



Luftgóðska í Føroyum

- uppskot til skipan av yvirvøku av luft

Rakul Mortensen

og Maria Dam

Innihaldsyvirlit

Innihaldsyvirlit.....	2
1. Styttingar.....	3
2. Samandráttur	4
3. Inngangur	4
4. Áður gjórdar kanningar av luft í Føroyum.....	5
5. Altjóða sáttmálar um luftborin dálkandi evni	5
5.2 CAFE-direktivið 2008/50/EC	6
5.3 ES-direktiv um útlát.....	7
5.4 LRTAP-UNECE sáttmálin	8
5.5 Stockholmsáttmálin	8
6. Raðfesting av hvørji dálkandi evni eiga at verða fevnd av luftkanningum í Føroyum.	9
6.1 Bitlar	9
6.2 Ozon (O ₃)	12
6.3 Nitrogendioksid (NO ₂) og nitrogenoksid (NO _x).....	15
6.4 Svávuldioksid (SO ₂).....	16
6.5 Kolilta (CO).....	18
6.6 Tungmetal – blýggj (Pb), arsen (As), kadmium (Cd), nikkul (Ni) og kyksilvur (Hg)	19
6.7 Benzo(a)pyren og benzen.....	21
7. Mátistøðir.....	22
8. Samandráttur	23
9. Kelduyvirlit	24

1. Styttingar

As	Arsen
Cd	Kadmium
CAFE	Clean Air for Europe Directive (2008/50/EC)
CO	Carbonmonoksid /kolilta
DDT	Dichlorodiphenyltrichloroethane
Dioksin	Polychlorinated dibenzo-p-dioxins og polychlorinated dibenzofurans
EFTA	European Free Trade Association
ES	Evropasamveldið
HCB	Hexachlorobenzene
HCH	Hexachlorocyclohexane
Hg	Kyksilvur
LRTAP	Long-Range Transboundary Air Pollution
µm	Mikrometrar ($1 \cdot 10^{-6}$ m)
Ni	Nikkul
NH ₃	Ammoniakk
NO	Nitrogenmonoksid
NO ₂	Nitrogendioksid
NO _x	Nitrogenoksidir
O ₃	Ozon
PAH	Polycyclic aromatic hydrocarbon
Pb	Blýggj
PBDE	Polybromodiphenyl eter
PFOS	Perfluorooctane sulfonic acid og saltir av hesum
PM ₁₀	Bitlar við tvørmáti minni enn 10 µm
PM _{2.5}	Bitlar við tvørmáti minni enn 2,5 µm
POP	Persistent organic pollutant
ppb	Parts per billion
SO ₂	Svávultvílta
ST	Sameindu tjóðir
VOCs	Volatile organic compounds

2. Samandráttur

Tørvur er á at fáa í lag mátingar av luft í Føroyum. Umhvørvisstovan ætlar nú at gera eina skipan, sum støðugt skal veita upplýsingar um luftgóðskuna. Mátingarnar koma at liggja á okkara heimasíðu www.us.fo, so tær vera atkomiligar hjá almenninginum, og fara vit eisini at leggja regluligar kunningar um luftgóðskuna á heimasíðuna. Harafturat skal skipanin kunna nýtast í tilbúgvingarhøpi, t.d. í sambandi við møgulig eldgos í Íslandi. Tær kanningar, ið ætlanin nú er at fara undir, fevna um útvald dálkandi evni upployst í luftini (í gassformi), og av bitlum (partiklum) við tvørmáti undir 2,5 og/ella 10 µm. Í fyrstu syftu skal nøgdina av bitlum í luftini kannast, tó skal móguleiki eisini vera fyrri, at kanna innihaldið av skaðiligum evnum í bitlum.

Kanningarætlanin er gjørd við støði í teimum krøvum, sum altjóða sáttmálar seta, tó so, at tey dálkandi evni, ið elva til størstu trupulleikarnir fyrri fólkheilsuna í okkara grannalondum, verða raðfest fremst, um tey verða mett at koma fyrri í høgum konsentratiónum í luftini í Føroyum.

3. Inngangur

Rein luft er sera umráðandi fyrri bæði fólkheilsuna og náttúruumhvørvið. Vøksturin í ídnaðar- og orkuframleiðslu, brenning av fossilum brennievni og tann økti ferðsluvøksturin, hevur ført til luftdálking, serliga í býum. Eisini eru natúrligar keldur til luftdálking, so sum skógareldar og eldgos, og útlát frá vøstri, vátlendi o.s.fr.

Tey seinnu árin hevur nógv verið arbeitt við at minka um luftdálkingina í Evropa, m.a. við at nýta reinari brennievni og seta krøv um at reinsa útlát. Útlátið av dálkandi evnum tí er nógv minkað.

Í Evropa í dag eru tað sum heild bitlar og ozon, sum hava við sær flestu trupulleikarnir viðvíkjandi fólkheilsu. Tá tað kemur til vistskipanirnar, eru tað ozon, ammoniak (NH₃) og NO_x, ið hava við sær flestu trupulleikarnar (Air quality in Europe, EEA, 2011).

Hóast eftirlit er við luftgóðskuni í øllum Norðurlondum, er enn onki tílíkt eftirlit í Føroyum, og tí fer Umhvørvisstovan nú undir eina tilgongd at kanna, hvussu eitt hóskandi eftirlit kann setast í verk.

Henda frágreiðing er fyrsta stigið til at fáa í lag eina yvirvøku av uttandura luftgóðskuni í Føroyum. Frágreiðingin er skipað í 7 kapitlar, umframt kelduyvirlit. Byrjað verður við einum stuttum yvirliti yvir, hvørjar kanningar eru gjørdar av luft í Føroyum (kapittul 3), og síðan verða altjóða sáttmálar viðvíkjandi luftdálkandi evni stutt lýstir, har dentur er lagdur á CAFE-direktivini (Direktiv 2004/107/EC og Direktiv 2008/50/EF), ið snúgva seg um eftirlit við luftgóðsku í Evropa (kapittul 4). Kapittul 5 lýsir dálkandi evni, ið eru við í CAFE-direktivunum, teirra árin, dálkingarkeldur og markvirði – høvuðsdentur er lagdur á bitlar. Síðani, í kapitli 6, verður lagt fram, hvar mátistøðir til yvirvøku av luftgóðskuni ætlandi skulu vera. Til seinast verður tikið saman um í kapitli 7.

4. Áður gjørdar kanningar av luft í Føroyum

Nakrar verkætlanir um luftgóðsku eru gjørdar í Føroyum. Tær eru serliga gjørdar av Danmarks Miljøundersøgelser (DMU), men eisini Náttúruvísindadeildin á Fróðskaparsetrinum hevur í fleiri ár havt eina kanningarskipan, sum fevnir um bitlar í luft. Kanningarverkætlanir av evnafrøðiligum sambindingum í luft og avfalli í Føroyum eru lýstar í Føroya Umhvørvi í Tølum, 2003 (Hoydal og Dam, 2004). Tann longsta kanningarrøðin var í tíðarskeiðinum 1979 – 1991, har luft í Akrabergi varð kannað. Millum annað var funnið, úr hvørjum ættum dálkandi evni verða flutt til Føroya, og vórðu tað, sum væntað, munandi hægri nøgdir av mannaskaptum dálkandi evnum (ella í hvussu er SO₂) í ættunum sunnan til eystan, t.v.s. av evropeiska meginlandinum. Hesi frumevni vórðu kannað í luftini á Akrabergi: Al, Si, S (í bitlum), Cl, K, Ca, Ti, V, Cr, Mn, Fe, Ni, Cu, Zn, Br, Sr, Pb, SO₂ og NH₄.

Granskarar á Universitetinum í Odense kannaðu í 1997 innihaldið av VOC í luftini, og eisini varð kannað, hvørji evni vóru bundin at bitlum. Eisini her, vístu úrslitini m.a., at nøgdirnar av mannaskaptum dálkandi evnum sum blýggj og sink í bitlum, og ethyn og propan í luft, vóru størri í luftini frá evropeiska meginlandinum enn í luft vestanífrá (Glacius et al., 2001).

Innihaldið av kyksilvuri bæði í avfalli og luft hevur verið kannað í fleiri umførum (Skov et al., 2003; Daugaard, 2003; Soerensen et al., 2010).

Umframt hetta hevur luftin í miðbýnum í Tórshavn verið kannað fyri siloxan (R₂SiO). Hesar kanningar vórðu gjørdar sum liður í einari størri norðurlandskari kanning, og úrslitini vístu, at lokalt kann dálking av úrvaldum evnum í Føroyum vera eins ring ella verri enn í størri býum í øðrum Norðurlondum (Kaj et al., 2005).

Óbeinleiðis kann innihaldið og flutningurin av dálkandi evnum í luft og regni avdúkast við at kanna mosa. Hetta kemst av, at mosi tekur upp tøðevni og vætu beinleiðis úr luftini, og av tí, at ávís sløg av mosa, eitt nú “vanligur stásmosi” (*Hylocomium splendens*), veksur á ein slíkan hátt, at til ber at síggja nær tilvøxsturin er farin fram. Mosin upptekur dálkandi evni úr luftini, og innihaldið í mosanum speglar tí innihaldið sum var í luftini, tá vøxsturin fór fram. Tískil hevur føroyskur mosi verið kannaður yvir eitt longri tíðarskeið fyri eitt nú tungmetal eins og í eini røð av øðrum londum í Evropa.

5. Altjóða sáttmálar um luftborin dálkandi evni

Langtborin luftdálkandi evni eru evni við nóg langari livitíð í luftini. Hesi verða flutt loftvegis út um landamark, og tí er tað umráðandi at tillaga tey við altjóða sáttmálum. Luftborin dálking verður regulerað við altjóða avtalum, ið fevna um øll lond, og eisini við økissáttmálum. Týðningarmikið er bæði at áseta mørk fyri útlát, og samstundis hava eftirlit við, um luftgóðskan batnar. Tí eru gjørdar avtalur, ið bæði fevna um at 1) áseta mark- og málvirðir fyri nøgdina av ávísu dálkandi evnum í sjálvari luftini (luftgóðskan), 2) áseta mørk fyri heildarútlát av ávísu evnum frá tí einstaka landunum, og 3) tillaga útlát frá serstøkum keldum ella økjum, antin við at seta loft fyri loyvt útlát (t.d. útlát frá ferðslu) ella við at áseta treytir fyri innihaldi av dálkandi evnum í eitt nú brennievni (t.d. svávl í olju og benzen í bensini).

Av altjóða sáttmálum kunnu nevast Stockholm POP sáttmálin, sum fevnir um allan heimin, LRTAP UNECE sáttmálin sum fevnir um Evropa, og CAFE-direktivini sum fevna um ES- og EFTA-limalond.

Í ES eru í løtuni tvey direktiv, ið regulera luftgóðskuna. Tað eru direktivini 2004/107/EC og 2008/50/EC. Av tí, at endamálið við ES reguleringini á økinum er at verja fólkaheilsu og náttúru, verur mett, at direktivini eisini hava relevans fyri Føroyar, og tí hevur serliga hetta seinna direktivið verið nýtt sum íblástur til ætlanina um at stovnseta eina yvirvøku av luftini í Føroyum, við tillagingum til føroysk viðurskifti.

5.2 CAFE-direktivið 2008/50/EC

Í ES eru direktiv um uttandura luftgóðsku í limalondunum. Tað nýggjasta direktivið varð samtykt í mai 2008 (2008/50/EF), og kallast “Reinari luft í Evropa” (CAFE, Clean Air for Europe), og er eitt framhald av nøkrum eldri ES-direktivum um luftgóðsku. Tey fyrru direktivini vóru ein samanseting av einum “rammudirektivi” frá 1996 og síðan eru fyra “dótturdirektiv” løgd afturat so við og við. Rammudirektivið innibar m.a. eina reglugerð um, at hvørt land skal býttast sundur í øki (sonur) og hava ávíst eftirlit í samsvari við hesi øki (tal av *monitoring stations*). Í dótturdirektivunum vóru m.a. mál- og markvirðir, og eisini mátihtættir fastlagdir fyri ymisk dálkandi evni. Tað nýggjasta direktivið (2008/50/EF) avloysir øll tey fyrru, undantikið tað fjórða dótturdirektivið (2004/107/EC), ið enn er í gildi. Hetta fjórða direktivið viðvíkur arsen, kadmium, kyksilvur, nikkul, og PAH-ábendingarevnið benzo(a)pyrene. Við hesum nýggja CAFE-direktivinum vórðu ongar broytingar gjørdar á markvirðini fyri SO₂, NO₂, NO_x, CO, ozon, benzen og blýggj, men markvirðið fyri PM₁₀ varð hert, og sum nakað nýtt, er markvirði fyri PM_{2.5} komið við í direktivið.

Endamálið við direktivunum er, at við felags framferðarhættum og krøvum at áseta grundleggjandi meginreglur fyri bæði at meta um og seta mál fyri luftgóðskuna. Harafturat er endamálið at útvega nøktandi upplýsingar um luftgóðskuna, og tryggja at hon verður atkomandi fyri almenninginum. Afturat ES, hava EFTA londini tikið undir við sáttmálanum. Føroyar og Grønland eru sostatt einastu norðurlond, ið enn ikki eru við.

Í talvu 1 niðanfryri, eru markvirði fyri dálkandi evnini, sum eru fevnd av CAFE-direktivinum. Legg til merkis, at ójavnt er, nær markvirðini skulu vera yvirhildin (Limit Value Attainment Date). Í talvu 2 eru tey dálkandi evni, ið hava málvirðir heldur enn markvirðir. Lýsing av dálkandi evnunum eru í næsta kapitli.

Talva 1. Markvirði í ES-direktivinum fyri luftgóðsku (2008/50/EC).

Pollutant	Averaging Period	Limit Value $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Limit Value ppb	Basis of Application of the Limit Value	Limit Value Attainment Date	Limit Value Objective
SO ₂	1 hour	350	132	Not to be exceeded more than 24 times in a calendar year	1 Jan 2005	Protection of human health
	24 hours	125	47	Not to be exceeded more than 3 times in a calendar year	1 Jan 2005	Protection of human health
	calendar year	20	7.5	Annual mean	19 July 2001	Protection of vegetation
	1 Oct to 31 Mar	20	7.5	Winter mean	19 July 2001	Protection of vegetation

NO₂	1 hour	200	105	Not to be exceeded more than 18 times in a calendar year	1 Jan 2010	Protection of human health
	calendar year	40	21	Annual mean	1 Jan 2010	Protection of human health
NO + NO₂	calendar year	30	16	Annual mean	19 July 2001	Protection of ecosystems
PM₁₀	24 hours	50		Not to be exceeded more than 35 times in a calendar year	1 Jan 2005	Protection of human health
	calendar year	40		Annual mean	1 Jan 2005	Protection of human health
PM_{2.5}	calendar year	25		Annual mean	1 Jan 2015	Protection of human health
	calendar year	20		Annual mean	1 Jan 2020	Protection of human health
Lead	calendar year	0.5		Annual mean	1 Jan 2005	Protection of human health
Carbon Monoxide	8 hours	10,000	8620	Not to be exceeded	1 Jan 2005	Protection of human health
Benzene	calendar year	5	1.5	Annual mean	1 Jan 2010	Protection of human health

Talva 2. Málvirði í ES-direktívum fyri luftgóðsku (2004/107/EC og 2008/50/EC).

Pollutant	Averaging Period	Limit Value	Basis of Application of the Limit Value	Limit Value Attainment Date	Limit Value Objective
O₃	8 hours	120 µg/m ³	Annual mean	1 Jan 2010	Protection of human health
Arsenic	calendar year	6 ng/m ³	Annual mean	31 Dec 2012	Protection of human health
Cadmium	calendar year	5 ng/m ³	Annual mean	31 Dec 2012	Protection of human health
Nickel	calendar year	20 ng/m ³	Annual mean	31 Dec 2012	Protection of human health
Benzo(a)pyrene	calendar year	1 ng/m ³	Annual mean	31 Dec 2012	Protection of human health

5.3 ES-direktiv um útlát

Afturat CAFE-direktivunum, sum setur krøv um yvirvøku av luftgóðskuni, hevur ES fleiri direktiv, sum snúgvá seg um útlát av mannaskaptum dálkandi evnum og *precursors* til dálkandi evni: Direktivið um útlát frá ídnaði (2010/75/EU), um útlát frá akførum (98/70/EC og 2005/55/EC), um eftirlit við VOC útláti frá bensini (94/63/EC og 2009/126/EC), um VOC útlát frá lívrnunum loysingarevnum (1999/13/EC), um vernd av vøtnum móti nitrátbólking (91/272/EEC), um góðsku av brennievni (1999/32/EC og 2003/17/EC), fyriryrging av bólking frá skipum (MARPOL 73/78, IMO 1973), og skerjing av NH₃ útlátinum (2010/75/EU).

5.4 LRTAP-UNECE sáttmálin

Long-Range Transboundary Air pollution (LRTAP) sáttmálin varð samtyktur í Geneve í 1979. Fleiri lond, harímillum Danmark, undirskrifuðu sáttmálan longu tá, fyri at koma í gildi í 1983, og í dag hava 51 lond tikið undir við sáttmálanum. Endamálið við LRTAP-sáttmálanum er at kortleggja útlát av ávísam langtbornum luftdálkandi evnum, og hetta verður gjørt við, at hvørt land á hvørjum ári ger eina frágreiðing um teirra útlát, og letur hana til búskaparkommissiónina hjá ST fyri Evropa (UNECE, United Nations Economic Commission for Europe). Sáttmálin hevur ásetingar um bæði framleiðslu og nýtslu av hesum evnunum.

Til sáttmálan hoyra átta protokollir. Danmark hevur samtykt allar átta, meðan Føroyar, gjøgnum Danmark, eru við í fyra av hesum protokollunum: *EMEP-protokollini* um fígging av samstarvsætlanini fyri eftiransing og meting av flutningi av langtberandi luftdálking; tí fyrru *Svávul-protokollini* (1985) um at skerja útlátið av svávul og tess flutning tvørtur um landamørk; *Heavy Metals-protokollini* um at skerja útlátið av tungmetalum, ið fara um landamørk; og *POP-protokollini* um at skerja ella forða fyri útláti av seint niðurbrótiligum lívrnunum eiturevnum. Støðan í dag er tann, at ongin uppfylging er gjørd í sambandi við hesar protokollinar síðan tær vórðu settar í gildi, tó at eftiransing hevur verið virkin í tíðarskeiðum. Tær fyra protokollirnar, ið Føroyar ikki eru umfataðar av, eru *NO_x-protokollin* um at skerja útlátið av nitrogenoksidum; *VOC-protokollin* um eftirlit við útláti av loftfimum lívrnunum evnum og teirra flutningi um landamørk; seinna *Svávul-protokollin* (1994) um størri skerjing í útláti av svávuli og tess flutningi yvir landamørk; og *Multi-effekt-protokollin* um at skerja súrgan, ovurtaðing og ozon niðri við jarðarflatuna.

Tey dálkandi evnini, sum sáttmálin fevnir um eru: SO₂, NO_x, non-methane VOC (NMVOC), CO, NH₃, As, Cd, Cu, Hg, Ni, Pb, Se, Zn, dioxins/furans, HCB, PAHs, og PM₁₀ og PM_{2.5}, sum eru bitlar við tvørmáti minni enn ávikavist 10 og 2,5 µm.

5.5 Stockholmsáttmálin

Stokkhólmsáttmálin er ein altjóða sáttmáli um avmarking av framleiðslu og nýtslu av seint niðurbrótiligum lívrnunum eiturevnum (POP). POP eru serstakliga skaðilig fyri allar livandi verur og umhvørvið. Umframt at vera flutt gjøgnum vatn og ferðandi djórasløg, verða POP eisini flutt gjøgnum luft. Av tí, at trupulleikin við POP fevnir yvir landamørk er neyðugt við einum altjóða sáttmála. Sáttmálin varð undirskrivaður av fleiri londum í 2001, og síðan eru fleiri lond lögð afturat. Fyrsta októbur 2012 vóru 178 lond við í sáttmálanum (www.pops.int).

Í fyrstu atløgu umfataði Stokkhólmsáttmálin tólv POP, og bannaði framleiðslu og nýtslu av tíggu POP, umframt inn- og útflutningi av teimum. Harumframt miðar sáttmálin eftir at fyrirbyggja, minka, og í mestan mun at steðga dioksinútláti. Tey tólv POP eru aldrin, chlordane, DDT, dieldrin, dioxins, endrin, furans, heptachlor, HCB, mirex, PCBs og toxaphene.

Í mai 2009, kom eitt ískoyti til sáttmálan, ið sigur at níggju onnur POP skulu leggjast aftrat teimum fyrru, og kom ískoytið í gildi í august 2010. Hesi POP eru alpha- og beta-HCH, chlordecone, bromeraðir flammutálmur av slagnum PBDE (tó ikki DecaBDE) hexabromobiphenyl, lindane, pentachlorobenzene, PFOS og perfluorooctane sulfonyl fluoride (PFOS-F).

10. februar 2012 gjørdust Føroyar eisini partur av Stokkhólmsáttmálanum.

6. Raðfesting av hvørji dálkandi evni eiga at verða fevnd av luftkanningum í Føroyum.

Tá ið tala verður um luftdálking, meinast bæði við dálkandi evni í luftini, í avfalli og bundin í bitlum.

Seinnu árin er nógv gjørt fyri at minka um luftdálking, men enn eru økir, har pláss er fyri ábót. Harafturat er tað, vegna kompleksar leinkjur millum útlát og nøgd av dálkandi evnum í luftini, ikki í øllum førum at minkan í útlátið gevur eina samsvarandi minking av nøgdini í luftini. Í Evropa er tað fyrst og fremst bitlar og ozon, og síðan NO_x og NH_3 , sum enn eru ein trupulleiki. Bitlar og ozon eru serliga ein trupulleiki tá tað snýr seg um fólkaheilsu, meðan NO_x og NH_3 nú eru høvuðkeldurnar til súrgan og eutrofiering av vistskipanum (Air quality, EEA, 2011).

Mett verður, at tá ið luftkanningar skulu setast á stovn í Føroyum, er skilagott at taka støði í tí arbeiðinum, sum er gjørt í ES. Tó er greitt, at luftdálking í Føroyum er munandi øðrvísi enn í stórbýum í Evropa. Tí er neyðugt at meta um dálkandi evni hvørt sær, hvørt tað er sannlíkt at tey eru ein trupulleiki hjá okkum, og tí eiga at vera fevnd av einari kanningarskipan. Í hesum kapitli verða tískil øll tey dálkandi evni ið eru fevnd av CAFE-direktivinum lýst, og fyri hvørt dálkandi evni/hvønn dálkingarbólk verður mettt um, hvussu hesi eiga at verða raðfest í eini kanningarskipan í Føroyum. Sum stuðul til metingarnar eru kanningarúrslit úr ES og Íslandi nýtt.

Metingarnar um hvat luftkanningarskipanin skal fevna um, eru gjørdar við atlit til at:

- kanningarnar skulu fevna um tey evni, sum mest sannlíkt eru ein hóttan fyri fólkaheilsuna
- kanningarnar skulu vera partur av eini tilbúgvingarætlan, um eitt nýtt eldgos skuldi tikið seg upp í Íslandi.
- kanningarnar skulu styrkja um granskingarførleikarnar um loftvegis flutning av dálkandi evnum til Føroyar

6.1 Bitlar

Keldur og samanseting

Keldur til bitlar kunnu bæði vera natúrligar og mannaskaptar. Natúrligar keldur kunnu t.d. vera erosiún, eldgos og sjósalt. Mannaskaptar keldur eru m.a. frá brenning av fossilum brennievnum, ídnaðarframleiðslu, slit av vegi og útlát frá bilum og skipum. Bitlar, ið koma frá ymiskum keldum, kunnu vera sera ymiskir, bæði í skap og stødd. Umframt støddina á bitlum, hevur evnafrøðilig samanseting, alisfrøðiligir eginleikar, yvirflatueginleikar og -skap eisini ávirkan á, hvussu heilsuskaðiligir teir eru. Undir brenning við høgum hita, t.d. í motorum og el-verkum, er tað serliga teir ultrasmáu bitlarnir, ið verðar gjørdir.

Bitlar, sum stava frá beinleiðis útláti av t.d. útstoytsgassi og frá vegasliti, verða nevndir primerir bitlar, men bitlar kunnu eisini standast av evnafrøðiligum tilgongdum í luftini og verða tá nevndir sekunderir bitlar. Oksidatiún av gassunum SO_2 , NO_x , NH_3 og VOC, hava ein týðandi leiklut í tilevningini av sekunderum bitlum, og verða hesi evni tí kallað *PM precursor gasses*.

Smáir bitlar (tvørmát undir $2.5 \mu\text{m}$) hava eina lutfalsliga langa livitíð í luftini (fleiri vikur) og kunnu tískil verða fluttir langa leið. Harafturímóti hava grovir bitlar minni livitíð orsakað av teirra vekt, og verðar ikki fluttir langvegis í luftini. Í Danmark verður mettt, at høvuðkeldurnar til smáar bitlar eru á Evropeiska meginlandinum, talan er um tey sonevndu *precursor gasses* SO_2 og NO_x ið verða gjørd

undir ymsum brennitilgongdum, sum í loftini umbroytast til smáar bitlar (Luftforurening med partikler i Danmark, Miljøstyrelsen, 2005).

Grovir bitlar, stórrí enn 2.5 μm , stava mest frá ymiskum mekaniskum tilgongdum t.d. jarðar- og vegarstøv, vegasalt og sjórok (sum tornar upp til saltbitlar), eldgos, blómusáð, dekk- og vegaslit o.s.fr.

Ultrasmáir bitlar eru minni enn 1 μm í tvørmát. Ein partur av hesum ultrasmáu bitlunum eru sótbítlar, og teir eru undir illgruna fyri at vera heilsuskaðiligir, av tí at teir bæði innihalda eitrandi evni og eru so smáir, at teir kunnu koma djúpt niður í lunguni og heilt út í blóðið.

Sum áður nevnt, hevur tann evnafrøðiliga samansetingin av bitlunum stóran týdning fyri, um bitlarnir eru skaðiligir, og er tað treytað av, hvørjar dálkingarkeldurnar eru. Skilagott er, at vit í Føroyum samanbera okkum við t.d. Ísland, av tí, at luftgóðskan í Føroyum helst er lík henni í Íslandi. Bæði londini hava m.a. oyggjarveðurlag við stóðugum vindi. Hartil eru fáir stórbýir, men tó lutfalsliga nógv skipaferðsla. Tó skal havast í huga, at Ísland hevur eldgos, og tað sæst aftur í bitlasamansetingini.

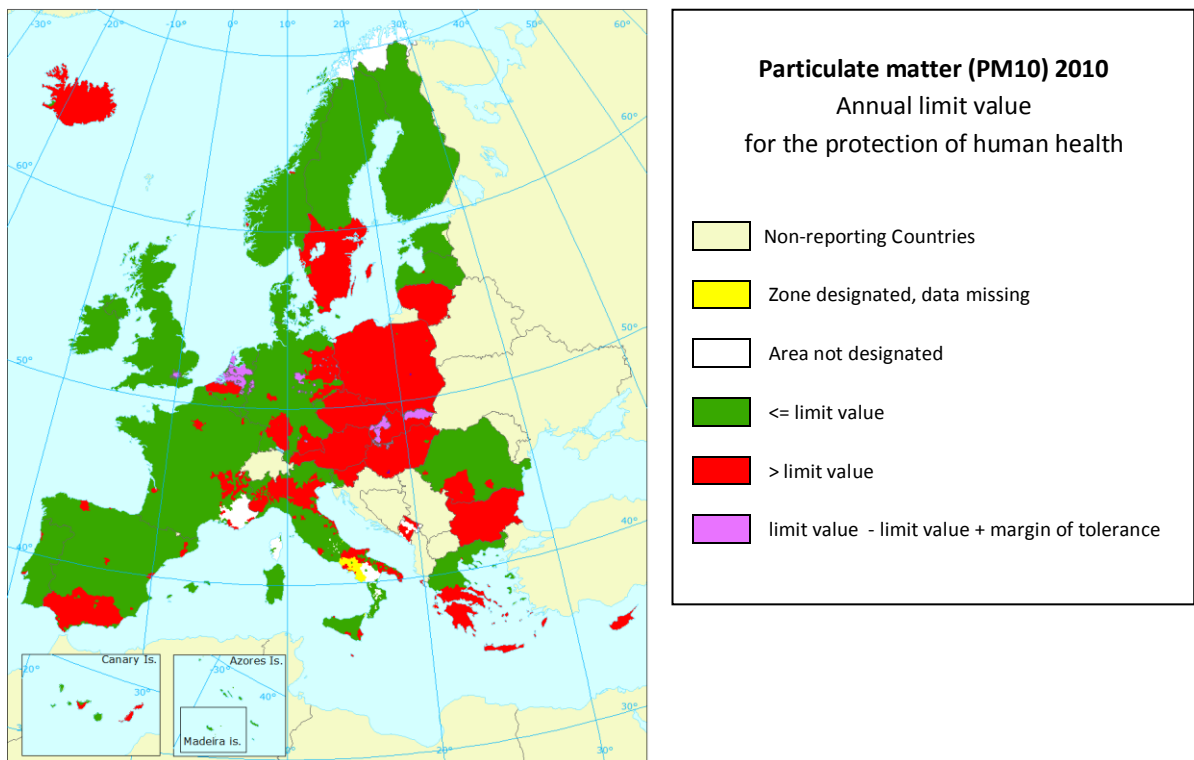
Luftkanningar, gjørdar í Reykjavík vísa, at bitlarnir um veturin serliga innihalda evnir, sum stava frá ferðslu. Serliga er tað asfalt, og er tað ein avleiðing av, at nógvir bílar brúka píkadekk. Jarðslit (erosión) er eisini ein týðandi kelda til bitlar í loftini, eins og salt, sum um veturin partvís stavar frá salting av vegunum og partvís frá sjónum. Í miðal var samansetingin av PM_{10} í Reykjavík í 2003 (nýggjari tøl eru ikki tøk) umleið: 55% frá asfalti, 25% frá jørð, 11% frá salti, 7% frá sóti og 2% frá sliti av bílbremsum. Í Reykjavík í 2003 varð fleiri ferðir farið upp um ES-markvirði fyri PM_{10} , og var asfalt tá næstan 60% av total PM (Skúladóttir, B. et al., 2003).

Sum heild er bitladálkingin í Íslandi størst um veturin, serliga tá turt og stilli er, og hetta verður mett at koma av, at vegirnir verða saltaðir og at píkadekkini slíta asfaltið av vegunum. Teir dagar tað var turt, stávaðu bitlarnir mest frá asfalti, meðan salt var høvuðskeldan dagar við regni (Skúladóttir, B. et al., 2003).

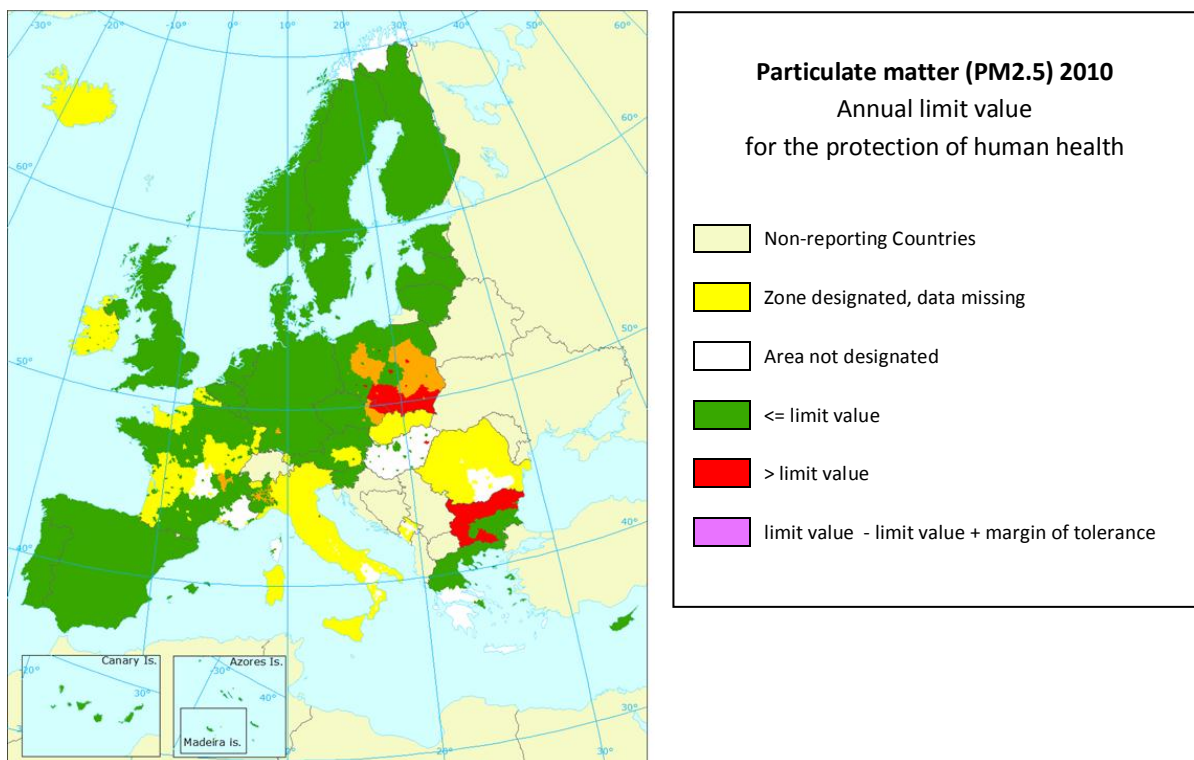
Umvørvisstøðan í Evropa

Bitlar eru millum tey dálkandi evni, sum hava við sær størstar trupulleikar í Evropa. Útlátið av *PM precursor gasses* í ES er minkað munandi síðan 1999, men hóast tað, verður í býum enn farið upp um 24 tímars markvirðini fyri PM_{10} , eisini í Íslandi (sí mynd 1), og enn er ongin týðandi niðurgongd at síggja. Hetta er tó ikki ein eins stórir trupulleiki í norðurlondum sum í øðrum partum av Evropa (Air quality in Europe, EEA, 2012).

Fallandi útlátið frá ferðslu sæst aftur í lægri nøgd av t.d. bitlum og NO_x í loftini. Av útláti frá ferðslu í ES stava umleið 60% av PM_{10} og 30% av $\text{PM}_{2.5}$ frá sliti av vegi, bílbremsum og dekkum (Air quality in Europe, EEA, 2012). Á Mynd 2 sæst, at eisini $\text{PM}_{2.5}$ er ein trupulleiki í Evropa, men er tað serliga í mið- og suðurevropa at trupulleikin er.



Mynd 1: PM₁₀ 2010. Dagligt markvirði fyri at verja fólkaheilsu (http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/particulate-matter-pm10-2010-daily-1/eu10pm_day/image_original).



Mynd 2: PM_{2,5} 2010. Árligt málvirði fyri at verja fólkaheilsu (http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/pm2.5-2010-annual-target-value-1/eu10pm25_year/image_original).

Markvirðir og málvirðir

Í CAFE-direktivinum eru markvirðini ásett við eindini mg/m^3 , ella sum *vekt* av bitlum per rúmd. Eisini ber til at uppgæva støðið av dálking sum *tal* av bitlum per rúmd (bitlar/ cm^3); hetta er hent í sambandi við ultrasmáar bitlar, av tí at teir í vekt “detta burturímillum” teir grovaru bitlarnar.

Í eftirlitskanningum verða bitlar vanligar bólkaðir í PM_{10} og $\text{PM}_{2.5}$ (bitlar við tvørmáti minni enn ávikavist 10 og 2.5 μm). Áður er TSP (Total Suspended Particulate matter) eisini brúkt, har TSP fevndi um bitlar við tvørmáti minni enn umleið 40 μm . Markvirði fyri PM_{10} hevur verið í ES direktivum síðan 1999, men av tí, at nýggjar kanningar benda á, at tað eru teir smærru bitlarnir, helst teir ultrasmáu, sum eru skaðiligastir, er nú eisini markvirði fyri $\text{PM}_{2.5}$ tikið við, og kemur tað í gildi í 2015 (Sí Talvu 3).

Talva 3: PM_{10} og $\text{PM}_{2.5}$ mark- og málvirðir í CAFE-direktivinum (2008/50/EC).

Size fraction	Value	Averaging Period	Value $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Comments
PM_{10}	Limit value	24 hours	50	Not to be exceeded more than 35 days per year. To be met by 1 Jan 2005
PM_{10}	Limit value	calendar year	40	To be met by 1 Jan 2005
$\text{PM}_{2.5}$	Target value	calendar year	25	To be met by 1 Jan 2010
$\text{PM}_{2.5}$	Limit value	calendar year	25	To be met by 1 Jan 2015
$\text{PM}_{2.5}$	Limit value	calendar year	20	Indicative limit value. To be met by 1 Jan 2020

Samanumtikið

Bitlar eiga at verða fevndir av eini kanningarætlan fyri luftgóðsku í Føroyum, tí teir hava uttan iva ávirka luftgóðskuna skeiva vegin á ávísam plássum. Neyðugt verður at kunna skilja ímillum bitlar frá natúrligum keldum og teimum, sum stava frá ferðslu og øðrum dálkandi keldum, t.d. brenning av olju og øðrum brennievni.

6.2 Ozon (O_3)

Keldur

Ozon (O_3) niðri við jarðarflatuna stavar vanligar frá fotokemiskum reaktiónum (t.e. undir ávirkan av sólarljósi) ímillum NO_x , CO og VOC, og verða hesi nevnd *ozone precursor gasses*. Sostatt er nøgdin av ozoni í luftini treytað av útláti av hesum *ozone precursor gasses*. Keldur til *ozone precursor gasses* kunnu bæði vera natúrligar, t.d. útlát frá plantuvøkstri, og tær kunnu vera mannaskaptar, t.d. útlát frá motorakførum. Eisini ídnaðarframleiðsla, har loysingarevni verða nýtt og latin út, kann vera kelda til *ozone precursor gasses*.

Í mun til onnur dálkandi evni, eru størstu nøgdirnar av ozoni í luftini oftast at finna eitt sindur uttan fyri býrnar. Hetta kemst av, at inni í býnum, reagerar ozon við NO frá t.d. ferðsluútláti, meðan tað uttan fyri býrnar er minni av NO til staðar at reagera við. Sum áður nevnt, krevur skapanin av ozon sólarljós, og tí finnast hægstu konsentratióinirnar av ozoni í Evropa í miðjarðarhavslondunum, men

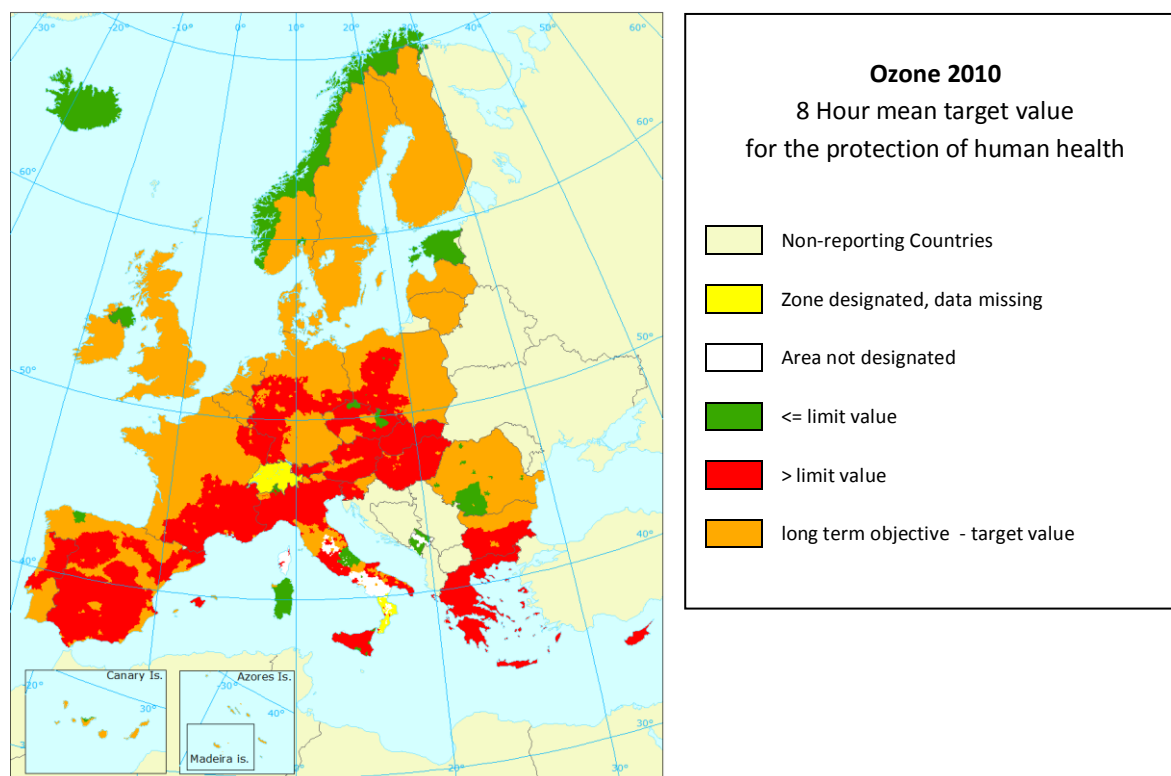
eisini á mátistøðum, ið liggja høgt. Summir stórbýir, við nógvum sólarljósi og høgum hita, hava tí trupulleikar av ov høgum ozon konsentratiónum (Air quality in Europe, EEA, 2012).

Í veruleikanum er størsti parturin av ozoni í atmosferuni (umleið 90%), at finna í stratosferuni (20 til 30 km oman fyri jarðarflatuna), hvar tað verjir okkum móti skaðiligum ultravioletum geislum frá sólini (Seinfeld and Pandis, 2006). Niðri við jarðarflatuna er ozon harafturímóti skaðiligt fyri heilsuna, tí tað kann elva til trupulleikar í andaleiðini, og eisini er tað skaðiligt fyri gróður (Air quality and health, WHO, 2008).

Umhvørvisstøðan í Evropa

Sum áður nevnt er tað ozon, saman við bitlum, ið er orsøkin til størstu trupulleikarnar fyri fólkaheilsuna, og saman við NO_x og NH_3 er ozon størsti trupulleikin fyri vistskipanirnar (Air quality in Europe, EEA, 2012).

Títtleikin av, hvussu ofta farið verður upp um ozon-málvirðið fyri fólkaheilsu í Evropa er minkaður síðan 1990, men tey seinastu fáu árin er henda minkanin fallin. Minkandi nøgdin av ozoni kemst av einum munandi lægri útláti av *ozone precursor gasses* nú í mun til 1990. Tó er ein ójavnvág millum tað skerda útlátið og ta eygleiddu ozon konsentratiónum, og verður tað mett at koma av flutningi loftvegis av bæði ozoni og *ozone precursor gasses* um landamørk á norðaru hálvkúluni (Air quality in Europe, EEA, 2012).



Mynd 3: Ozon 2010. Átta tímars miðal málvirðið fyri vernd av fólkaheilsu (http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/ozone-2010-8-hour-mean-1/eu10o3_health/image_original).

Markvirðir

Av tí at nøgdin av ozoni í luftini niðri við jarðarflatuna er úrslit av ymiskum samansettum tilgongdum, og av tí at hon er tengd at dálking, sum er komin aðrastaðnis frá, eru ongi markvirði fyri ozon í CAFE-direktinum, men heldur málvirðir og langtíðar stevnumið, ið bert kunnu røkkast við felags avmarking av útláti av NO_x, CO og VOC í øllum Evropa.

Talva 5: Málvirði fyri ozon í 2010 í CAFE-direktinum (2008/50/EC).

Objective	Period	Value	Number of allowed exceedances
Protection of human health	Maximum daily 8 hour mean	120 µg/m ³	25 days per year averaged over three years
Protection of vegetation	AOT40*, calculated from 1 hour values from May to July	18 000 µg/m ³ -h averaged over 5 years	

*AOT40: Sum of the difference between hourly concentrations greater than 80 µg/m³ (40 ppb) and 80 µg/m³ over a given period using only the one-hour values measured between 8.00 and 20.00 Central European Time each day

Talva 6: Langtíðar stevnumið fyri ozon í 2010 í ES direktivum um luftgóðsku (2008/50/EC)

Objective	Period	Value
Protection of human health	Maximum daily 8 hour mean	120 µg/m ³
Protection of vegetation	AOT40*, calculated from 1 hour values from May to July	6000 µg/m ³ -h

Í Talvu 5 eru málvirðir fyri ozon í CAFE-direktinum. Málvirði fyri vernd av fólkaheilsu er eitt dagligt hámark (miðal yvir 8 tímar), sum londini ikki eiga at fara upp um meira enn 25 ferðir hvørt ár. Í 2010 var á ongunum mátistøðum í Danmark, Norra, ella Svøríki farið út um hetta málvirði meira enn 25 ferðir, men fleiri aðra staðni í Evropa, serliga í Mið- og Suðurevropa, var *twenty-sixth highest daily maximum 8-hour average concentration* í 2010 hægri enn málvirði (120 µg/m³), og á vestursíðuni í Íslandi var *twenty-sixth highest daily maximum 8-hour average concentration* millum 110 og 120 µg/m³ (sjálvt um tað ikki sæst á mynd 3) (Air quality in Europe, EEA, 2011).

Samanumtikið

Sambært EEA er ozon, saman við bitlum, tey dálkandi evni, ið skapa størstar trupulleikar fyri fólkaheilsuna í Evropa, og tí er ozon móguliga eitt dálkandi evni, sum eigur at raðfestast sum partur av einari luftvirvøku í Føroyum.

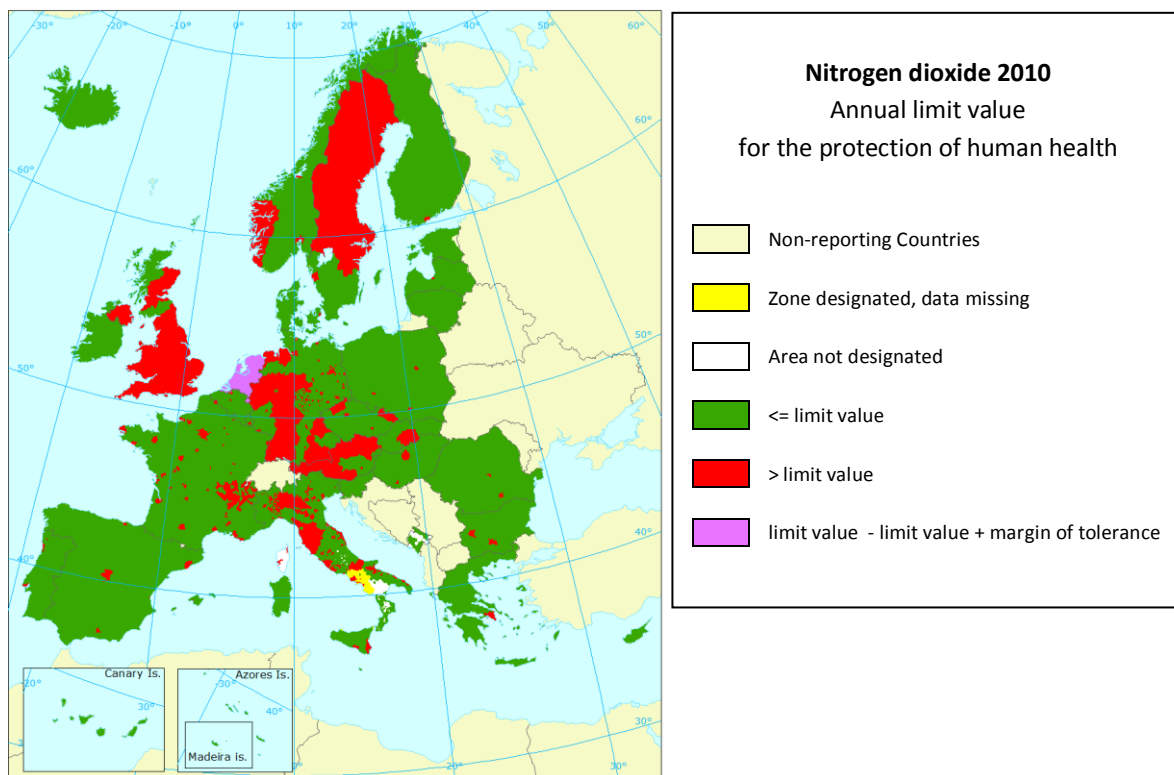
6.3 Nitrogendioksid (NO₂) og nitrogenoksid (NO_x)

Keldur og samanseting

NO og NO₂ verða ofta bólkað saman og kallað NO_x, og hetta kemst av at NO er so reaktivt, at tað beinan vegin oksiderast til NO₂, um bert nóg mikið av ozoni (O₃) er til staðar (Seinfeld and Pandis, 2006). Útlát frá ferðslu og orkuverkum eru tær mest týðandi keldurnar til NO_x. Meginparturin av útlátinum av NO_x frá ferðslu er NO (meiri enn 90 %). Oftast eru størstu nøgdin av NO og NO₂ inni í býum (við høvuðsvegirnar), og nøgdin av NO í býum er ofta hægri enn av NO₂, men minni enn NO₂ uttan fyri býarøki. Hetta kemst av, at O₃ vanligar er ein avmarkandi faktorur í reaktiónini við NO inni í býarøkjum.

Umhjørvisstøðan í Evropa

Útlátið av NO_x frá bilum hevur verið minkandi tey seinastu umleið tjúgu árinum í takt við, at fleiri og fleiri bilar hava katalysator, sum reinsar útstoytsgassið fyri NO_x. NO er lutfalsliga óskaðiligt, meðan NO₂ er eitt eitrandi gass, sum kann elva til trupulleikar í andaleiðini. Hartil er NO_x eitt *ozone precursor gass* og *PM precursor gass* (EPA.gov/airquality/nitrogenoxides/). Innan fáar tímar oksiderast NO₂ víðari til nitrat (NO₃⁻) ella salpetursýru (HNO₃), og hesi bæði evnini kunnu elva til sýruregn og eutrofiering. Í samsvari við minkandi útlátið av NO₂ hevur nøgdin av nitrati og salpetursýru í luftini eisini verið minkandi tey seinastu tjúgu árinum. Tó er NO_x útlátið ikki minkað líka nógv sum útlátið av SO₂, og tí eru tað nitrogen-evnir (NO_x og NH₃), ið súrga mest í dag. Í CAFE-direktivunum eru markvirði fyri NO₂ og NO_x, men ikki fyri NO (Sí talvu 7).



Mynd 4: Nitrogendioksid 2010. Árliga markvirðið fyri vernd av fólkaheilsu (http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/nitrogen-dioxide-annual-limit-1/eu10no2_year/image_original).

Markvirðir

Talva 7: NO₂- og NO_x-markvirðir í CAFE-direktívinum (2008/50/EC).

Pollutant	Averaging Period	Limit Value ug/m ³	Basis of Application of the Limit Value	Limit Value Objective
NO ₂	1 hour	200	Not to be exceeded more than 18 times in a calendar year	Protection of human health
NO ₂	calendar year	40	Annual mean	Protection of human health
NO + NO ₂	calendar year	30	Annual mean	Protection of ecosystems

Samanumtikið

NO_x er enn ein trupulleiki í fleiri londum, og til dæmis í Reykjavík er NO_x konsentratióin javnan tætt upp at ES markvirðinum fyrri fólkahælsu (Þorsteinn Jóhannsson, Umhverfisstofnum). Harafturat er NO_x *precursor* gass fyrri bæði ozon og sekunderar bitlar, og tí eigur NO_x eisini at verða raðfest at kanna her í Føroyum.

6.4 Svávuđioksid (SO₂)

Keldur og samanseting

Svávul í luftini er at finna sum svávuđioksid (SO₂). Høvuđskelda til SO₂ er brenning av lívrúnum brennievni (serliga koli og olju), altso ein mannaskapt kelda. Í Føroyum eru eingi markvirðir í lóggávuni fyrri svávuđinnihald í brennievni, tó er oljan, sum verður nýtt til upphitan av húsarhaldi í Føroyum líka “rein” sum tann, ið verður nýtt í londunum rundanum okkum, t.v.s. minni enn 0,1% av svávuđ. Harafturat skulu øll serliga dálkandi virki umhvørvisgóðkennast av Umhvørvisstovuni, og umhvørvisgóðkenningin hjá eitt nú SEV og Havsbrún krevur, at svávuđinnihaldið í tungolju ikki má vera hægri enn 1%. Fyri skip á okkara leiðum, t.e. uttan fyrri sokallaðu *Emission Control Areas* (ECA), er markvirðið fyrri svávuđ í brenniolju 3,5%, sum er ásett av altjóða sjóvinnufelagsskapinum IMO.

Natúrligar keldur eru t.d. brenning av biomassa og eldgos. Í luftini verður SO₂ oksiderað til svávuđsýru (H₂SO₄) og sulfat (SO₄²⁻), og hesi bæði evnini vera mett at viðføra svávuđ í bitlum. Í Føroyum stavar ein partur av svávuđi í bitlum frá svávuđi úr sjónum (Føroya umhvørvi í tølum, 1997).

H₂SO₄ kann elva til sýruregn, meðan SO₄²⁻ skaðar viðkvæmar vistskipanir. Tað tekur umleið ein dag hjá SO₂ at verða oksiderað víðari í luftini, og hetta merkir, at svávuđ í bitlum í stóran mun stavar frá útláti av SO₂ fleiri hundrað km frá mátistøðini. Sostatt kann tað SO₂, sum verður mátað við eina mátistøð, bæði stava frá keldum á staðnum og koma langvegis frá (DMU).

http://www2.dmu.dk/1_viden/2_publicationer/3_fagrappporter/rappporter/fr296.pdf

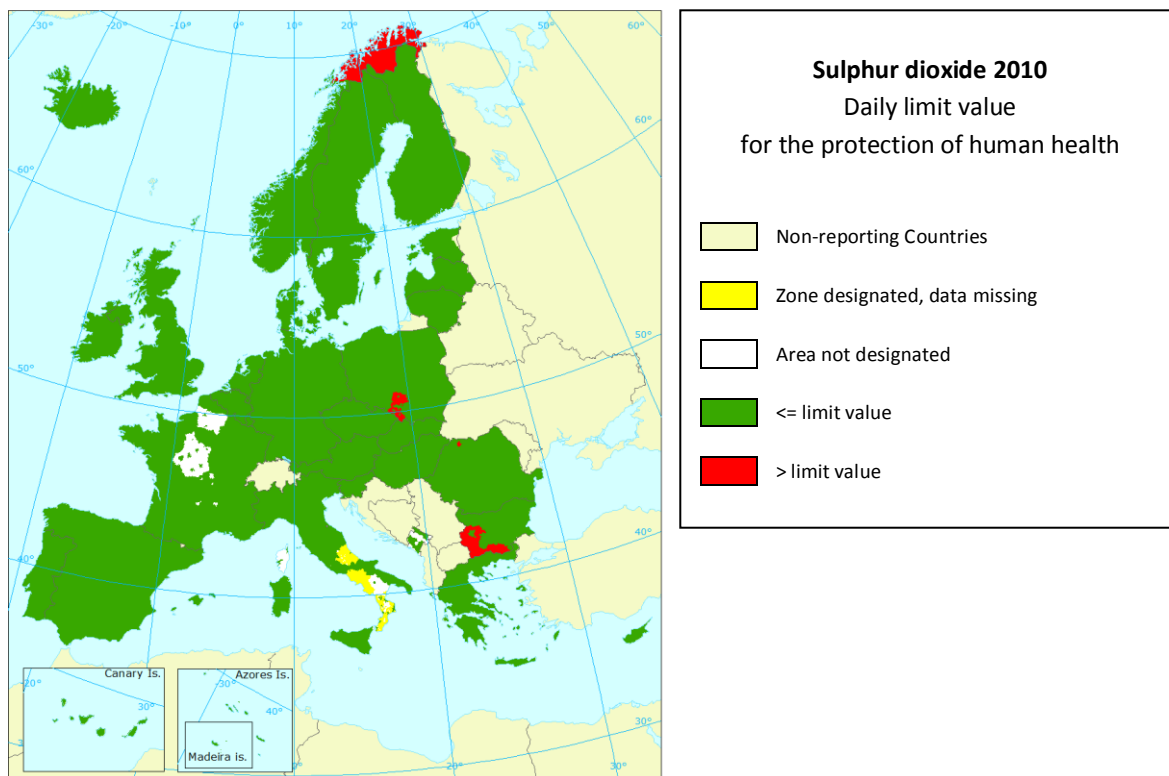
SO₂ er saman við vatndampi og CO₂ mest vanligu gassini frá eldgósum

(<http://volcanoes.usgs.gov/hazards/gas/index.php>) og kann elva til álvarsama súrgan av

umhvørvinum. Eisini eitt annað og sera eitrandi svávuđ-gass, H₂S, kemur frá eldgósum. H₂S luktur sum rotin egg, ella kloakk-royki. H₂S kann umskapast umvegis evnafrøðiligar tilgongdir, men júst hvussu, er tengt at umstøðunum.

Umhvervistøðan í Evropa

Skerjingin av svávlunnihaldinum í brennievni og ein betri reinsan av roykgassi frá akførum og ídnaði tey seinastu 20 árin, hevur minkað munandi um nøgdina av SO₂ í luftini. Í norðurlondum er nøgdin av SO₂ nakað væl undir markvirðinum ásett í CAFE-direktivinum. Minkingin av svávuli í bitlum byrjaði ikki eina samsvarandi afturgongd fyrr enn tíggju ár seinni, og kemst hetta helst av, at norðurlond vóru fyrr at skerja í teirra útlát av svávuli enn onnur lond.



Mynd 5: Sváveldioksid 2010. Dagliga markvirðið fyri vernd á fólkaheilsu (http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/sulphur-dioxide-2010-daily-limit-1/eu10so2_health_day/image_original).

Markvirðir

Markvirðir fyri SO₂ eru við í CAFE-direktivinum, og hesi markvirði verða í mestsum øllum londum í Evropa yvirhildin.

Talva 8: SO₂-markvirðir í CAFE-direktivinum (2008/50/EC).

Pollutant	Averaging Period	Limit Value ug/m ³	Basis of Application of the Limit Value	Limit Value Objective
SO ₂	1 hour	350	Not to be exceeded more than 24 times in a calendar year	Protection of human health
SO ₂	24 hours	125	Not to be exceeded more than 3 times in a calendar year	Protection of human health
SO ₂	calendar year	20	Annual mean	Protection of vegetation
SO ₂	1 Oct to 31 Mar	20	Winter mean	Protection of vegetation

Samanumtikið

Nøgdin av SO₂ í norðurlöndum er nakað væl undir markvirðinum ásett í CAFE-direktivinum. Men av tí at SO₂ er eitt *precursor gass* fyri PM_{2.5}, og er sannlíkt í sambandi við eldgos, verður SO₂ raðfest, men ikki í fyrstu siftu, í yvirvøku av luftini í Føroyum.

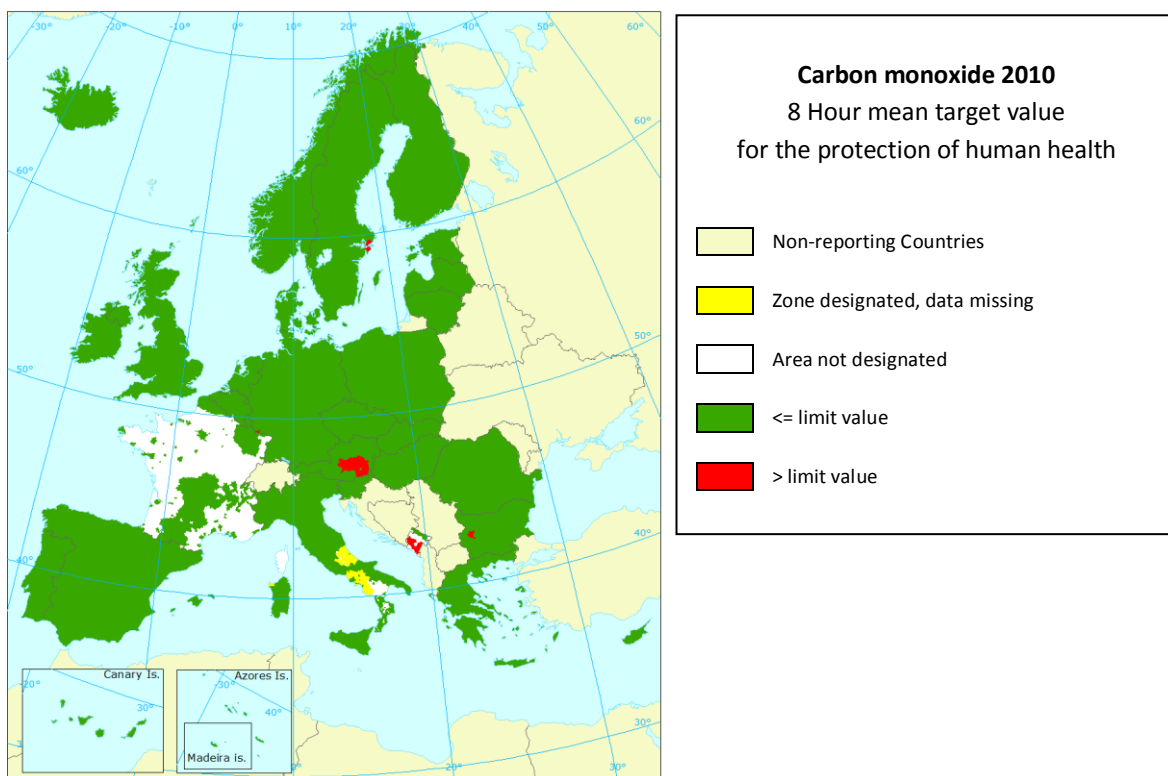
6.5 Kolilta (CO)

Keldur

Kolilta (CO) er eitt litleyst gass, ið verður gjørt sum úrslit av ófullfíggaðari brenning. Høvuðkeldan til CO eru akfør, ið nýta bensin sum brennievni, men eins og fyri NO_x, hefur økta nýtlan av katalysatorum á akførum ført við sær munandi minni útlát av CO tey seinnu árin. Í luftini tekur CO langa tíð um at verða niðurbrotið aftur. CO er eitt eitrandi evni, ið kann forða fyri at blóði upptekur ilt.

Umhvørvisstøðan í Evropa

Á mynd 6 sæst, at yvirhøvur eru fáa lond í Evropa, har farið verður uppum markvirðið fyri CO. T.d. í Danmark varð í 2010 ongantíð fari upp um markvirðið (http://www2.dmu.dk/1_Viden/2_miljoe-tilstand/3_luft/4_maalingar/5_niveauer/6_CO/co_stat.asp).



Mynd 6: Kolilta 2010. Átta tímars miðal markvirðið fyri vernd av fólkaheilsu (http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/carbon-monoxide-2010-8-hour-1/eu10co_8hr/image_original).

Markvirðir

Í Talva 9 sæst markvirðið fyri CO.

Talva 9: CO-markvirðir í CAFE-direktivinum (2008/50/EC).

Pollutant	Averaging Period	Limit Value ug/m ³	Basis of Application of the Limit Value	Limit Value Objective
Carbon Monoxide	8 hour	10,000	Not to be exceeded	Protection of human health

Samanumtikið

Mett verður ikki at CO er ein stórvegis hóttan ímóti uttandura luftgóðskuni í Føroyum, og kanningar av CO fara ikki at verða raðfestar høgt í eini yvirvøku av luftini í Føroyum.

6.6 Tungmetal – blýggj (Pb), arsen (As), kadmium (Cd), nikkul (Ni) og kyksilvur (Hg)

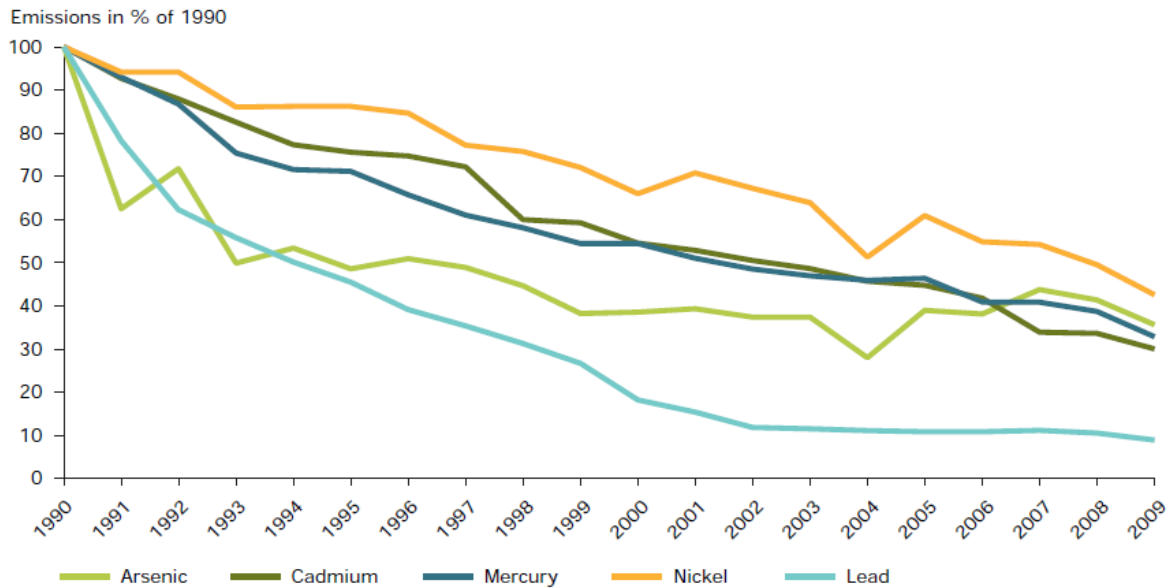
Keldur

Metal við atomnummari hægri enn jarn (atom nr. 26) verða ofta nevnd tungmetal, og metalini finnast natúrliga í jørðini. Tá nøgðin av metalunum, vit fáa í okkum, er størri enn vit hava brúk fyri, ella vit ikki fáa útskilt tey so við og við, kunnu tey vera eitrandi fyri okkum.

Blýggj, arsen, kadmium, nikkul og kyksilvur eru bundin at bitlum í luftini. Tó hevur kyksilvur eitt lutfalsliga lágt kókipunkt og er tí flótandi við stovuhita og finst eisini sum reint grundevni í gassformi, *gaseous elemental mercury*. Hesi tungmetalini kunnu ávirka heilsuna, um vit anda tey niður í okkum, annaðhvørt bundin at bitlum ella sum loftevni. Dálkingarkeldur eru brenning av lívrunnum brennievni, ídnaðarframleiðsla, námídnaður og framleiðsla av battaríum, plastikki o.s.fr.

Umhvørvisstøðan í Evropa

Á mynd 7 er gongdin í útláti fyri blýggj (lead), arsen (arsenic), kadmium (cadmium), nikkul (nickel) og kyksilvur (mercury) víst lutfalsliga til útlátini í 1990 (Air Quality in Europe, 2011). Myndin vísir at útlátið av øllum metalunum hevur verið fallandi, og serliga er útlátið av blýggi minkað nógv. Blýggj hevur verið nýtt í ymiskum ídnaðarvørum, sum t.d. máling, og sum íblandingarevni í bensini. Innsetingin av brennievni uttan blýggj í 1980'unum hevur minkað munandi um útlátið frá ferðslu.



Mynd 7: ES útlát av As, Cd, Hg, Ni og Pb, 1990–2009, víst sum prosentpartur av útlátinum í 1990 (Air quality in Europe, EEA, 2011).

Markvirðir

Blýggj er við í nýggjara CAFE-direktívinum (2008/50/EF), meðan arsen, kadmium, nikkul og kyksilvur eru við í tí fjórða dótturdirektívinum (2004/107/EC).

Talva 10: Mark- og málvirðir fyri blýggj, arsen, kadmium, nikkul og kyksilvur frá fjórða dótturdirektívinum (2004/107/EC) og CAFE-direktívinum (2008/50/EC).

Pollutant	Obligation	Target Value Concentration $\mu\text{g}/\text{m}^3$	Averaging Period
Lead	Limit value	500	Annual mean
Arsenic	Target value	6	Annual mean
Cadmium	Target value	5	Annual mean
Nickel	Target value	20	Annual mean
Mercury	No target value specified	n/a	n/a

Samanumtikið

Kanningar av tungmetalum í luft verða gjørdar óbeinleiðis umvegis kanningar av mosa. Mosakanningar verða gjørdar fimta hvørt ár, og verður hetta fyríbils mettt at vera nøktandi. Til granskingarendamál kunnu kanningar av t.d. kyksilvuri í luft gerast aktuellar, men hetta verður ikki raðfest høgt á byrjanarstiginum.

6.7 Benzo(a)pyren og benzen

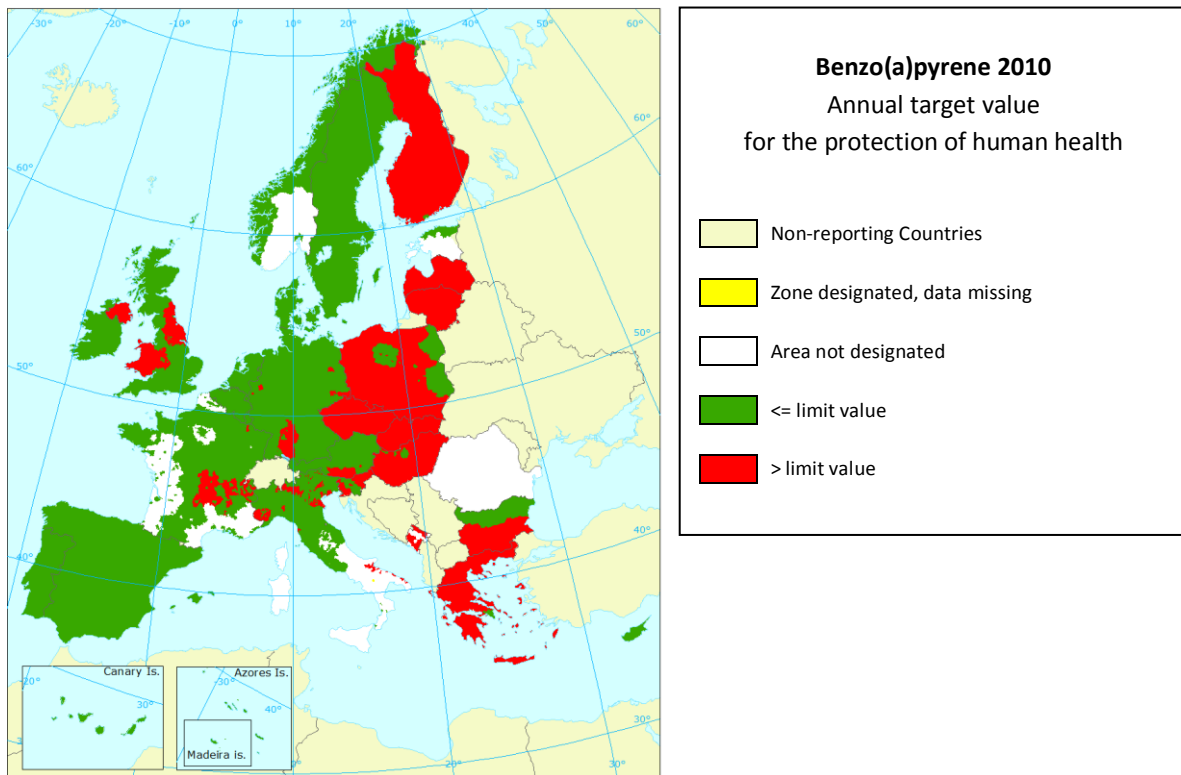
Keldur og samanseting

Polycyclic Aromatic Hydrocarbons (PAH) eru evnir, ið eru samansett av tveimum ella fleiri aromatiskum ringum, og bert innihalda kolevni og hydrogen. Dálkingarkeldur eru m.a. brenning av brennievni sum t.d. viði, koli og olju. Høvuðskeldan til benzen í luftini er brennievni í akførum. Benzen kann endá í luftini við avdamping, men eisini sum úrslit av ófullfíggaðari brenning av brennievni.

Fleiri PAH eru funnin at vera krabbameinselvandi.

Umhvørvisstøðan í Evropa

Seinastu árin er nøgdin av benzeni í brennievni til akfør minkað munandi, og hetta hevur eisini víst seg aftur við nógv lægri nøgd í luftini, serliga á økjum har nógv ferðsla er. Benzo(a)pyren er ein munandi størri trupulleiki, tí nógv størri økir og nógv fleiri fólk eru fyri benzo(a)pyren dálking, sum er verri enn tað sum er ásett í málvirðinum (Air quality in Europe, 2012).



Mynd 8: Benzo(a)pyrene 2010. Árliga málvirðið fyri vernd av fólkheilsu (http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/figures/benzo-a-pyrene-2010-annual-1/EU10BaP_Year/image_original)

Markvirðir

Í ES er ásett eitt málvirði fyri benzo(a)-pyrene, sum so skal virka sum eitt ábendingarevni fyri PAH (Talva 11). Harafturímóti er ásett eitt markvirði fyri benzen (Talva 12).

Talva 11: Málvirðið fyri benzo(a)pyrene í fjórða dótturdirektívinum (2004/107/EC)

Pollutant	Target Value Concentration ug/m ³	Averaging Period
Benzo(a)pyrene	1	Annual mean

Talva 12: Markvirðið fyri benzen í CAFE-direktívinum (2008/50/EC).

Pollutant	Averaging Period	Limit Value ug/m ³	Basis of Application of the Limit Value	Limit Value Objective
Benzene	calendar year	5	Annual mean	Protection of human health

Samanumtikið

Olja er nógv nýtt sum orkukelda í Føroyum, bæði í ferðslu, til upphiting av bygningum og í el-framleiðslu. Benzo(a)pyrene er tíska ein møguligur kandidatur í eini kanningskrá av luft í Føroyum, men meting av kostnaðinum av slíkum kanningum eigur at greinast, og benzo(a)pyrene hevur tí lægri raðfesting enn meira beinleiðis ávísir sum t.d. bitlar.

7. Mátistøðir

Tá ið farið verður undir at kanna luftgóðskuna í Føroyum, er ætlanin at staðseta mátistøðirnar strategisk á tann hátt, at tær geva úrslit sum umboða luftgóðskuna á ymiskum eyðkendum (karaktarískum) økjum (sí mynd 9). Ein mátistøð kann verða sett har ringasta luftgóðskan í býnum er væntað, sum t.d. niðri við Steinatún í Tórshavn (býarmátistøð). Hendan mátistøðin vil tó ikki umboða ta almennu/útbreiddu dálkingina í býnum (býarbakgrundarmátistøð). Ein slík býarbakgrundarmátistøð kundi t.d. verði sett við Jóannesar Paturssonar gøtu í Tórshavn, eitt sindur burturfrá gøtuni. Mett verur, at neyðugt við tveimum mátistøðum, eina í býnum, antin í Steinatúni ella við Jóannesar Paturssonar gøtu, og eina við vatngoymsluna í Havnardali (bakgrundarmátistøð). Hetta er neyðugt, tí tørvur er á at kunna greina keldur til luftdálkandi evni við m.a. at skilja ímillum tað, sum stavar frá ferðsluni og tað sum stavar frá “bakgrundarkeldum”. Harumframt gevur ein mátistøð í Havnardali ein møguleika at halda eyguni eftir luftbornari dálking, sum kann hótta drekkivatnsgóðskuna til meir enn 3000 fólk. Av tí, at vanligasta vindættin oftast er vestan, kemur ein mátistøð í Havnardali, sum er uttanfyri miðbýin og bygt øki, at vera óávirkað av lokalum dálkingarkeldum so sum ferðslu, ídnaði o.ø., og kann soleiðis eisini umboða bakgrundarstöðið fyri restina av Føroyum. Havnardalur er somuleiðis ein góð mátistøð, um eitt útbrot frá einum gosfjalli í Íslandi skuldi tikið seg upp.

Veðurfrøðiligar upplýsingar eru sjálvandi umráðandi at hava saman við luftkanningunum, fyri at vita hvaðani luftin, sum verður mátað, stavar.



Mynd 9: Myndin vísir eitt part av Suðurstreymoy. Á myndini síggjast tey trý mátistøðini, sum Umhvørvisstovan metir vera góð í eini yvirvøku av luft í Føroyum: við Steinatún í Tórshavn (býarmátistøð), við Jóannesar Paturssonar gøtu í Tórshavn (býarbakgrundarmátistøð) og við vatngoymsluna í Havnardali (bakgrundarmátistøð).

8. Samandráttur

Europeiski umhvørvisstovnurin, EEA, metir at tað serliga eru bitlar, ozon og nitrogen-gass, so sum NO_x , ið eru størsti luftdálkingartrupulleikin í Evropa. Trupulleikin við ozoni er tó ikki serliga stórur her í Norðurevropa, men heldur ein trupulleiki í Mið- og Suðurevropa (Air quality in Europe, 2011).

Mett verður, at í Føroyum eigur hægsta raðfesting at vera, at máta bitlar við tvørmáti upp til $10 \mu\text{m}$ (PM_{10}) og/ella $2.5 \mu\text{m}$ ($\text{PM}_{2.5}$) og NO_x . Næst í røðini er síðan SO_2 . Í Íslandi, eitt hóskandi land hjá okkum at samanbera við, er NO_x nógv oftari tætt upp at ES markvirðinum enn SO_2 . Tó er SO_2 áhugavert at kanna, av teirri grund, at útbrot frá gosfjøllum, so sum Eyjafjallajøkuli, útsenda stórar nøgdur av SO_2 , og tá livitíðin hjá SO_2 í atmosferuni er umleið eitt samdøgur, nær tað at vera flutt loftvegis til Føroyar. Tó verður nakað av SO_2 umgjørt í luftini til sulfatbitlar, og kann síggjast aftur í hægri nøgdum í bitlamassanum.

9. Kelduvirlit

Daugaard, B., 2003. Mercury in the North Atlantic area: Mercury in precipitation, air and vegetation on the Faroe Islands. M.Sc. thesis University of Southern Denmark, May 2003, pp. 110 + appendices.

Air quality in Europe — 2011 report. EEA Technical report No 12/2011. Published by European Environment Agency on Nov. 09, 2011.

Air quality in Europe — 2012 report. EEA Report No 4/2012. Published by European Environment Agency on Sep. 24, 2012.

Glasius, M., Boel, C., Bruun, N., Easa, L. M., Hornung, P., Klausen, H. S., Klitgaard, K. C., Lindeskov, C., Møller, C. K., Nissen, H., Petersen, A. P. F., Kleefeld, S., Boaretto, E., Hansen, T. S., Heinemeier, J. and Lohse, C. 2001. The relative contribution of biogenic and anthropogenic sources to formic and acetic acids in the boundary layer. *Journal of Geophysical Research - Atmospheres*, vol. 106, no. D7, pp. 7415-7426.

Hoydal, K. og Dam, M. 2004. Føroya Umhvørvi í tølum, 2003. Heilsufrøðiliga starvsstova, pp- 139 (atkomilig á www.us.fo/stovnurin/utgavur).

Kaj, L., Schlabach, M., Andersson, J., Cousins, A. P., Schmidbauer, N., Brorstrøm-Lundén, E. 2005. Siloxanes in the nordic environment. *TemaNord 2005:593*, Nordic Council of Ministers, Copenhagen, pp. 93.

Skov, H. Nielsdóttir, M. C., Goodsite, M. E., Christensen, J., Skjøth, C. A., Geernaert, G. L., Hertel, O., Olsen, J. 2003. Measurements of gaseous elemental mercury on the Faroe Islands. In: Hoydal and Dam, eds. *AMAP Greenland and the Faroe Islands 1997-2001.*, vol 3. the Environment of the Faroe Islands. Ministry of Environment, pp.265

Soerensen, A. L., Skov, H., Jacou, D. J., Soerensen, B. T., Johnson, M. S., 2010. Global concentration of gaseous elemental mercury and relative gaseous mercury in the marine boundary layer, *Environ. Sci. Technol.* 44, 7425-7430.

Skúladóttir, B., Thorlacius, A., Larssen, S., Bjarnason, G. G., Þórðarson, H., 2003. Method for determining the composition of airborne particle pollution.

http://ust.is/library/Skrar/utgefing-efni/Enska/uppruni_svifryks_eng.pdf

Skúladóttir, B. og Þórðarson, H., 2003. ECTOS Environmental Evaluation of Air Quality Midterm report. <http://ust.is/the-environment-agency-of-iceland/>