

Til: Den Kongelige Livgarde

Eft.: Arbejdsmiljørådgive Lene Tronborg Tholstorf, LG-S4-AMRDG

Kaptajn(NFP) Kim Kenneth Jakobsen, FKO-O-J412

Bilag:

1. Om ultrafine partikler
2. Grafer ultrafine partikler
3. Grafer Carbon Black

Test af luftkvalitet i teltene i Camp Valdemar - Letland

Center for HR-rådgivning og Arbejdsmiljø (CHA) er blevet kontaktet af arbejdsmiljøorganisationen ved Den Kongelige Livgarde (LG) samt Forsvarskommandoen, Operationsstaben - NFP Letland (FKO), og anmodet om at der blev foretaget målinger for sundhedsskadelige partikler i indkvarteringsteltene ved Camp Valdemar i Letland.

Forureningen formodes, at stamme fra dieseludstødningsrøgen fra varmegeneratorene VA-M40, som er tilsluttet samtlige telte.

Soldaterne ved NATO Forsvarsplan (NFP) i Letland oplever, at der kommer sorte partikler ind i deres indkvarteringstelte, samt at der periodevist er lugt fra udstødningsgasser i teltene. Dette har medført bekymring for, om det kan have helbredsmæssig betydning.

Indkvarterings/stabsområdet lå inden for et indhegnet område på ca. 180 m x 95 m. Sådan ca. det område, som er markeret med rød linje på nedenstående tegning, hvilket svarer til ca. 1½ fodboldbane.

Dato: 28. april 2023

Enhed: CHA-CHA3-FAMS
Sagsbeh.: FPS-SMO
Sagsnr.: 2023/015937
Dok.nr.: 2671488
Bilag: Ingen

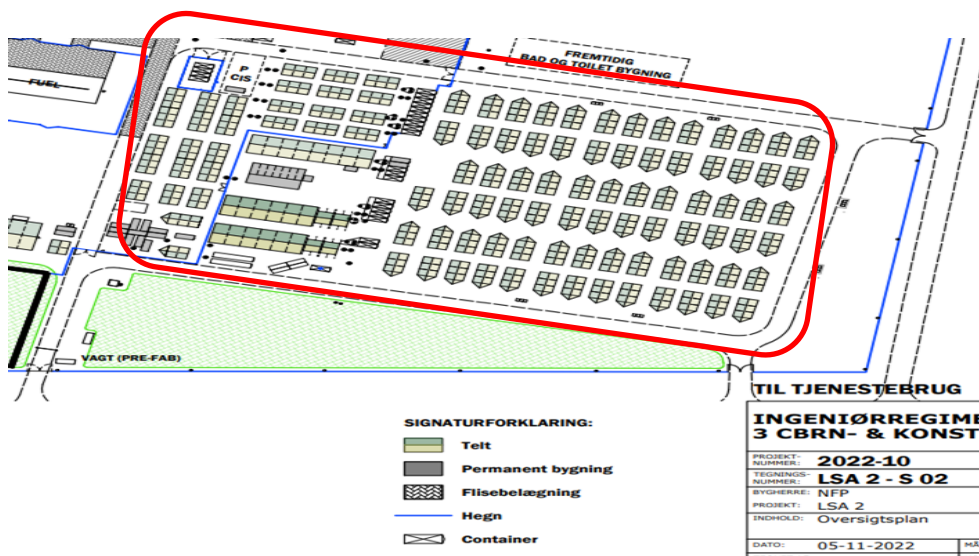
Forsvarsministeriets Center for Arbejdsmiljø
Afdeling Aalborg
Aalborg kaserner
Gl. Høvej 34
9400 Nørresundby

Postadresse:
Lautruphøj 8
2750 Ballerup

Tlf.: +45 7281 9455
E-mail: fca@mil.dk
www.forsvaret.dk

EAN: 5798000201576
CVR: 16 28 71 80

Sagsbehandleren direkte:
Tlf.: +45 7281 9455
E-mail: fps-smo@mil.dk



Alle telte var opvarmet med sin egen VA-M40, som er en dieseldrevet varmegenerator. Se nedenstående billeder.



På et forholdsvis lille areal var der samlet ca. 100 stk. VA-M40 dieseldrevne generatore.

I de kolde måneder (nov. – marts), hvor temperaturen oftest ligger under frysepunktet døgnet rundt, må man formode, at VA-M40 har kørt væsentligt mere, end da CHA besøgte CV.

CHA fik oplyst, at en VA-M40 forbrugte 70 – 100 l diesel i døgnet.

CHA besøgte Camp Valdemar (CV) den 13. april 2023. På det tidspunkt havde vejret været mildt i en periode med temperaturer på + 15°C. Den 13. april 2023 var der i CV en svag vind og en temperatur på 11-12°C.

Alle VA-M40 var slukket.

Dette var selvfølgelig uheldigt i forhold til de målinger, som skulle foretages - at alle forureningskilder var slukket.

Det blev dog besluttet at foretage målingerne alligevel.

Måleudstyr/målinger:

Af måleudstyr havde CHA en Testo DiscMini (DM) ultrafine-partikelmåler, som kan registrere partikler i nanostørrelse (0,001µm-0,100 µm).¹ Dieselpartikler er ultrafine partikler i denne størrelsesorden.

Derudover blev der benyttet en MicroAeth MA200 (CB) Carbon Black-måler, som måler sodpartikler. Dette giver et mere præcist billede af, hvor mange kræftfremkaldende partikler (sod) der er til stede i luften.

Det blev besluttet at foretage stikprøvemålinger i forskellige telte.

¹ DM måler alle nanopartikler der er til stede i luften uden at skelne til hvad det er for partikler, men de partikler der måles/registreres er så små, at de nærmest er gasformige, hvilket derfor udelukker mange irrelevante partikler (tøjfibre, alm. støv o.a).

På turen rundt i lejren, blev CHA assisteret af SG Frederik S Nielsen.

Kort om dieselryg

Dieseludstødningsrøg indeholder en kompleks blanding af kemikalier, herunder kulstofmonoxid, kvælstofoxider og partikler. Disse kemikalier kan have en skadelig virkning på helbredet, især når de udsættes for i høje koncentrationer over lang tid.

Dieselpartikler, også kendt som partikulært stof, er en del af dieseludstødningen og består af små partikler af kulstof, svovl og andre kemikalier. Disse partikler kan trænge dybt ind i lungerne og forårsage irritation, inflammation og skade på lungernes væv. Langvarig udsættelse for dieselpartikler er blevet forbundet med en øget risiko for respiratoriske sygdomme, herunder astma og lungekræft.

Ud over at påvirke åndedrætssystemet kan dieseludstødningsrøg og partikler også have skadelige virkninger på andre dele af kroppen, herunder hjerte-kar-systemet. Forskning har vist, at udsættelse for dieseludstødningsrøg kan øge risikoen for hjerte-kar-sygdomme, herunder hjerteanfald og slagtilfælde (se desuden bilag 1).

Vurderingsgrundlag og resultater

- Der eksisterer ingen grænseværdier for ultrafine partikler, men til sammenligning er koncentrationen af ultrafine partikler på Danmarks mest trafikerede vej (H.C. Andersens Boulevard i København, (HCB) i myldretiden ca. 40.000 ultrafine partikler/cm³ i gennemsnit!

- Til gengæld er der en grænseværdi for "elementært kulstof" (Black Carbon), som er på 10 µg/m³.

Baggrundsmålingen i CV (Adazi) for partikler udendørs blev registreret til at ligge i størrelsesordenen på **2.000 – 3.000 p/cm³**
I København er baggrund ca. **3.000 – 6.000 p/cm³** lidt afhængig af området.

Baggrundsniveau i CV (Adazi) for Carbon Black blev registreret til at ligge i størrelsesordenen på **0,5 – 1 µg/m³**. Hvilket nok er mere end man normalt ser, men der kører også mange tunge dieselkøretøjer rundt i nærområdet.

I bilag 1 kan man læse mere om ultrafine partikler og dieselpartikler.

Til start blev der målt i 2 telte, i telt 1.11 og 3.11. Partikelniveauet var her 5.000 – 6.000 p/cm³. CB blev målt til omkring 1,4 – 2,1 µg/m³.

Men som nævnt var der ingen WA-M40, der kørte pga. det milde vejr. Derfor blev der, for at få noget at måle på, startet 8 stk. VA-M40, som stod i række. Se billede.

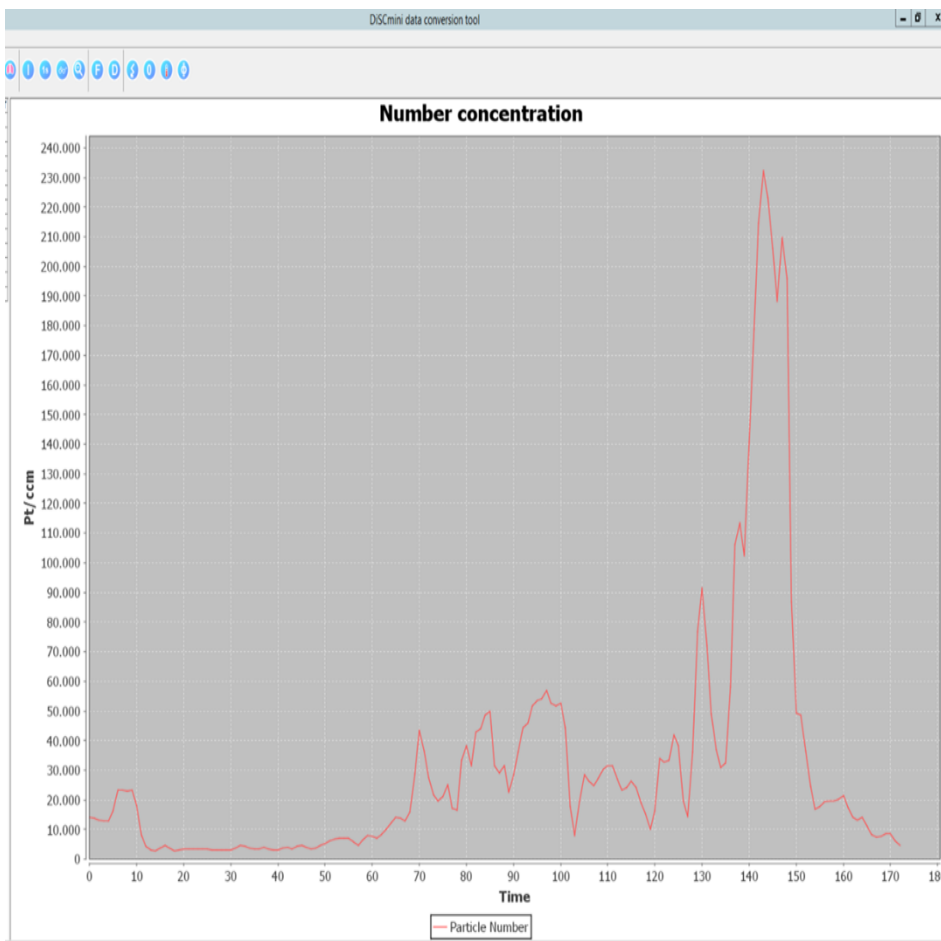
Der blev efterfølgende foretaget målinger i alle de telte, der var tilsluttet de tændte VA-M40.



Partikler

Telt	6.4	6.3	5.3	4.3	3.3	3.2	2.2	2.3	1.3	1.2	K-14	K-2
Gang	5000	7000	3300	8000	4500	4500	27.500	13.000	2500	4000	5700	6500
Kabine	5000	7600	3700	11.500	4500	4500	27.500	13.000	2500	4000		

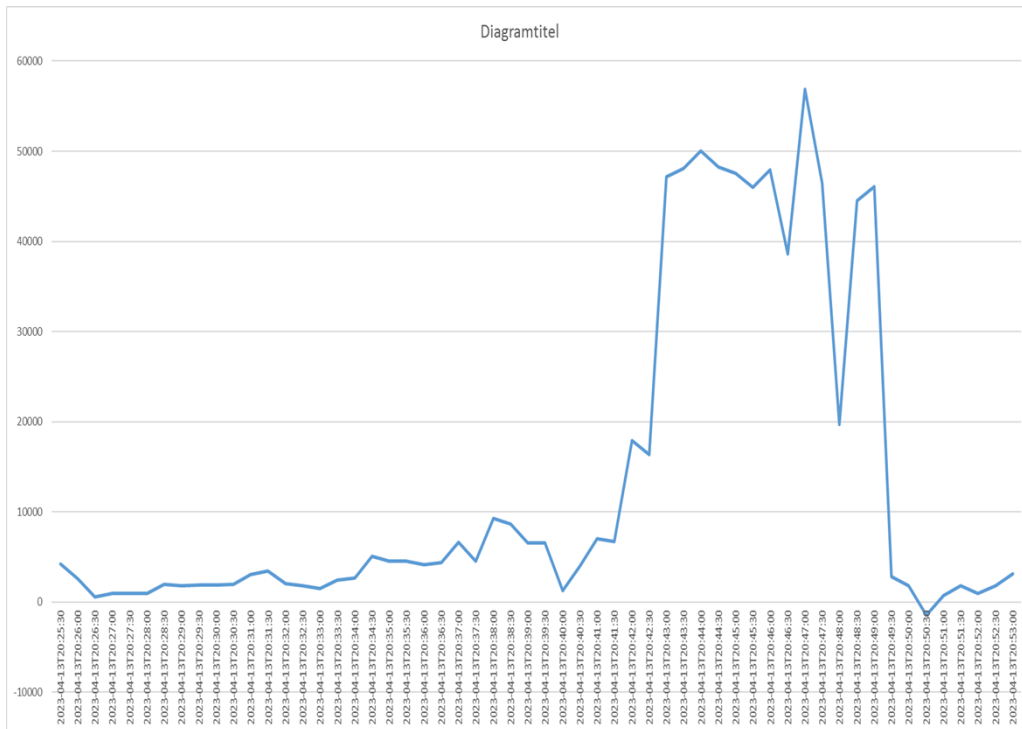
Nedenstående er en af graferne ved partikelmålingerne. Viser de "slemme" telte, men også målinger udendørs - de er meget høje, op til 230.000 p/cm³!



Partikelmålingerne kunne løbende aflæses på et display, og blev derfor også noteret undervejs.

Målingerne af CB blev logget i MA200 og kunne først udskrives/aflæses senere, derfor er der ikke noteret værdi for CB i skemaet, da målingerne kørte kontinuert.

Nedenstående graf viser målingerne for CB mens VA-M40 kørte.



1000 ng/m³ = 1 µg/m³ Grænseværdien for dieselpartikler(CB) er 10 µg/m³

Man ser i starten hvad der svarer til baggrundsniveau på omkring 1 µg/m³, hvorefter forureningen med diesel (sod) stiger. Efterhånden som tiden går stiger påvirkningen støt fra 1 x grænseværdien (10 µg/m³) til 6 x grænseværdien (60 µg/m³). Grafen viser niveauet i teltene, men også niveauet uden for teltene.

Vurdering af måleresultater

Partikelmålingerne viste ikke umiddelbart alarmerende høje værdier inde i teltene, med undtagelse af nogle få (2.2, 2.3 og 4.3).

Men niveauet lå dog ca. dobbelt så højt inde i teltene i forhold til baggrundsmålingerne. Man kunne også se en gradvis stigning af CB, efter at VA-M40 blev startet.

Så en form for forurening sker der.

Tæt på 2.2 og 2.3 var der en VA-M40, som man tydeligt kunne se ikke var fuldt dækket. Skorstensrøret var meget sodsværtet, hvilket tydede på en dårlig forbrænding. Det kan meget vel være en del af udstødningsrøgen fra denne, der kan give de høje måleværdier.

I 4.3 stod teltdøren åben, da de 8 VA-M40` kørte. Dette kan eventuelt have medført en højere forurening i teltet.

Efter at VA-M40 blev startet, kunne man også se, at der skete en kraftig stigning af partikelniveauet i det område, hvor de 8 VA-M40` var placeret – mere end 5 gange højere end på H.C. Andersens Boulevard i myldretiden. Grænseværdien for CB blev ligeledes overskredet med 5-6 gange.

Så selvom CHA ikke kunne foretage målinger i worst-case scenarie, gav målingerne indikationer om forureningen med udstødningsrøg.

På måledagen var der ingen VA-M40 der kørte, da vi startede målingerne, alligevel kunne der måles forhøjede værdier af partikler og CB i teltene, da vi startede målingerne.

Ultrafine partikler er så små, at de nærmest er på gasform, og derfor kan de blive hængende meget længe i luften. Det kan derfor godt være, at det er rester af dieslrøg fra natten, dersom VA-M40`erne har kørt.

SG Frederik S Nielsen fortalte, at VA-M40 er et termostatstyret system, som er sat til 22 °C, så når temperaturen i teltet falder 2 °C vil den begynde sin brænding og opvarme teltet. De brænder et sted mellem 5-10 timer sammenlagt i døgnnet, alt efter temperaturen udenfor. De varmer mest i nattetimerne, da det som oftest er der, at det er koldest udenfor.

Opsamling

Da CHA besøgte CV blev der, for målingernes skyld, startet 8 stk. VA-M40 i 20-30 min. Her kunne man konstatere, at der skete en kraftig stigning i sodkoncentrationen samt i partikelniveauet i luften uden for de nærliggende telte, og en mindre stigning inde i teltene.

Man kan nemt forestille sig, at partikel/luftforureningen i teltene og i indkvarteringsområdet generelt, vil være væsentlig meget højere i de kolde måneder, hvor VA-M40 kører i mange timer.

Billedligt talt svarer det til, at man i indkvarteringsområdet har 100 lastbiler stående med motoren i tomgang i op til 10 timer dagligt.

Ifølge oplysninger CHA fik, forbrugte en VA-M40 ca. 70 – 100 liter diesel om dagen.

Med alle VA-M40erne kørende, svarer det til 7.000 -10.000 liter diesel om dagen. Det er derfor ikke svært at forestille sig, hvilken lugt og forurening det vil give.

Det er ikke den VA-M40, som er tilsluttet det enkelte telt, der forårsager forureningen inde i teltet, men udstødningsrøgen fra de andre VA-M40 der bliver suget ind i friskluft-indblæsningskanalen.

Helt afhængig af vind og vejr vil det variere med, hvilke telte der får den største påvirkning, men med så mange forureningskilder samlet på så lille et område, vil langt de fleste telte blive påvirket af forureningen fra den sundhedsskadelige røg.



VA-M40 på rad og række

Derudover vil udeluften også være kraftig forurenset med dieslrøgen, så der vil være en påvirkning både uden for teltene og inde i teltene når VA-M40 kører.

Der var flere soldater, som havde oplevet sodpartikler på sengetøj og overflader inde i deres sovekabiner. Se nedenstående billede.



Konklusion

På baggrund af målinger samt visuel vurdering af indkvarteringsområdet, er det CHAs vurdering, at personalet udsættes for sundhedsskadelig dieslrøg når VA-M40 kører.

I den korte periode hvor der blev opstartet nogle VA-M40, blev der målt CB, hvor Arbejdstilsynets grænseværdi for dieslrøg/sod var overskredet med en faktor 6, og partikelniveauet var på et tidspunkt mere end $200.000 \text{ p/cm}^3 = 5 \times$ niveauet på H.C. Andersens Boulevard i myldretiden!

Dieslrøg er på listen over kræftfremkaldende stoffer, og er af den grund uønsket i områder, hvor der opholder sig mennesker.

Det er CHAs vurdering, at de målte værdier må anses, som være uacceptable jf. Arbejdstilsynets krav.

Anbefaling

Nu er lejren i Adazi pakket ned, men CHA vil anbefale, at man fremadrettet ved etablering af nye lejre, benytter en anden varmekilde til teltene end de nuværende dieseldrevne VA-M40` - eksempelvis varmepumper.

Med venlig hilsen

Søren Mogensen
Arbejdsmiljøkonsulent

Forsvarsministeriets Personalestyrelse
Center for HR-rådgivning og Arbejdsmiljø
Sektion for fysisk arbejdsmiljø