	Average Air Flow [L/min]	30
Atmospheric Pressure [atm]	1.00	Use Relative Humidity [%]	50

Calculate Results Return to Data Inputs Print this Window Exit Program

LUFTFUKTIGHET – EN VIKTIG PARAMETER

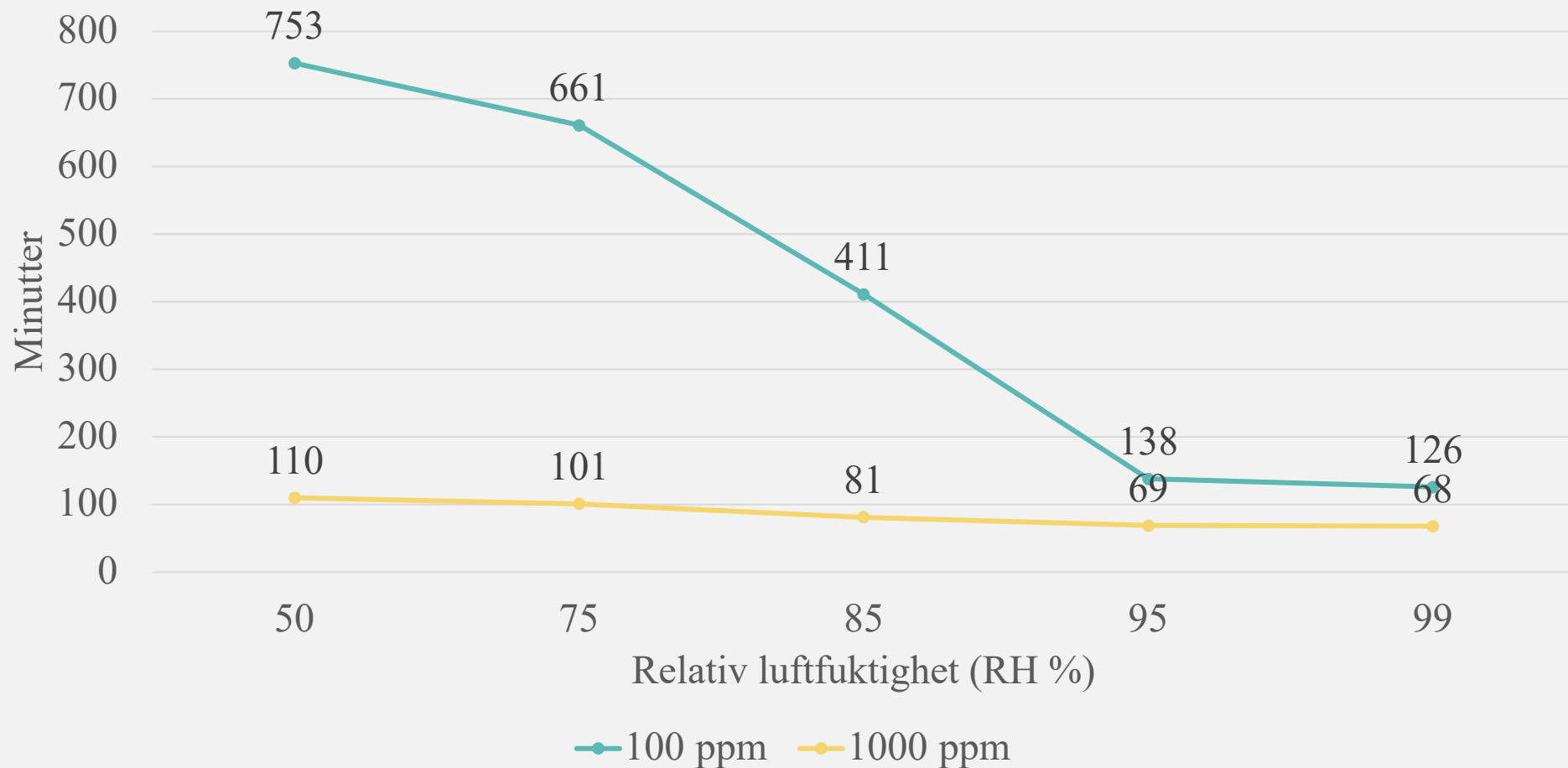
Mollierdiagram



RH% 20 °C	Vanndamp gram/m ³	Parts pr. million (ppm)
40%	4,6	ca. 6 250
60%	7,3	ca. 9 900
80%	10,6	ca. 14 400

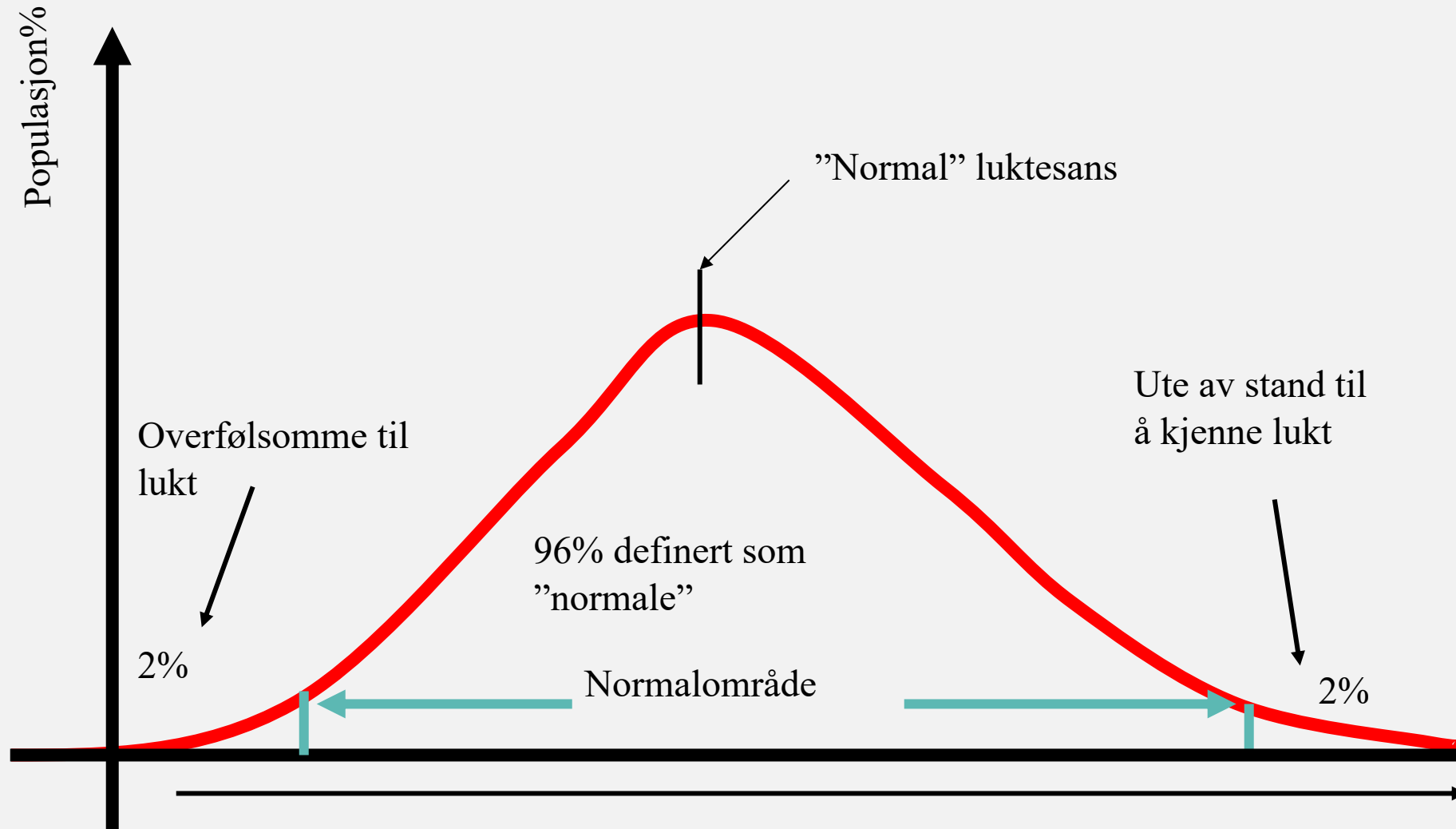
GJENNOMBRUDDSTID SYKLOHEKSAN

Beregnet gjennomsnittelig gjennombruddstid for sykloheksan
(100 og 1000ppm) ved forskjellig luftfuktighet (50-99 RH)



<https://yrkeshygiene.no/kb/brukstid-for-gass-og-dampfiltre/>

LUKT EN DÅRLIG INDIKATOR



IKKE ALLE
STOFFER
LUKTER
VED
FARLIGE
NIVÅER

Henter fra Halvor Eriksteins, presentasjon (NYF 2012)

GJENNOMBRUSTID VS BRUKSTID

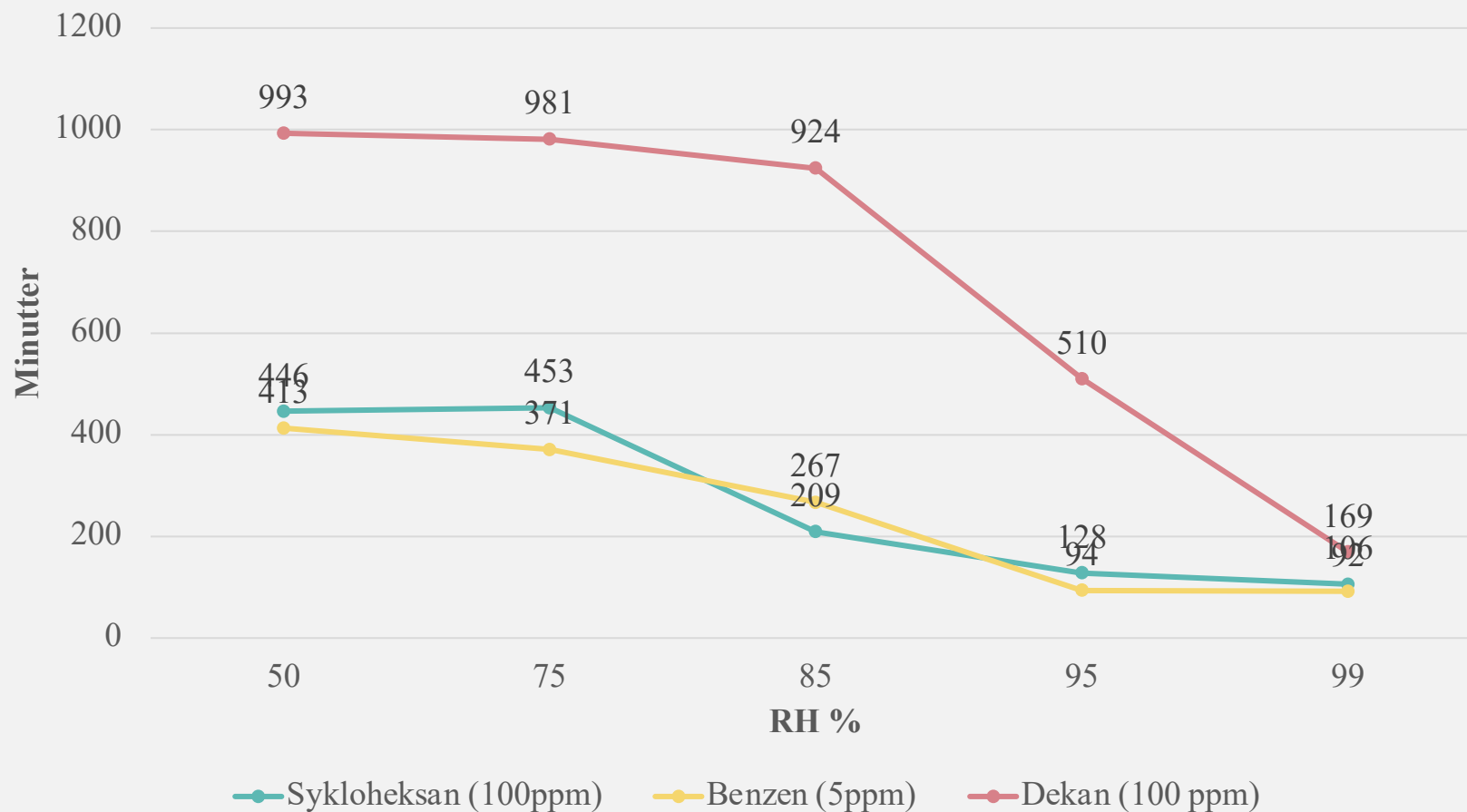
FOR GASS- OG DAMPFILTRE

- Når gjennombruddstiden er estimert kan denne benyttes i en samlet vurdering av brukstid for et filter
- Det må tas hensyn til hvor hyppig åndedrettsvernet og filteret benyttes (daglig, ukentlig, månedlig), hvilken fare gjennombrudd vil innebære, annen samtidig eksponering og arbeid og hvordan filteret oppbevares og lagres.
- Det må sørges for rutiner for tilbakemelding, hvis noen opplever indikasjoner på gjennombrudd.
- **Det anbefales å bruke en sikkerhetsfaktor på minimum 50% når brukstiden for filteret estimeres**

=> d.v.s. brukstid for filteret er mindre enn 50% av estimert gjennombruddstid

EKSEMPEL

Estimert gjennomsnittlig gjennombruddstid ved grenseverdi for en blanding stoffer ved forskjellig luftfuktighet



vapor mixture breakthrough results

Organic Vapor Cartridge			Calculated Results		
Typical OV Cartridge			Breakthrough Times (min)		
Organic Vapors	Breakthrough Concentrations (ppm)	Vapor Concentrations (ppm)	Estimated	Min	Max
11 Cyclohexane	15	100	106	85	127
12 Benzene	0.2	5	92	52	132
13 Decane	40	100	169	135	203
14 None Selected					
15 None Selected					

Temperature (oC)	23	Average Air Flow (l/min)	30
Atmospheric Pressure (atm)	1.00	Use Relative Humidity (%)	99

Calculate Results Return to Data Inputs Print this Window Exit Program

=> Brukstid på ca 25-45 minutter for et A1 – type filter ved 95 % RH

OPPSUMMERING

- ÅNDEDRETTSVERN ingen Quick-fix
- Krever en systematisk tilnærming («program») for å være en god barriere
- Krav om bruk av åndedrettsvern er et stort inngrep i en arbeidstakers arbeidshverdag
- Behov for bruk av åndedrettsvern må minimeres med andre tekniske og administrative tiltak
- Respekter Arbeidstilsynets anbefalinger om maksimal brukstid
- Der hvor det er relevant verifiser eksponeringskontroll ved hjelp av biologisk overvåking. Mer om dette på NYFs Vårkonferanse 8. mai se <https://nyf.no/varkonferansen/>

«PROGRAM» FOR BRUK AV ÅNDEDRETTSVERN

- Risikovurdering
- Valg av egnet åndedrettsvern
- Begrensninger i brukstid (inkl. medisinsk vurdering)
- Tetthetstesting
- Opplæring og informasjon
- Vedlikehold og rengjøring
- Filterskifte
- Evaluering
- Nødsituasjoner



ANDRE RELEVANTE PRESENTASJONER PÅ YRKESHYGIENE.NO

- [Trykkluft skal være fri for forurensninger, lukt og smak](#)
- [Beskyttelsesfaktorer for åndedrettsvern](#)
- [Begrensninger i brukstid av åndedrettsvern](#)
- [Brukstid for gass- og dampfiltre](#)
- [Program for bruk av åndedrettsvern](#)
- [Standarder for åndedrettsvern](#)

TAKK FOR OPPMERKSOMHETEN

Hans Thore Smedbold  +47 920 559 48

 *hans.thore.smedbold@yrkeshygiene.no*

 *[Yrkeshygiene.no](https://yrkeshygiene.no)*

Denne presentasjonen vil bli gjort tilgjengelig på nyf.no og på yrkeshygiene.no