



NYF Webinar - Grenseverdier

Kan vi stole på grenseverdiene?

Hans Thore Smedbold, Proactima AS

INNHOOLD

Om presentasjonen

Noen glimt fra grenseverdiene historie

Status for prosjektet «Hvor god beskyttelse gir norske grenseverdier?»

Avslutning og råd

OM presentasjonen

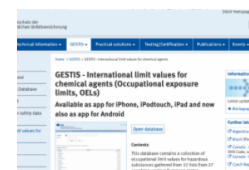
- Bygger på resultatene fra prosjektet «Hvor god beskyttelse gir norske grenseverdier?»
- Presentasjonen vil bli gjort tilgjengelig på «Yrkeshygiene.no» (samme lenke som dere tidligere benyttet for å melde seg på til dette Webinaret.

«All yrkesrelatert sykdom og skade kan forebygges»



AKTUELT

Alle



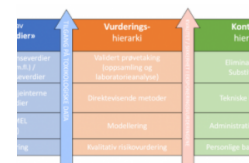
GESTIS ILV – Oversikt over internasjonale grenseverdier

GRENSEVERDIER Hans Thore Smedbold – 8. Desember 2020

GESTIS ILV databasen inneholder en samling yrkesgrenseverdier for farlige stoffer samlet fra 32 lister fra 27 land



Kunnskapsbase



NYF WEBINAR – GRENSEVERDIER

NYF WEBINARER Hans Thore Smedbold – 6. Desember 2020

NYF webinar om grenseverdier 10.12.2020.

Aktiviteter

DESEMBER, 2020



Om prosjektet: «Hvor god beskyttelse gir norske grenseverdier?»

- Er støttet av Norsk Yrkeshygieniske Forening (prosjektstøtte) og Proactima (litt tid)
- Arbeidstilsynet har stilt sine arkiver tilgjengelig for prosjektet
- Inngår som del av mitt doctor philos arbeid

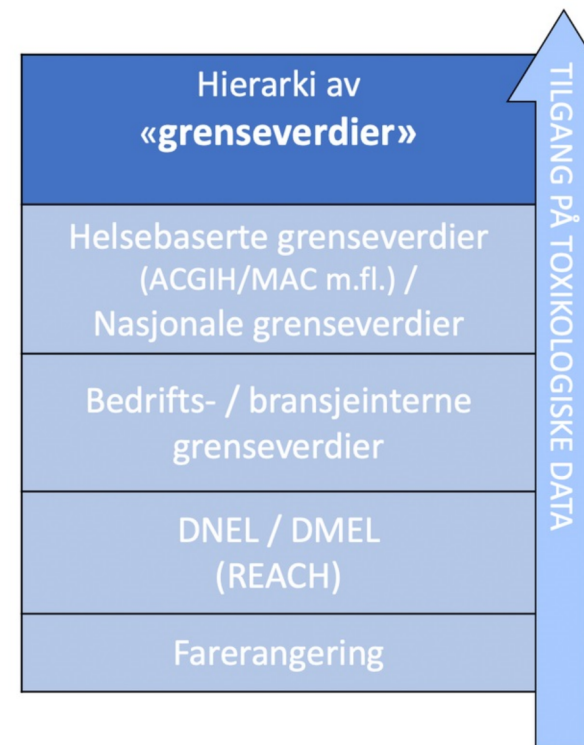
Definisjoner - Grenseverdier

I [Forskrift om tiltaks- og grenseverdier](#) er *grenseverdi* for kjemisk eksponering definert som «*Maksimumsverdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker i en fastsatt referanseperiode **på åtte timer***».

Begrepet «grenseverdi» (engelsk: Occupational Exposure Limit (OEL)) omfatter verdier:

- Fastsatt av ulike instanser som f.eks. nasjonale myndigheter, EU, organisasjoner eller internt i en bedrift.
- Med ulik juridisk vekt, og
- Ulik kvalitet

Hierarki av grenseverdier (se figur) basert på godheten av kunnskapen den baserer seg på og i hvor stor grad andre forhold enn helse er vektlagt i fastsetting av disse.



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

Definisjoner - Grenseverdier

(Fullskift)grenseverdi

- Maksimumsverdi for gjennomsnittskonsentrasjonen (TWA) av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker over en fastsatt referanseperiode. **Normalt 8 timer.**
- Ved lenger skift enn 8-timer anbefales brukt [Brief og Scalas metode](#) for beregning av sikkerhetsfaktor.
- For arbeid offshore med skiftlengde på 12 timer og omfattet av Petroleumstilsynets forskrifter skal en sikkerhetsfaktor på 0,6 benyttes j.fr. [Aktivitetsforskriften § 36](#).

Korttidsgrenseverdi (S)

- Korttidsgrenseverdi (S, fra eng. STEL – short time exposure limit) er en verdi for gjennomsnittskonsentrasjonen av et kjemisk stoff i pustesonen til en arbeidstaker som ikke skal overskrides i en fastsatt referanseperiode på **15 minutter, hvis ikke annet er oppgitt.**

Takverdi (T)

- Grenseverdi som er satt som en **øyeblikksverdi** for maksimum konsentrasjon av et kjemikalium i pustesonen som ikke skal overskrides.
- Direktevidende metode: Referansetid så kort som mulig, men større enn 60 sekunder (ref. DFG).
- Oppsamling på adsorbent; prøvetakingstid på 2-15 min avhengig av deteksjonsgrense.



Noen glimt fra historien

- Hvordan startet det ? Grenseverdier før 1912
- ACGIH (1946-1974)
- Arbeidstilsynets Administrative normer (1978-2012)

De første grenseverdiene

Fra antikken til 1840

- ca 90-20 f.Kr.: Romersk arkitekt/ingeniør Marcus Vitruvius Pollio bemerket at bly arbeiderne hadde blekgrå hudfarge
- ca 23-79 e.Kr.: Roman Plinius den eldre beskrev arbeidernes bruk av saueblæren som masker for å beskytte seg mot kvikksølvstøv og damp
- ca 1556: Agricola advarte om "svart lunge" hos gruvearbeidere
- ca 1700: Ramazzini, "far" til arbeidsmedisin, ga anbefalinger om hygiene tiltak, arbeidspraksis, ventilasjon og verneutstyr til arbeidere
- ca 1736: delstaten Massachusetts i USA forbød bruk av bly i whisky-stillbilder etter dødsfall med å drikke alkohol fra blyloddet destilleringsutstyr.
- ca 1840: Frankrike utstedte en policy som motvirker bruken av bly som pigment i maling

<https://yrkeshygiene.no/kb/de-forste-grenseverdiene>

De første «grenseverdiene» 1840-1912

Basert på observasjoner, målinger, eksperimenter, og beregninger

1858 Max von Pettenkofer anbefalte at konsentrasjonen av karbondioksid (CO₂) bør holdes under 1 ‰ (1000 ppm) med ventilasjon, spesielt i skoler.

1886 publiserte dr. Lehman (Pettenkofers elever) anbefalte yrkeshygieniske grenseverdier for hhv. ammoniakk og svovelsyredamp.

1912 Koberts liste over eksponering som gav akutt symptomer. Dette er nivåer som vi i dag ville ansett som svært alvorlig (IDHL).

Tabell: Kobert's liste over veiledende eksponerings grenser (Kobert, 1912 in Rippel, 2010)

Chemical	For Human & Animals Rapid Death	0.5 – 1 Hour Exposure Serious Threat to Life	0.5 – 1 Hour Without Serious Health Effects	Repeated Exposure Minimal Symptoms
Hydrogen Chloride		1,500-2,000 ppm	500-1,000 ppm	100 ppm
Sulfur Dioxide		4,000-5,000 ppm	500-2,000 ppm	200-300 ppm
Hydrogen Cyanide	~3,000 ppm	1,200-1,500 ppm	500-600 ppm	200-400 ppm
Carbon Dioxide	30%	60-80,000 ppm	40-60,000 ppm	20-30,000 ppm
Ammonia		240-450 ppm	300 ppm	100 ppm
Chlorine	~10,000 ppm	400-600 ppm	40 ppm	10 ppm
Bromine	~10,000 ppm	400-600 ppm	40 ppm	10 ppm
Iodine			30 ppm	5-10 ppm
Phosphorus Trichloride	3,500 mg/m ³	3-500 mg/m ³	10-20 mg/m ³	4 mg/m ³
Phosphine		400-600 ppm	100-200 ppm	
Hydrogen Sulfide	10-20,000 ppm	5-7,000 ppm	2-3,000 ppm	1-1,500 ppm
Gasoline			15-25,000 mg/m ³	5-10,000 mg/m ³
Benzene			10-15,000 mg/m ³	~5,000 mg/m ³
Carbon Disulfide		10-12,000 mg/m ³	2-3,000 mg/m ³	1-1,200 mg/m ³
Carbon Tetrachloride	3-400,000 mg/m ³	~150-200,000 mg/m ³	~25-40,000 mg/m ³	~10,000 mg/m ³
Chloroform	3-400,000 mg/m ³	70,000 mg/m ³	25-30,000 mg/m ³	~10,000 mg/m ³
Carbon Monoxide		20-30,000 ppm	5-10,000 ppm	2,000 ppm
Aniline			400-600 mg/m ³	100-250 mg/m ³
Toludine			400-600 mg/m ³	100-250 mg/m ³
Nitrobenzol			1,000 mg/m ³	200-400 mg/m ³

<https://yrkeshygiene.no/kb/de-forste-grenseverdiene/>

Arbeidstilsynets – Grenseverdier etter krigen og fram til 1974

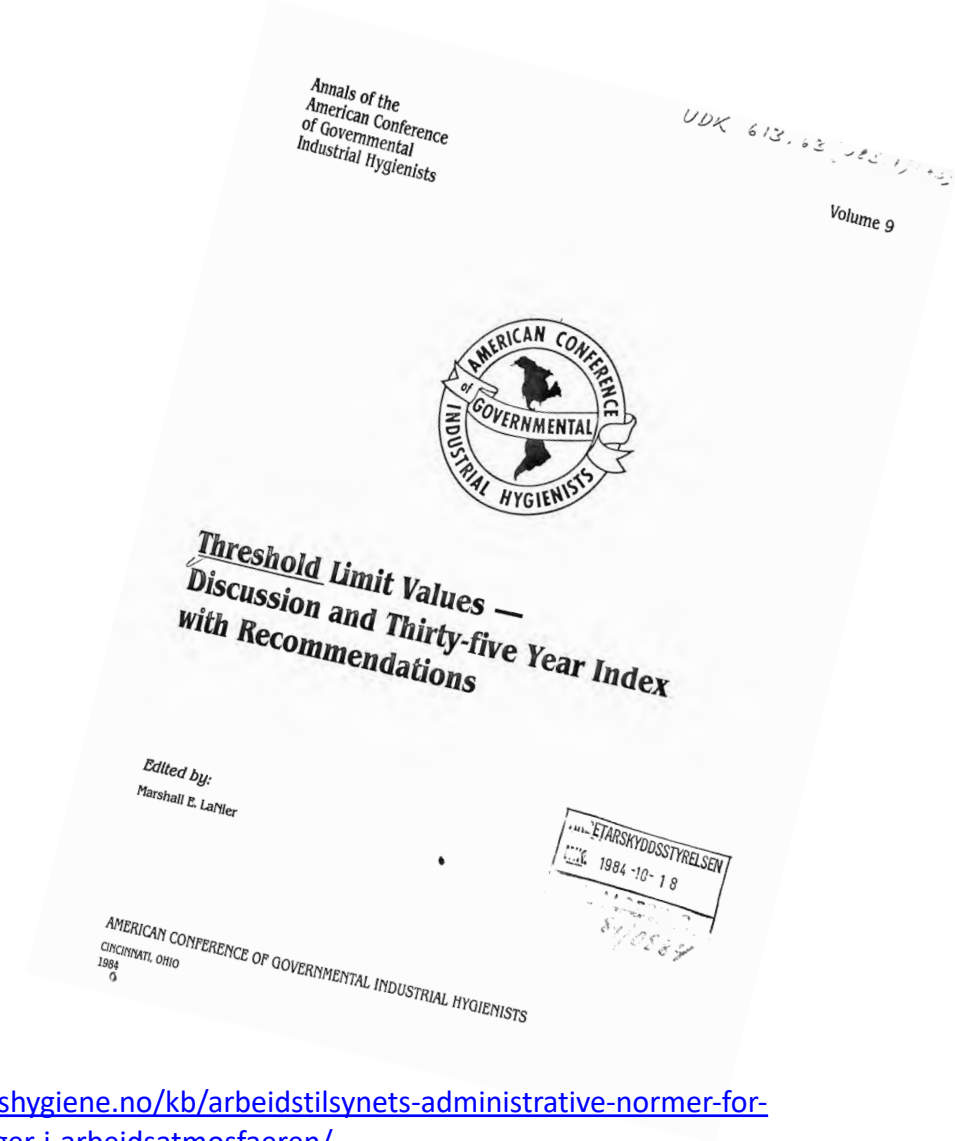
Fram til 1964

Arbeidstilsynet benyttet fra 1950-tallet hovedsakelig de yrkeshygieniske grenseverdiene foreslått av American Conference of Governmental Industrial Hygienists (ACGIH) i publikasjonen «Threshold Limit Values for Chemical Substances and Physical Agents in the Working Environment» som referanse.

Verdiene ble benyttet som veiledning ved vurdering av mulig helserisiko forbundet med bruk av kjemiske stoffer.

1965-1974

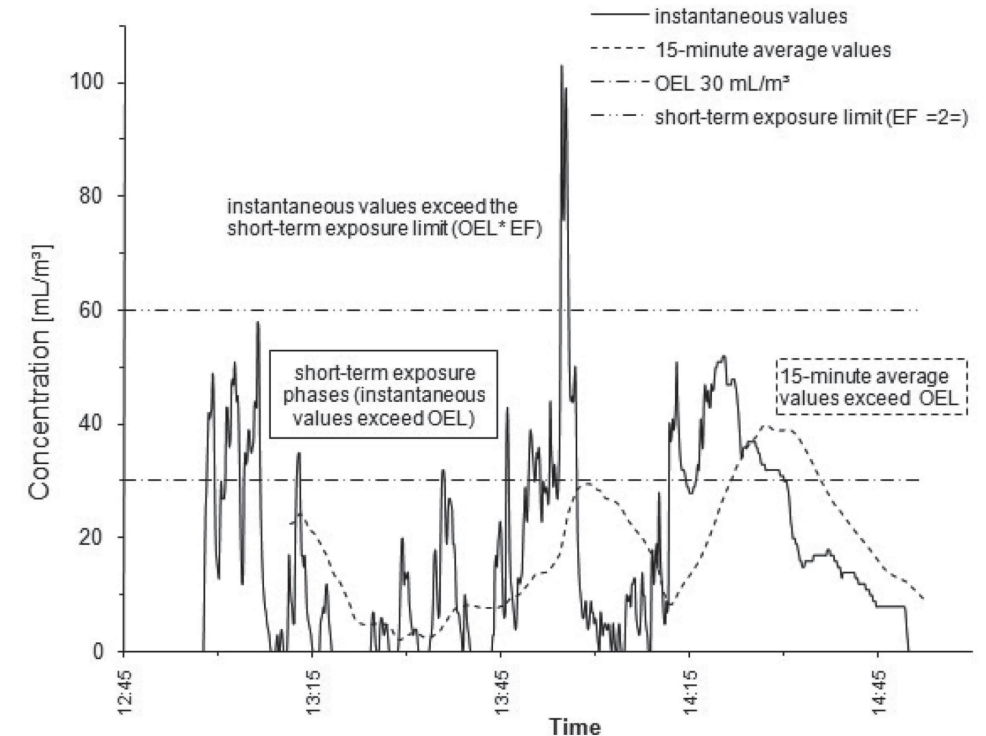
Fra 1965 til 1973/74 utgav Karl Wülfert ved Yrkeshygienisk institutt (nå STAMI) en oversatt og bearbeidet utgave av ACGIHs TLV liste på norsk.



<https://yrkeshygiene.no/kb/arbeidstilsynets-administrative-normer-for-forurensninger-i-arbeidsatmosfaeren/>

ACGIH – takverdier (TLV-C)

- TLV-C (ceiling value) introdusert av ACGIH i 1963
- ACGIH definerte takverdi som en verdi hvor samtlige verdier (under arbeidstiden) skal ligge under.
- Hvorvidt en verdi ble merket med «C» eller ikke var avhengig av om en overskridelse av en grenseverdi (TLV) for en periode av inntil 15 minutter, ville føre til symptomer fra en av følgende kategorier (Wülfert, 1965):
 1. en uutholdelig irritasjon,
 2. en kronisk eller irreversibel vevsforandring,
 3. en narkosetilstand som er utpreget nok til
 - å øke ulykkestilbøyelighet, eller
 - til å nedsette evnen til å ta vare på seg selv, eller
 - til å redusere arbeidseffektiviteten i vesentlig grad.
- Karl Wülferts (1965) oversettelse av ACGIHs TLV liste med oversikt over stoffer som i 1965 hadde fått slik takverdi
- Det var 27 stoffer som i ACGIHs liste fra 1965 hadde en takverdi (TLV-Ceiling).



https://yrkeshygiene.no/2020/10/02/takverdi_grenseverdi/

ACGIH –overskridelsesfaktorer

- ACGIH benyttet i starten et sett med veiledende overskridelsesfaktorer for fastsettelse av takverdi (gjengitt i Tabell 1)
-
- Det er de samme som ble benyttet til vurdering av korttidsoverskridelse (15 minutter), som igjen er de samme som benyttes i dagens «Tommelfingerregel» (Arbeidstilsynet, 2020b).

Tabell 1: Eksempel på vurderinger som legges til grunn for fastsettelse av takverdi (ACGIH TLV 1965 Annex C i oversettelse (Wülfert, 1965)).

Grenseverdi-område ppm eller mg/m ³	Test grenseverdi- faktorer.	Eksempler.
0 - 1	3	Toluen diisocyanat / Grenseverdi 0,02 mg/m ³ . Når verdien overskrides 0,06 mg/m ³ kan det komme til sensibilisering ved senere eksposisjon "C" - merking anbefales p. g.a. av kategori b.
1 - 10	2	Mangan - grenseverdi 5 mg/m ³ - har liten eller ingen sikkerhetsfaktor. Alle verdier skal ligge under 5 mg/m ³ "C"-merking etter kategori b.
10 - 100	1,5	Metylstyren-grenseverdi:100 ppm vil ved 150 ppm fremkalle intens irritasjon. "C"-merking etter kategori a)
100 - 1000	1,25	Metylkloroform ^{x)} - grenseverdi 350 ppm Ved 438 ppm i perioder av maksimalt 15 minutter vil man ikke kunne vente resultater etter kategori c. "C" - merking ikke foreslått

ACGIH –Anbefalt verdi for sjenerende støv

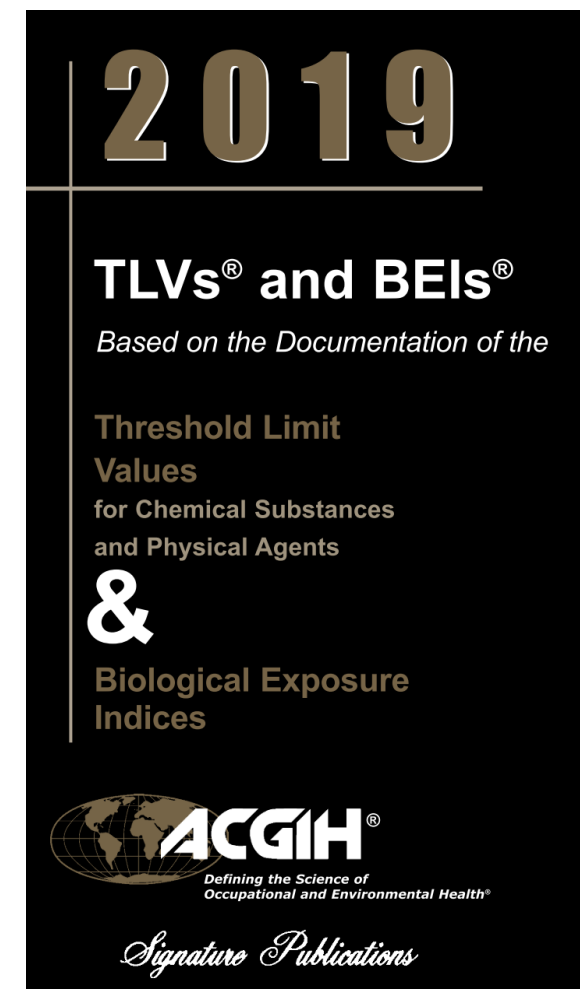
Innført av ACGIH på slutten av 60-tallet for å fange opp stoffer som ennå ikke hadde fått en TLV.

Forutsetning:

- Stoffet hadde ikke en relevant TLV
- Er uløselig eller dårlig løselig i vann (fortrinnsvis lungevæske)
- Har lav toksisitet (dvs. er ikke cytotoxisk, gentoksiske eller på annen måte kjemisk reaktiv med lungevev, og ikke avgir ioniserende stråling, forårsaker immunsensibilisering eller forårsaker toksiske effekter annet enn ved betennelse eller mekanismen med "lungeoverbelastning").

ACGIH® (2020):

- selv biologisk inerte, uoppløselige eller dårlig oppløselige partikler kan ha ugunstige effekter
- anbefaler at luftbårne konsentrasjoner holdes under 3 mg/m³, (respirabel partikler) og 10 mg/m³ (inhalerbare partikler).

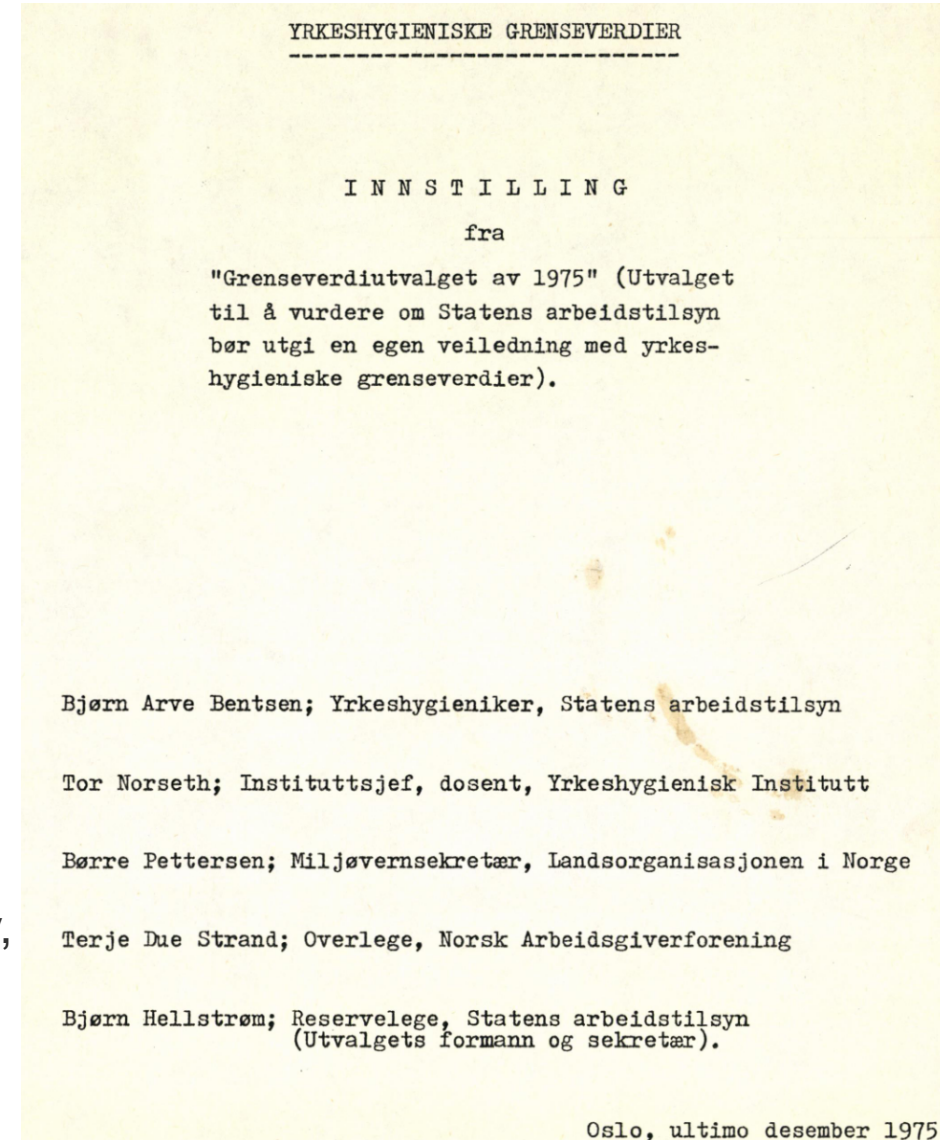


Arbeidstilsynets – Grenseverdier fra 1975 – 1978

«Grenseverdiutvalget» ble nedsatt våren 1975 med representanter fra LO, NAF (nå NHO), Yrkeshygienisk Institutt (nå STAMI) og Statens Arbeidstilsyn (nå Direktoratet for arbeidstilsynet).

- Konkluderte desember 1975: Statens arbeidstilsyn på det tidspunktet ikke burde gi ut egen norsk veidledning med yrkeshygieniske grenseverdier.
- Som en teknisk-administrativ norm med noen unntak skulle de bruke den danske grenseverdi listen fra 1. oktober 1976.
- Arbeidstilsynets første administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfæren publisert i 1978 med grunnlag i den danske grenseverdi listen: «Hygiejniske Grænseværdier»,
- For et fåtall stoffer ble det benytte andre verdier enn de i den danske lista. De stoffene det gjaldt var: asbest, kvartsholdig støv, sveiserøyk (uspesifisert), ekstraksjonsbensin og White spirit.
- Listen over administrative normer fra 1978 inneholdt ca. 500 kjemiske stoffer.

<https://yrkeshygiene.no/kb/arbeidstilsynets-administrative-normer-for-forurensninger-i-arbeidsatmosfaeren/>



Arbeidstilsynets –Administrative normer (1978-2012) 2020?

Genseverdier eller de administrative normene som de etterhvert ble kalt i Norge, har vært viktige referanser ved vurdering av mulig helserisiko forbundet med bruk av kjemiske stoffer.

Oversikt over ulike utgaver av Best. nr. 361 "Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære": Yrkeshygiene.no

For normer / grenseverdier revidert fra 2000 er revisjonsdato oppgitt og [grunnlagsdokumentasjonen tilgjengelig på Arbeidstilsynets sider](#)

Fra 2014

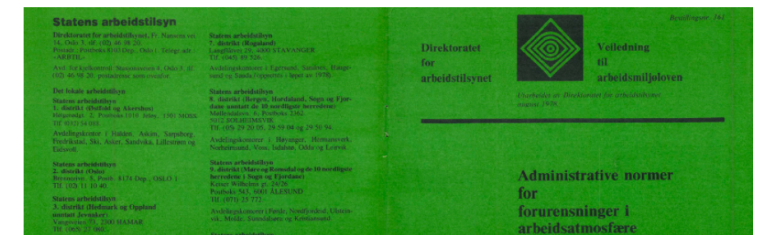
Grenseverdier ble frem til 2014 omtalt som administrative normer og var veiledende. Etter 2014 ble administrative normer forskriftsfestet og begrepet grenseverdier ble innført.

Arbeidstilsynets – Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfæren (1978-2012)

Du er her:

Kunnskapsbase ▶ Grenseverdier ▶

Arbeidstilsynets – Administrative normer for forurensninger i arbeidsatmosfæren (1978-2012)



Estimated reading time: 2 min

In this article

1. Fram til 1964
2. 1965-1974
3. 1975 - 2012
4. Oversikt over ulike utgaver av Best. nr. 361 "Administrative normer for forurensning i arbeidsatmosfære":
5. Fra 2014
6. Grunnlagsdokumenter

<https://yrkeshygiene.no/kb/arbeidstilsynets-administrative-normer-for-forurensninger-i-arbeidsatmosfaeren/>

Status og løypemelding

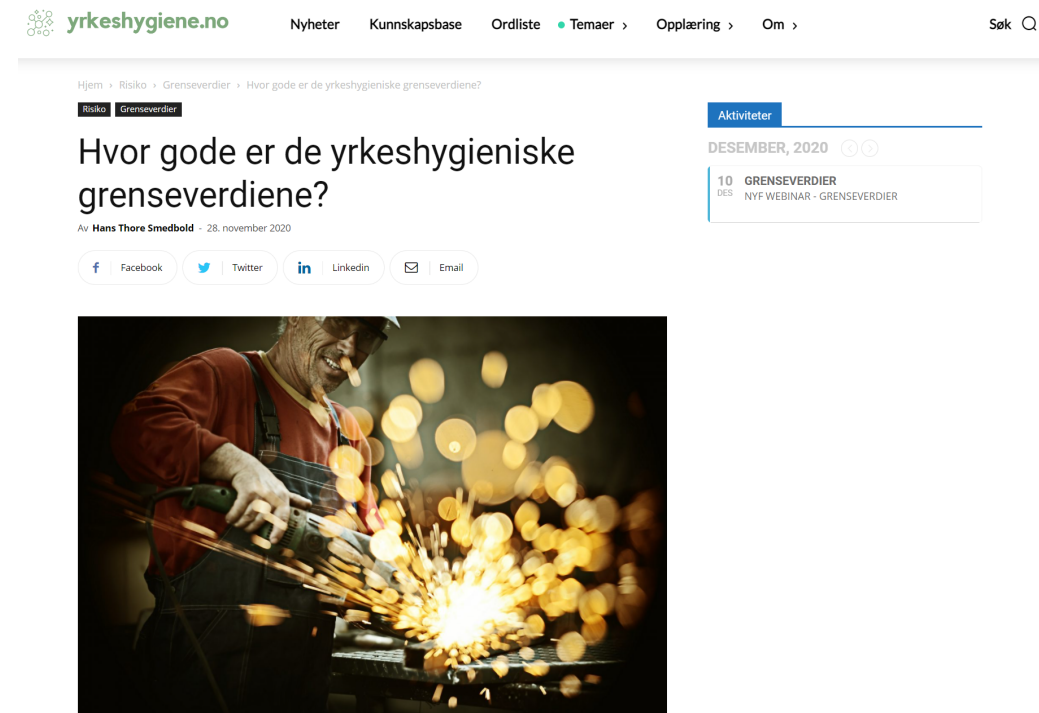


Prosjektet: «Hvor god beskyttelse gir norske grenseverdier?»

Formål med prosjektet

«Fremme kunnskap om våre grenseverdier og vurdere godheten av disse»

- 1) Sammenligning av norske grenseverdier mot anerkjente helsebaserte grenseverdier
- 2) Innhente bakgrunnsinformasjon om aktuelle helsebaserte grenseverdier og de norske grenseverdiene
 - Litteraturstudie
 - Digitalisere grunnlagsdokumentasjon fra Arbeidstilsynets arkiver for grenseverdier satt før 2000
- 3) *Lage database*
- 4) *Gjøre dokumentasjonen fra Arbeidstilsynets arkiver tilgjengelig*
- 4) Publisere resultatene i norske og internasjonale tidsskrifter
- 5) Publisere resultatene i et søkbart format på [«yrkeshygiene.no»](https://yrkeshygiene.no)



https://yrkeshygiene.no/2020/11/28/hvor_gode_er_grenseverdiene/

Aktivitet

Del 1: Helsebasert referanse (OEL index)

Etablere en helsebasert referanse ved å kombinere data fra hhv. MAK, ACGIH og NIOSH sine anbefalte grenseverdi lister.

Prioritet: Revisjonsdato, lavest nivå, samsvar

Del 2: Norske og svenske grenseverdier

Kilde: Lovdata og GESTIS

Del 3: Beskrive materialet

Antall grenseverdier (Fullskift, Korttid og Takverdi)

Revisjonsdato

Bakgrunnsinformasjon om kildene.

Del 4: Analyse

OEL index vs MAK, ACGIH og NIOSH

OEL index vs norske og svenske grenseverdier

(andre sammenligninger kan gjøres)

Del 5: Rapportering

Presentere data på webinarer, seminaret, "Yrkeshygienikeren" og "yrkeshygiene.no"

Internasjonal fagartikkel

Status

Del 1: Helsebasert referanse (OEL index)

Kilde data (MAK, ACGIH og NIOSH sine anbefalte grenseverdier) er innhentet

"Vasking" av data pågår

Utfordringer:

Ikke alle oppføringer har CAS nr

For støv er ulike fraksjoner (totalstøv, inhalerbar-, torakal- og respirabelfraksjon)

ACGIHs TLV liste

Sist revidert	Antall
50-tallet	2
60-tallet	21
70-tallet	103
80-tallet	64
90-tallet	275
200-tallet	153
210-tallet	155
mangler	23
Totalt	796

MAK liste

Mottatt liste inneholder 1084 stoffer. Dato for sist endret mangler i mottatte datasett.

Aktivitet

Del 1: Helsebasert referanse (OEL index)

Etablere en helsebasert referanse ved å kombinere data fra hhv. MAK, ACGIH og NIOSH sine anbefalte grenseverdi lister.

Prioritet: Revisjonsdato, lavest nivå, samsvar

Del 2: Norske og svenske grenseverdier

Kilde: Lovdata og GESTIS

Del 3: Beskrive materialet

Antall grenseverdier (Fullskift, Korttid og Takverdi)

Revisjonsdato

Bakgrunnsinformasjon om kildene.

Del 4: Analyse

OEL index vs MAK, ACGIH og NIOSH

OEL index vs norske og svenske grenseverdier

(andre sammenligninger kan gjøres)

Del 5: Rapportering

Presentere data på webinarer, seminaret, "Yrkeshygienikeren" og "yrkeshygiene.no"

Internasjonal fagartikkel

Status

Del 2: Norske og svenske grenseverdier

Kilde data er innhentet

"Vasking" av data pågår (ref. utfordringene)

Norske grenseverdier

Tabell 2: Oversikt type og angivelse av revisjonsår for grenseverdier for kjemikalier i [Forskrift om tiltaks- og grenseverdier](#) (2013) (sist endret 02.07.2020) (n=679, NB! Enkelte stoffer kan være oppført med mer en enn «grenseverdi»).

Type grenseverdi	Har ikke oppgitt revisjons år	Har revisjonsår (>= 2000)
Fullskift	463	124
Korttid (S)		48
Takverdi (T)	33	10
Mangler	1	1

https://yrkeshygiene.no/2020/11/28/hvor_gode_er_grenseverdiene/

276 stoffer med matchende CAS nr med svenske grenseverdier

Utfordringer:

Ikke alle oppføringer har CAS nr

For støv er ulike fraksjoner (totalstøv, inhalerbar-, torakal- og respirabelfraksjon benyttet)

Aktivitet

Del 1: Helsebasert referanse (OEL index)

Etablere en helsebasert referanse ved å kombinere data fra hhv. MAK, ACGIH og NIOSH sine anbefalte grenseverdi lister.

Prioritet: Revisjonsdato, lavest nivå, samsvar

Del 2: Norske og svenske grenseverdier

Kilde: Lovdata og GESTIS

Del 3: Beskrive materialet

Antall grenseverdier (Fullskift, Korttid og Takverdi)

Revisjonsdato

Bakgrunnsinformasjon om kildene.

Del 4: Analyse

OEL index vs MAK, ACGIH og NIOSH

OEL index vs norske og svenske grenseverdier

(andre sammenligninger kan gjøres)

Del 5: Rapportering

Presentere data på webinarer, seminaret, "Yrkeshygienikeren" og "yrkeshygiene.no"

Internasjonal fagartikkel

Status

Del 3: Beskrive materiale

Digitalisering av ATILs arkiver påbegynt. Arbeidet avbrutt pga Corona.

Bearbeiding av rådata påbegynt.

Del 4: Analyse

Enkle sammenligninger utført for å teste gjennomførbarhet.

Del 5: Rapportering

Informasjon om grenseverdier i "Yrkeshygienikeren", på Webinar og på "yrkeshygiene.no".

Informasjon fra prosjektet vil løpende bli gjort tilgjengelig på "yrkeshygiene.no".

Kan vi stole på grenseverdienene våre?



Avslutning og råd

Til Arbeidstilsynet

- Prioritere arbeidet med grenseverdier høyere – tilføre mer ressurser til dette arbeidet
- Etablere en risikobasert langsiktig revisjons plan
- Etablere kvalitetskrav til grenseverdiene (f.eks. krav til dokumentasjon, revisjonshyppighet)
- Fjerne gamle og opplagt helseskadelig grenseverdier
- Utvide Vedlegg 1 i «Forskrift om tiltaks- og grenseverdier» med Revisjonsår og Kritisk helseeffekt for alle stoffer jfr. ACGIHs TLV liste, MAK m.fl.

Til Norsk Yrkeshygienisk Forening

- Prioritere arbeidet med grenseverdier høyere – etablere en egen underkomite til Fagrådet
- Etablere en risikobasert langsiktig fokus plan
- Etablere et posisjonsdokument, hvor NYF fremmer sine kvalitetskrav til grenseverdiene med bl.a. krav til dokumentasjon, revisjonshyppighet etc.

Til Alle

- Vær kritisk til grenseverdiene. Sjekk norske verdier opp mot internasjonale verdier. Bruk GESTIS ILV aktivt. Forsøk å bruk de laveste.

GESTIS ILV – Oversikt over internasjonale grenseverdier

The screenshot shows the IFA (Institut für Arbeitsschutz der Deutschen Gesetzlichen Unfallversicherung) website. The main navigation menu includes: News, Research, Technical information, **GESTIS**, Practical solutions, Testing/Certification, Publications, Events, Networks, and About us. The search bar contains the text "Searchterm/Webcod". The main content area is titled "GESTIS - International limit values for chemical agents (Occupational exposure limits, OELs)". It states: "Available as app for iPhone, iPodtouch, iPad and now also as app for Android". There is a "Zoom Image" button and a QR code. The "Contents" section lists 27 countries: various European states, Australia, Canada (Ontario and Québec), Israel, Japan, New Zealand, Singapore, South Korea, The People's Republic of China, Turkey, and the United States. The "Further international limit values" section lists: Argentina (Spanish), Brazil (Portuguese), Canada - Alberta (English; OHS Code, see Table 2, p. S1-2ff.), Canada - British Columbia (English), Czech Republic (Czech), Estonia (Estonian; go to link "Lisa"), India (English, Homepage of the provider), Lithuania (Lithuanian), Norway (Norwegian), Portugal (Portuguese; update and cancerogenic and mutagenic substances), Slovakia (Slovak; cancerogenic and mutagenic substances), and South Africa (Regulation 1179, English).

GESTIS ILV gir oversikt over:

- De fleste europeiske grenseverdier
- Flere internasjonale grenseverdier
- Er tilgjengelig på web og via Android, iPhone, iPad
- Oppdateres en gang hvert år.
- Norske grenseverdier vil være tilgjengelig i GESTIS i løpet av 2021 !!!

<https://yrkeshygiene.no/2020/12/08/gestis-ilv-oversikt-over-internasjonale-grenseverdier/>