



De besværlige usynlige støv

Originalen: Grønlandsk.

1. Indledning.

Først vil vi nævne, at DCE (Dansk Center for miljø og Energi) og vort land har aftale om, at DCE skal have os til at følge med verdensudviklingen vedrørende mineaktiviteter. At de ikke følger med i udviklingen kan vi se til deres svar af ”Greenland Minerals utroværdigheder” udgivet af Urani? Naamik Narsaq forår 2022.[1] I deres svar forsvarer DCE USEPA AP-42, og kalder den ”internationale standarder”.[2]

Urani? Naamik Narsaq har ikke ventet på DCE for at få informationer. Vi har fulgt med i verdensudvikling omkring minedrift via internettet. Således finder vi hele tiden nyeste oplysninger. Specielt omkring de sundhedsfarlige usynlige støvpartikler. Og vi har brugt de seneste viden omkring støv, og brugt dem til Kuannersuit projektet, som vi kender godt efterhånden.

Vi vil også kigge på vores krav om forurening af omgivende miljøer, som land, og omkring udarbejdelse af VVM-rapporter i minevirksomhed.

2. Vores krav omkring miljø i bearbejdning af VVM-rapporter:

Der står blandt andet:

”Guidelines for preparing an Environmental Impact Assessment (EIA) report for mineral exploitation in Greenland, Mineral Resources Authority 2015, [3]:

4.1 Discharges/Emissions to the environment

Emissions from power plants, fuel combustion plants, incineration plants, process plants and similar shall comply with EU standards (the EU Directive on Industrial Emissions, IE Directive). Emissions from non-road mobile machinery (e.g. excavators, bulldozers, front loaders, back loaders and drilling equipment) shall comply with EU environmental standards (EU directives on emissions from non-road mobile machinery). US or DK standards shall be used if EU standards are not available. Emissions from means of transport such as ships shall meet EU, IMO and DK standards.”

Kapitel 4.1 er meget vigtig. Der står hvilke emissionsfaktorer der er anbefalet. Ganske kort:

Støvemissions faktorer: EU-standarder bruges. Derefter standarder fra USA og til sidst fra Danmark.

Virkeligheden er at, EU henviser til emissionsfaktorer fra Canada/USA. På den måde kræver, vi faktisk støvemissionsfaktorer fra USA, som kaldes USEPA AP-42 i daglig tale. [4]

3. Kort om USEPA AP-42.

Først vil vi nævne, at USEPA AP-42-s faktorer på usynlig støv er udgangspunkt i TSP (PM30), og derefter fastsættes faktorer på PM10 og PM2,5 efter TSP.



Urani? Naamik Peqatigiiffik Narsaq

Richardson skrev i sin store doktorafhandling om støv, at Huertas har undersøgt kulminer i Colombia, som kun bruger USEPA AP-42 i deres støvemissioner. Hans resultater viser, at deres støvemissioner er 13 gange for lidt. [5]

I de nyeste forskning tager man kun udgangspunkt i PM10 og PM2,5, som er indhalebare kun indhalebare.

4. Nyere emissionsfaktorer i Kvanefjelds projektet.

4.1 DATA til viderearbejde.

I Kvanefjelds projektet skrev SRK Consulting: "Kvanefjeld mining study"-mi [6]. Vi bruger tal fra det 3. år til og med det 14. år, hvor mineaktiveterne vil være på det højeste. Der vil blive sprængt i gennemsnittet 7,4 mio. tons fjeldgrund om året. Delt i 3 mio. tons malm og 4,4 tons til gråbjerget. Der vil være 212 sprængninger om året. Frostperioden vil være på 213 dage (7 måneder) og ikke-frostperioden vil være 152 dage (5 måneder).

Greenland Minerals regner med sprænge 5,9 mio. tons fjeldgrund [7], og de DATA vi skal arbejde er 26 % højere.

4.2 Boringer

Antal huller til enkelt sprængning: 59. Antal sprængninger om året: 213

Huller pr. år: 12.567

Hullets diameter: 18 cm Hullets dybde: 6 m

Richardsons faktor for PM2,5 er 0,1691 kg. I USEPA AP-42 er forholdtallet mellem PM10 og PM2,5 på 0,15 (PM2,5/PM10). [5]

Man vil suge støvet, og støvreduktionen er på 74 %.

4.3 Sprængninger

USEPA AP-42 beregningsbetoder på støv er arealbaseret. Og Richardson anbefaler, at man ikke bruges, hvis man har andre alternativer.[5]

Vi bruger vægtbaseret beregningsmetode. Der vil være 0,064 kg PM10/tons og 80 % vil ikke forlade den åbne mine. Vi brugte $PM_{2,5} = 0,357 \times PM_{10}$ kg. [9]

46,4 % af støvet bliver bekæmpet med vandkanoner. [10]

4.6 Trafik på grusveje.

Gillies m.a. undersøgte i 2004 grusvej støv. Og kom fremtil:

Fartøjets vægt i tons x tilbagelagt afstand i km x hastighed i km/t x 0,003 = kg PM10. (tons x km x km/t x 0,003 kg). PM2,5 er entindedel af PM10. [11,22]

Gillies kritiserer på det kraftigste, og skriver, at USEPA AP-42 regnenemetoder kun passer til en personbil, der kører 20 km/t.



Urani? Naamik Peqatigiiffik Narsaq

USEPA AP-42 anbefalede i starten 30 miles/t (48 km/t). Vi bruger 15 miles/t (24 km/t) , selvom Greenland Minerals regner med 30-35 km/t. [12] Hvis man kører hurtige øges støvforureningen.

I Sverige opnåede man lignende resultater som Gillies.[13]

Bekæmpelse af grusvejstøv. Richardson undersøgte bekæmpelse af grusvejstøv med vand. Hun fandt ud af at man kun nedsætter PM10 med 25 % og PM2,5 kunne ikke bekæmpes med vand. [5] I frostperioden bekæmpes støv med salt, reduktion fra 50 % til 70 % . [14]

Grusveje	Længder	Last
De åbne miner til kanten af de åbne miner	1 km	7 420 000 tons
Fra kanten af de åbne miner til vejkrydset	0,8 km	7 420 000 tons
Vejkrydset til maimknuseren	3,3 km	3 000 000 tons
Vejkrydset til gråbjerget	1 km	4 420 000 tons
Export	11,5 km	65 000 tons
Import	11,5 km	312 000 tons

[6]



Komatsu 785, Kæmpe lastbil 72 tons. Kan laste 92 tons. [6]



4.4 Håndtering af sprængt sten:

I Sydkorea har man lave støvemissionsfaktorer, hvor man kombinerede flere landes støvemissionsfaktorer i håndtering af sten. De er alle vægtbaseret. De er anderkendte og bruges officielt nu [15].

Bulldozing: Bugseret sten i hvor bulldozerens bevægelser er medregnet. 0,0596 kg PM10/t og 0,032 kg PM2,5 kg/t.

Excavator: 0,009 kg PM10/t og 0,0018 kg PM2,5/t.

Lastning: 0,000088 kg PM10/t og 0,0000133 kg PM2,5/t.

Losning: 0,009 kg PM10/t og 0,0018 kg PM2,5/t.



5. Resultater af beregninger.

I tabel er alle beregninger foretaget af Urani Naamik Narsaq. Og under "USEPA AP-42" er taget fra "Greenland Minerals utroværdigheder. Beregningerne har udgangspunkt i 5,9 mio. tons sprængt fjeldgrund. Alle støvreduktioner er fra WRAP. [12]

Under "Andre" er emissionsfaktorerne beskrevet ovenfor. De er baseret på 7,4 mio. tons sprængt fjeldgrund og er fra 3.-og 14. produktionsår, hvor minen er på sit højeste.

Tabel 1	Usynligt støv				Usynligt støv efter støvreduktionen			
	USEPA AP-42		Andre		USEPA AP-42		Andre	
	PM10 kg	PM2,5 kg	PM10 kg	PM2,5 kg	PM10 kg	PM2,5 kg	PM10 kg	PM2,5 kg
Boring	3 070	460	14 100	2 120	800	120	3 670	550
Sprængning	1 980	110	94 980	33 920	1 270	70	76 620	27 370
Bulldozing i den åbne mine	59 500	24 880	442 230	237 440	35 430	13 250	313 320	168 220
Lastning	8 960	1 360	67 430	13 450	5 820	880	47 780	9 530
Bolldozering og lostning i gråbjerget	19 950	6 880	265 640	141 880	12 970	4 470	188 210	100 520
Transport af sten + (bulldozers-, borerer-, excavators kørsler)	398 090	148 880	5 118 190	511820	151 180	56 540	2 494 590	302 740
Transport i vejen fra stenknuseren og havnen	173 830	65 010	842 500	84 250	64 320	24 050	410 630	49 830
Lostning på knuseren	4 570	690	18 000	2 250	2 970	450	12 750	1 590
Sum	669 950	248 270	6 863 070	1 027 130	274 760	99 830	3 547 570	660 350
Forhold	1	1	10,2	4,1	1	1	12,9	6,6

WRAP brugt.(kursiv+fed)



I tabel 2 er tallene fra "Andre" efter støvreduktionen. De er inddelt i frostperioden og ikke frostperioden. Der henholdsvis 213 dage og 152 dage.

Tabel 2	Ukiumi		Aasami	
	PM10 kg	PM2,5 kg	PM10 kg	PM2,5 kg
Boring	2 140	320	1 530	230
Sprængning	55 420	19 790	21 200	7 570
Bulldozing i den åbne mine	258 120	138 580	55 280*	29 670*
Lastning	38 970	7 790	8 340*	1 670*
Transport af sten + (boreres-, excavators kørsler)	240 340	24 030	428 770	57 170
Sum	594 990	190 510	515 120	96 310

* WRAP bruges.

6. Måling af usynligt støv.

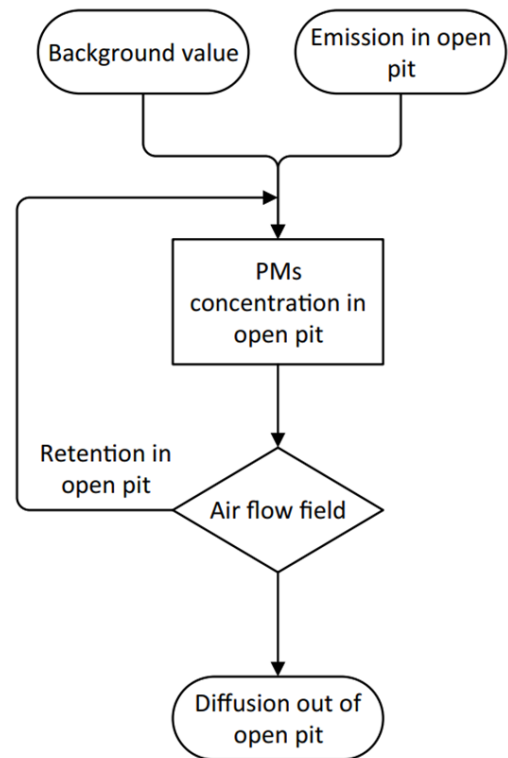
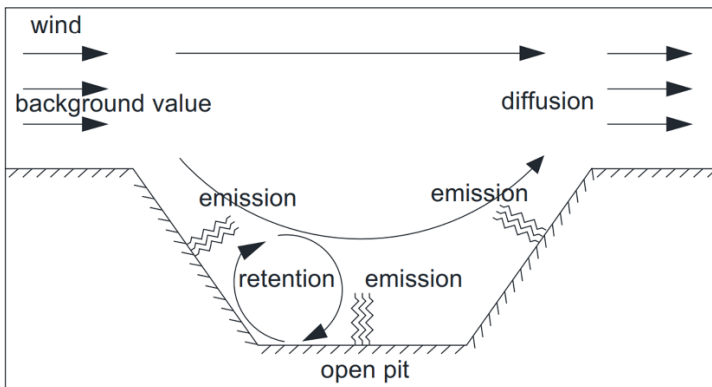
I Brasilien har man ved en mineby undersøgt pålideligheden af de officielle støvstal. Forskeren tog sine prøver til nærmere undersøgelse på et laboratorium. Det viste sig forskerens resultater er tre gange større end de officielle tal.[16]

Derfor er det vigtigt at have flere forskelligeartede metoder. Sairanen [17] foreslog disse:

- (1) Filter paper technique,
- (2) Particulate sampling trains,
- (3) Automatic paper tape instruments,
- (4) Continuous microbalance instruments,
- (5) Light scattering systems,
- (6) Size selective techniques aamma
- (7) Deposit gauges.

7. Animation af usynlig støv fra åbne miner.

Med computerprogram, ANSYS Fluent, har man i Kina undersøgt støv, fra en åben mine, hvor støvstørrelserne var PM100 - PM2,5. Under animationen fandt man ud af, at alle støv under PM10, d.v.s. PM10 og PM2,5 og nedefter blæser sig ud af minen. [18]



open pit = åben mine, wind = vind, background value = støv fra andre steder, emission = alle usynlige støv i den åbne mine, retention = vindrotation, air flow field = luftens bevægelse, diffusion = alt usynligt støv rydder ud af den åbne mine. [19]

I illustrationerne vises hvordan alt skabt støv rydder ud. Også dem man har bekæmpet med vand. Og 80% af PM10 og PM2,5 fra sprængninger er der stadig. De er tale om PM10 på 380 000 kg og PM2,5 på 135 680 kg.

Hvis animationen er rigtig, så er alt støvbekæmpelse med ligegyldigt. Når vandet fordamper kommer de usynlige støv i vanddampene, og bliver til aerosoler.[20]

8. WHO kom med nye støvkriterier i 2021. [21]

Nye kriterier for støv:

PM_{2.5}: Årsgennemsnit 5 µg/m³; 24 timersgennemsnit 15 µg/m³

PM₁₀: Årsgennemsnit 15 µg/m³; 24-timersgennemsnit 45 µg/m³

9. Diskussion om resultaterne af beregninger:

Først vil vi komme vejledning til lande, som ikke har støvemissionsbestemmelser, forfattet af Harry Vallack (Stockholm Environment Institute) og Kristin Rypdal (CICERO Center for International Climate Research - Oslo) samarbejde med støvekspertter fra, Brazilia (Gabriel Branco), Kina (Jiming Hao), India (Sumana Bhattacharya) og Malawi (Kenneth Gondwe): *The Global Atmospheric Pollution Forum Air Pollutant Emission Inventory Manual, Version 6.0, May 2019 revision*. Medfinanceret af: BOC Foundation, US EPA og Swedish International Development Cooperation Agency (Sida), som er ”Regional Air Pollution in Developing Countries



Urani? Naamik Peqatigiiffik Narsaq

(RAPIDC) programme"-s afdeling. Der står under minedrift: "Vi anbefaler til støvemissionsfaktorer, fordi der er for lidt forskning." Man skal bemærke en af medfinancererne US EPA, USA-s centrale miljøagentur. [22]

Skal man så tro, at US EPA ikke anerkender deres eget USE AP-42?

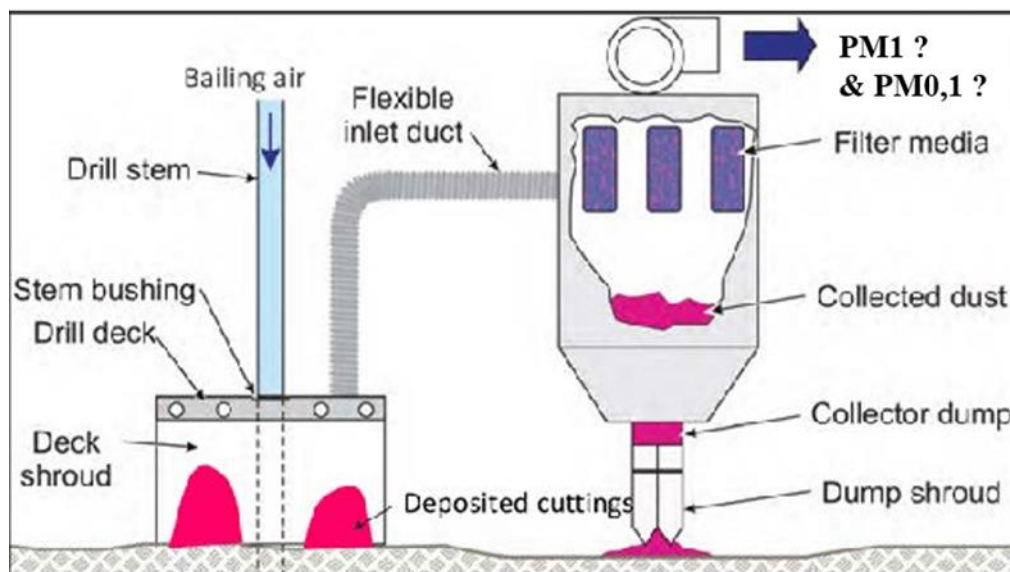
Under artiklen nævnes det, at hvis man bruger udelukkende USE AP-42s støvforudsigelser, kan man få resultater, som er 13 gange forsmå. [5]

Til vores beregninger brugte vi emissionsfaktorer, som er lavet af folk med doktorgrad, i boringer og sprængninger. [5,8] Og officielt anderkendte emissionsfaktorer fra Sydkorea i håndtering af sten. [15] Og vi så på også hvor svært det er, at bekæmpe støv med vand.

I tabel valgte vi ikke, at bruge ERM's resultater. De vil bekæmpe støvet i hele året. De tog ikke bulldozerens kørsel med. Det endnu værre med transporten i grusvejene. Resultaterne af støvemmissioner på mineområdet er katastrofalt, hvor de kun nå at transportere 2,1 mio. tons sten, selvom der skal transporteres 5,9 mio. tons sten. Og mellem havnen er det bedre, hvor de når ca. 7 km frem og tilbage. Vejen mellem malmknuseren og havnen er 11,5 km. Vort lands rådgiver, DCE, er ikke deres ansvar bevist, de har ikke tjekket resultaterne. [1,2,7]

Forholdet med ERM's resultater og "Andre" udregnet af Uran? Naamik, efter støvbekæmpelsene, er på PM10 og PM2,5 henholdsvis 33 – og 21 gange større. [7]

Forholdet mellem USEPA-AP-42's resultater (som vi mener at de er mere pålidelige) og Urani? Naamik's resultater er, på PM10 og PM2,5 henholdsvis 13 og 7 gange større.



Kan filteret på støvsugeren på holde PM1 og PM0,1?
[12]



På billedet vises kæmpeborer ATLAS COPCO, som har tømt deres affald på sprængsområdet. [6]

Affald på 7 600 tons om året.

Hvor stor del af dem vil havne som PM10- og PM2,5-støvpartikel?

11. Krav:

1. Vi må revurdere vores krav til VVM-rapporterne. Skal vi bibeholde USEPA-AP-42, forudser støv op til 13 gange så småt.?

Urani? Naamik Narsaq mener, at vi må have mere realistiske støvemmissionsfaktorer.

2. Vi skal kræve micro-methorology til kommende mineaktiviteter. På den måde kan vi få bedre animationer af støv.

3. Vi ønsker, at råstof – og miljødirektoraterne skal finde en computeranimationsprogram, som er velegnet til nærområdet af miner.

4. Urani? Naamik er være med til at tilfreds med at flere miljøeksperter, og andre institutioner bliver bedt om at vurdere miljøspørgsmål.



Støvnedfald – beregnet udbredelse

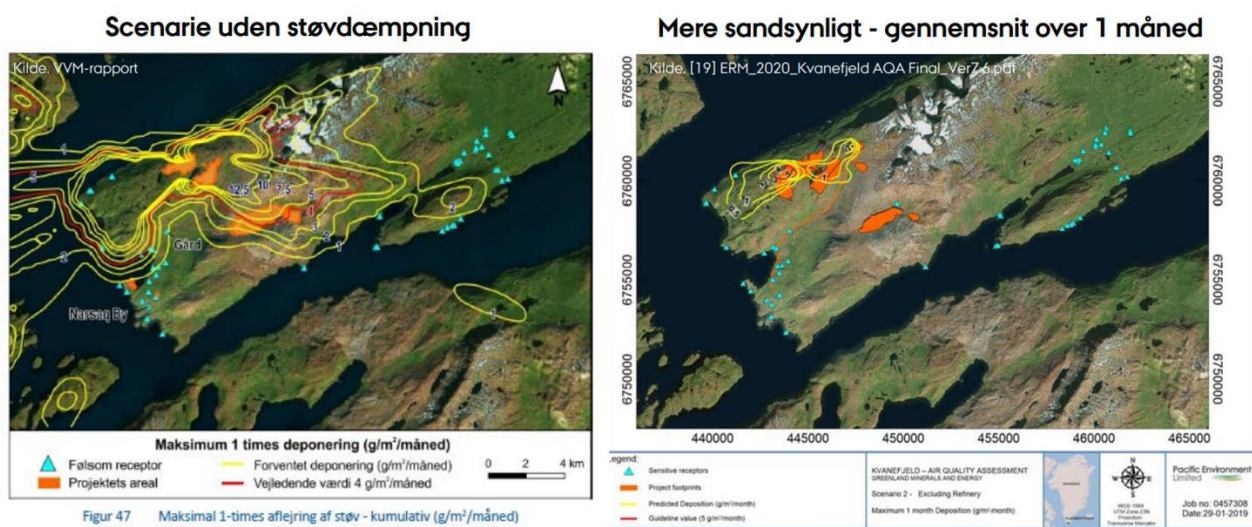


Figure 4-11: Maximum 1-month deposition cumulative impact Scenario 2 (g/m²/month)



DCE/Pinngortitaleriffik bruger ERM's resultater uden spørgsmål. Disse er fra deres folkeoplysning for det grønlandske folk. Bemærk enheder gram/m²/måned, selvom WHO bruger enhederne mikrogram/m³/24-timer eller om året. [23]

4. Vi kræver, beregninger fra VVM-rapporter udleveres som regnearker. På den måde kan vi holde mineselskaberne i kort snor.

5. Når der kommer væsentlige ændringer i krav, skal der foretages nyt miljøvurdering. F.eks. WHO's nye støvkriterier.

12. Naatsorsuinerit/Beregninger: DCE-mut paasissutissat uparuaanerata kingorna. Til orientering til DCE, efter deres kritik. [1,2]

Aasaq/Sommer: Ullut **152/152** dage. Ukioq/Vinter: Ullut **213/213** dage.

Qaartitsinerit/sprængninger: 212. Qaartitsinermi ataatsimi putut/Huller pr.sprængning: 59

Ukiumut putut/Huller pr. år: **12 508**

Ukiumut qaartitaq/Sprængning pr. år: **7 420 000 tons**, ujaqqanik aserorterivatassaq/til

malmknuseren: **3 000 000 tons**, ujaqqanut qaleriissarsuarnut/til gråbjerget: **4 420 000 tons**.

Aqqusernit takissusaat angallatallu/Vejlængder og transport:

A. Aatsitassarsiorfinniit aatsitassarsiorfiit killinginut/Fra de åbne miner til udgange af de

åbneminer: **1 km**. Ujaqqat angallatassat/Mængder af sten der skal transporteres: 7 420 000 tons

Lastbilersuaq useqanngitsoq/Kæmpe lastbil uden last: **72 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **80 653**

Lastbilersuaq usilik/Kæmpe lastbil med last: **164 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **80 653**



Urani? Naamik Peqatigiiffik Narsaq

B. Aatsitassarsiorfiit killinganniit aqquernit naapiffiannut/Fra udgange af de åbne miner til vejkrydset: **0,8 km**. Ujaqqat angallatassat/Mængder af sten der skal transporteres: 7 420 000 tons
Lastbilersuaq useqanngitsoq/Kæmpe lastbil uden last: **72 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **80 653**
Lastbilersuaq usilik/Kæmpe lastbil med last: **164 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **80 653**

C. Aqquernit naapiffianniit ujaqqanik aserorterivimmot/Fra vejkrydset til malmknuseren: **3,3 km**.
Ujaqqat angallatassat/Mængder af sten der skal transporteres: 3 000 000 tons.
Lastbilersuaq useqanngitsoq/Kæmpe lastbil uden last: **72 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **32 609**
Lastbilersuaq usilik/Kæmpe lastbil med last: **164 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **32 609**

D. Aqquernit naapiffianniit ujaqqanut qaleriissarsuarnut/Fra vejkrydset til gråbjerget: **1 km**.
Ujaqqat angallatassat/Mængder af sten der skal transporteres: 4 420 000 tons.
Lastbilersuaq useqanngitsoq/Kæmpe lastbil uden last: **72 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **48 044**
Lastbilersuaq usilik/Kæmpe lastbil med last: **164 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **48 044**

E. Lastbilersuit sukkassusaat/Kæmpe lastbilers hastighed: **24 km/t**

F. PM10 kg ukiumut = ingerlaarnerit x ingerlaarfiup takissusaa x sukkassuseq x 0,003

PM2,5 kg ukiumut = PM10 kg x 0,1

PM10 kg pr. år = antal ture x rutelængde x km/t x 0,003

PM2,5 kg pr. år = PM10 kg x 0,1

G. Aqqusinerni pujoralaqqanik akiuiniarnerup kingorna silaannarmiilertussat/ I luften efter støvbekæmpelse af veje:

Ukiumi/om vinteren:

PM10 kg ukiumut/pr. år x 213/365 x 0,3

PM2,5 kg ukiumut/ pr. år x 213/365 x 0,3

Aasami/om sommeren:

PM10 kg ukiumut/pr. år x 152/365 x 0,75

PM2,5 kg ukiumut/ pr. år x 152/365 x 1

Avaanneqartussat/Eksport: Aqqusineq/vejlængde: **11,5 km**

H. Aatsitassanik containerinut nalinginnaasunut/Almenlige containere til råstoffer:

Containerip oqimaassusaa/Vægten af container 3 tons + imai/indhold 32 tons + kaletaq/trailer 4 tons + lastbilip oqimaassusaa/Lastbilen vægt 15 tons = **54 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **1 680**

Containerit imaqqanngitsut marlukkaarlugit/To tomme containere:

Containerit oqimaassusaat/Vægten af containere 6 tons + kaletaq/trailer 7 tons + lastbilip oqimaassusaa/Lastbilen vægt 15 tons = **28 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **1 081**

I. Uranimik angallassineq/Transport af uran:

Containerip oqimaassusaa/Vægten af container 8,5 tons + imai/indhold 12,5 tons + kaletaq/trailer 7 tons + lastbilip oqimaassusaa/Lastbilen vægt 15 tons = **43 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **40**

Containerit imaqqanngitsut marlukkaarlugit/To tomme containere:



Urani? Naamik Peqatigiiffik Narsaq

Containerit oqimaassusaa/Vægten af containere 17 tons + kaletaq/trailer 13 tons + lastbilip oqimaassusaa/Lastbilen vægt 15 tons = **45 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **20**

J. Angallatassaq/Transport af Sodium Hypochlorite:

Containerip oqimaassusaa/Vægten af container 3 tons + imai/indhold 23,31 tons + kaletaq/trailer 4 tons + lastbilip oqimaassusaa/Lastbilen vægt 15 tons = **45,31 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **481**

Containerit aqqussuunneranni pujoralaaqanik pilersitsineq/Støvdannelse af transport af containere: Takukkit/Se E, F & G

Eqqussukat/Import: Aqqusineq/vejlængde: **11,5 km** Sukkassuseq/Fart: **24 km/t**

K. Containerinut nalinginnaasunut/Almenlige containere:

Containerip oqimaassusaa/Vægten af container 3 tons + imai/indhold 25 tons + kaletaq/trailer 4 tons + lastbilip oqimaassusaa/Lastbilen vægt 15 tons = **47 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **10 203**

Containerit imaqqanngitsut marlukkaarlugit/To tomme containere:

Containerit oqimaassusaa/Vægten af containere 6 tons + kaletaq/trailer 7 tons + lastbilip oqimaassusaa/Lastbilen vægt 15 tons = **28 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **5 100**

L. Dieselolia/Dieselolie:

Oliamik assartuut/Tankbil 11 tons + imaa/indhold 25,5 tons = **36,5 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **220**

M. Heavy fuel oil:

Oliamik assartuut/Tankbil 11 tons + imaa/indhold 30 tons = **41 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **1 233**

N. Oliamik assartuut imaqarani/Tom tankbil: **11 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **1 453**

O. Bussi ilaasulik/Bus med passagere: **11,5 tons**. Ingerlaarnerit/Ture: **14 600**

Bearbejdet og på vegne af Urani? Naamik Narsaq

Jan Rehtmar-Petersen

22.december 2022

Referencer:

[1] Greenland Mineralsip Kuannersuarni suliniummi sianiinaarutai, Urani Naamik Narsaq 2022. Takuneqarsinnaalissaaq https://naalakkersuisut.gl/hoeringer?sc_lang=kl-gl -mi.

[2] DCE/GN's kommentarer til "Afsløring Greenland Minerals utroværdigheder, april 2022" udarbejdet af Urani Naamik, Fagligt notat fra DCE – Nationalt Center for Miljø og Energi og GN - Grønlands Naturinstitut, Christian Juncher Jørgensen allallu 2022



- [3] Guidelines for preparing an Environmental Impact Assessment (EIA) report for mineral exploitation in Greenland, Mineral Resources Authority 2015
- [4] <https://www.epa.gov/air-emissions-factors-and-quantification/ap-42-compilation-air-emissions-factors>
- [5] Quantification and Characterisation of Particulates from Australian Coal Mines: Towards Improved Emissions Estimation, Claire Marie Richardson 2019.
- [6] Kvanefjeld mining study, SRK Consulting 2017
- [7] Air Quality Assessment – Kvanefjeld, ERM Worldwide Group 2020.
- [8] Environmental Impacts of Open Pit Mining Blasting: Particular Discussions on Some Specific Issues, Syamsul Hidayat 2021.
- [9] Air pollution by coal dust as a factor of ecological compatibility for coal mining enterprises, Tatiana Korchagina 2019.
- [10] Analysis on Dust Control Technology in Open-pit Quarry, Changfu Zou 2021.
- [11] Effect of vehicle characteristics on unpaved road dust emissions, J.A. Gillies allallu 2004.
- [12] Kvanefjeld Project Dust Control Plan, Greenland Minerals 2020.
- [13] Dust Emission from Unpaved Roads in Luleå, Sweden, Qi Jia allallu 2013
- [14] Fugitive Dust Suppression in Unpaved Roads: State of the Art Research Review, Subbir Parvej allallu 2021.
- [15] Calculation Methods of Emission Factors and Emissions of Fugitive Particulate Matter in South Korean Construction Sites, Hyunsik Kim allallu 2020.
- [16] Characterization of particulate matter in the iron ore mining region of Itabira, Minas Gerais, Brazil, Ana Carolina VASQUES FREITAS allallu 2021.
- [17] A review of dust emission dispersions in rock aggregate and natural stone quarries, M. Sairanen allallu 2017.
- [18] A study on movement characteristics and distribution law of dust particles in open-pit coal mine, Tong Wu allallu 2021.
- [19] A new circulating accumulation emission model for assessing dust emission from open pit mine, WanJunTang & Fengming Li 2021
- [20] Aerosols, G.M. Hidy 2003, <https://www.sciencedirect.com/topics/earth-and-planetary-sciences/aerosol>
- [21] WHO global air quality guidelines, WHO 2021.
- [22] The Global Atmospheric Pollution Forum Air Pollutant Emission Inventory Manual, Version 6.0, May 2019 revision, Harry Vallack allallu
- [23] KUANNERSUIT VIGTIGE MILJØEMNER VED PROJEKTET, Christian Juncher Jørgensen allallu, Pinngortitaleriffik & Nationalt Center for Miljø og Energi, Aarhus Universitet 2021.