



norden

Norræna ráðherranefndin

BAT

**Besta fáanlega tækni til að draga úr álagi á umhverfið
Samnorræn verkefni varðandi BAT**



BAT-
Besta fáanlega tækni til að draga úr álagi á umhverfið
Samnorræn verkefni varðandi BAT
ANP 2007:xxx
© Norræna ráðherranefndin, Kaupmannahöfn

Meðlimir BAT-hópsins:
Ulla Ringbæk, Miljøstyrelsen, Danmark/Umhverfisstofnun Danmerkur
Erkki Kantola, Northern Finland Environmental Permit Authority, Finland
/Yfirvöld umhverfismála Norður-Finnlandi
Jóhanna Olsen Levnedsmiddel-, Miljø- og Veterinærstyrelsen, Færøerne/ Matvæla-
Umhverfis- og Dýralækningaráð, Færeyjum
Stefán Einarsson, Umhverfisstofnun, Íslandi
Olaug Bjertnæs, Statens forurensningstilsyn, Norge/Umhverfisstofnun Noregs
Jard Gidlund, Naturvårdsverket, Sverige/Umhverfisstofnun Svíþjóðar
Susanne Särs, Ålands landskapsregering, Åland/Landstjórnin, Álandi

Texti: Birgitte B. Nielsen, Valør & Tinge A/S
Hönnun: Morten Constantineanu Bak
Prentun: NN
Dagsetning: Febrúar 2007

Inngangsorð

Á Norðurlöndunum er löng hefð fyrir samvinnu og einkum og sér í lagi á umhverfissviðinu. Það hefur reynst löndunum hverju fyrir sig gagnlegt og hafa Norðurlöndin tekið þátt í að móta þróunina á alþjóðavísu.

Eitt af sviðum þar sem Norðurlöndin hafa haft mikil áhrif, varðar skilgreininguna og lýsinguna á BAT- Best Available Techniques eða bestu fáanlegri tækni.

Með sögulegu fordæmi sínu til að koma í veg fyrir umhverfisvandamál hafa Norðurlönd lagt mikið til í alþjóðlegra samninga um hvað það sé innan ákveðinna greina sem líta megi á sem BAT.

BAT starfið er sett af stað af norræna BAT hópnum - vinnuhópi undir PA-hópnum, starfshópnum um framleiðslu og úrgang sem heyrir undir Norrænu ráðherranefndina. BAT hópurinn starfar eftir samnorrænni áætlun við að skýra og dreifa upplýsingum um möguleikana á umhverfisvænni framleiðslu innan mikilvægra greina.

Starf hópsins stuðlar að framkvæmd bestu fáanlegrar tækni, BAT, með sérstakri áherslu á hreinni tækniaðferðir í völdum atvinnugreinum. Tilgangurinn er að draga sem mest úr umhverfisálaginu.

Í þessum bæklingi er sagt frá starfi og niðurstöðum BAT hópsins, bæði í tengslum við norræn og alþjóðleg markmið. Starf BAT hópsins hefur birst í fjölmörgum skýrslum sem koma að góðum notum fyrir yfirvöld, starfsgreinasamtök og fyrirtæki sem starfa með BAT.

Kenneth Holm
Formaður PA-hópsins



BAT og umhverfislöggjöfin

Það er hluti af samnorrænni hefð að beina athyglinni að hreinni framleiðslutækni og BAT, en Norðurlöndin hafa í mörg ár búið við slíkar hefðir við útgáfu starfsleyfa.

Þess vegna voru Norðurlöndin vel undirbúin, 1996, þegar ESB samþykkti IPPC tilskipunina. IPPC stendur fyrir Integrated Pollution Prevention and Control (samþættar mengunarvarnir og eftirlit með mengun).

Í IPPC-tilskipuninni er BAT skilgreint og er sú skilgreining notuð um alla Evrópu í dag.

BAT er:

”áhrifaríkasta og þróaðasta þrepíð í framþróun starfsemi og rekstraraðferða er gefur til kynna að nota megj tilteknar tæknaðferðir sem hagkvæman grunn fyrir viðmiðunarmörk fyrir

losun til að hindra eða, þar sem því verður ekki við komið, draga almennt úr losun og áhrifum á umhverfið í heild.

Sem er skilið þannig:

- »tækni«: sú tækni sem er notuð og aðferðir við hönnun, smíði, viðhald, rekstur og lokun stöðvar.
- »fáanleg«: tækni sem hefur verið þróuð í því umfangi að hægt sé að nota hana á hlutaðeigandi sviði iðnaðar, við skilyrði sem eru efnahagslega og tæknilega hagkvæm, að teknu tilliti til kostnaðar og ávinnings, óháð því hvort þessi tækni er notuð eða framleidd í hlutaðeigandi aðildarríki að því tilskildu að hún sé bærilega aðgengileg rekstraraðilanum.
- »besta«: áhrifaríkasta tæknin við að ná viðtækri almennri vernd umhverfisins í heild.” (IPPC-tilskipunin 2. grein, 11 mgr.)

Í tengslum við framkvæmd IPPC tilskipunarinnar var ákveðið að innan Evrópusambandsins skuli unnið að svonefndum BREF skýrslum (BAT Reference Documents) sem segi til um hvað líta megj á sem bestu fáanlegu tækni innan hvernar einstakrar greinar iðnaðarins en einnig sameiginlegar tæknaðferðir sem notaðar eru innan mismunandi iðngreina. Í allt á vinna að 33 BREF skýrslum og eru 32 þeirra tilbúnar og í notkun. Nánari upplýsingar er að finna á <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.html>.

Starfið í BAT hópi Norrænu ráðherranefndarinnar

Í dag er BAT hugtak sem er alþjóðlega viðurkennt og hluti alþjóðlegrar umhverfislöggjafar sem og einstakra ríkja. Norðurlöndin hafa beitt sér við að hvetja til þess að BAT sé lagt til grundvallar í tengslum við ýmsa iðnaðarstarfsemi - bæði innan Norðurlandanna, í ESB og í alþjóðlegum samningum.

Norræna samstarfið varðandi BAT hefur tvíþættan tilgang:

- 1) Að taka saman upplýsingar um BAT og hreinni framleiðsluaðferðir í starfsgreinum þar sem eru fjöldi lítilla og meðalstórra norrænna fyrirtækja.
- 2) Að setja samnorrænt mark á ESB starfið þar sem unnið er að BREF skýrslum.

Markmið skýrslanna auk lýsinga á hreinni framleiðslutækni og BAT er að gefa fyrirtækjum og yfirvöldum yfirsýn og auðveldan aðgang að upplýsingum, í

þeirri von að aðferðirnar verði hagnýttar og dregið verði úr álagi á umhverfið.

Skýrslurnar hafa verið mikilvægar fyrir alþjóðastarfið með BAT. Þegar ESB viðræðurnar um BREF skýrslurnar hófust voru Norðurlöndin í mörgum tilfellum með sína eigin BAT skýrslu, sem þýddi að Norðurlöndin settu mikilvægt mark á niðurstöðuna. Meira tillit var tekið til norrænna hagsmuna en ella hefði verið. T.d. eru norrænu skýrslurnar þær heimildir sem eru hvað mest notaðar í ESB-BREF skýrslunum innan matvælagæirans.

Á síðustu 12 árum hefur Norræna ráðherranefndin gefið út 16 skýrslur um BAT innan ólíkra starfsgreina og eru þær útgáfur enn í notkun.

Notkun BAT skýrslanna

Í allri norrænni umhverfislöggjöf og IPPC tilskipun ESB er það

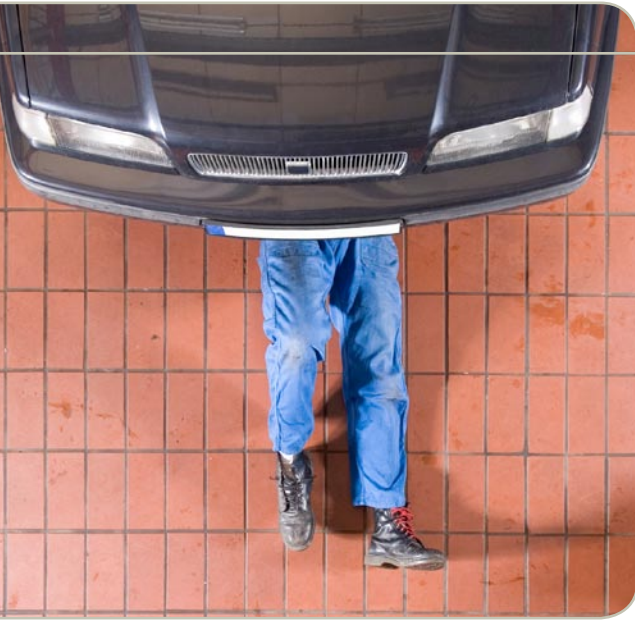
grundvallarkrafa að fyrirtæki takmarki mengun sem mest með því að nota BAT.

Á Norðurlöndunum er almenn hefð fyrir því að yfirvöld og fyrirtæki finni í sameiningu lausn á þeim umhverfisvandamálum sem upp kunna að koma, eins og kostur er. Í þeirri samvinnu eru norrænu BAT skýrslurnar mikilvægar heimildir sem gefa hugmyndir og yfirsýn yfir þær lausnir sem til eru. Reynslan sýnir að notkun BAT og BREF þýðir:

- vandaðri umræður milli yfirvalda og fyrirtækja,
- að fleiri umhverfisverkefnum er hrint í framkvæmd en áður,
- að viðfangsefnin komast á dagskrá fyrr en ella.

Á næstu blaðsíðum eru stuttar samantektir úr skýrslunum og dæmi um hvað þar er lagt til sem BAT. Á blaðsíðu 22 er yfirlit yfir allar skýrslurnar og hvar hægt er að nálgast þær.

Besta fáanlega tækni (BAT) á bifreiðaverkstæðum



Norræna ráðherranefndin gaf árið 2006 út skýrsluna: "Bedste tilgængelige teknikker (BAT) i autoværksteder" (TemaNord 2007: 544) og í enskri þýðingu "Best available Techniques for Garages" (Tema Nord 2007:545). Tilgangur skýrslunnar er að kynna yfirlit yfir þá starfsemi sem fram fer á bifreiðaverkstæðum og lýsa núverandi möguleikum á að nota hreinni tækni eða bestu fáanlegu tækni til að forðast eða takmarka

losun og álag á umhverfið. Á bifreiðaverkstæðum myndast hávaði og úrgangur ásamt frárennslisvatni auk þess sem þau geta stuðlað að loftmengun, einkum vegna notkunar á rokgjörnum lífrænum efnasamböndum (VOC) við meðferð á undirvögnum og við lökkun en einnig t.d. frá tjöruleysi, spartli og lími.

Í frárennslisvatni bifreiðaverkstæða getur verið mikið af olíu, þungmálum og öðrum umhverfisskaðlegum efnum. Magn úrgangs frá bifreiðaverkstæðum er mikið og í því eru margar tegundir spilliefna, auk þess sem umtalsverð hætta er á jarðvegsmengun, einkum af völdum olíu og þungmálma.

Í bílunum sjálfum og í fjölda efna til viðhalds þeirra, varahlutum og efnum, sem eru notuð á bifreiðaverkstæðum, eru efni sem eru sérstaklega varhugaverð með tilliti til umhverfis og hollustu. Þessi efni skipta miklu máli varðandi á öryggi og heilbrigði á vinnustað, og þau berast út í umhverfið sem mengun frá verkstæðum, og einnig frá bílunum við notkun hans og þegar bílunum er fargað.

BAT möguleikar

Skýrslan lýsir BAT möguleikum innan eftirtalinna sviða:

- Frárennslisvatn, sem snertir sandgildru, olíuskilju og safnþró.
- Vatnsnotkun, sem fyrst og fremst tengist hringrásarkerfum við þvott á bílum og vélarhlutum.
- Orka, þar sem hægt er að ná fram orkusparnaði með einangrandi skilrími annars vegar og hins vegar að ná fram bestu nýtingu á rafmagnsverkfærum.
- Efni og olíuvörur, þar sem einkum er lýst aðferðum við val á umhverfisvænni vörum.
- Meðferð úrgangs, þar sem bent er á leiðir til flokkunar, geymslu og losunar.
- Hávaði, sem einkum varðar möguleika á að takmarka hávaða frá prufukeyrslu véla, verkfærum, loftpressum o.fl.
- Andrúmsloft, sem varðar takmörkun rykmengunar, rafsuðureyks, útblásturs, sprautuúðunar og gufu.
- Jarðvegur, þar sem bent er á viðeigandi frágang á yfirborði.

BAT- bílþvottastöðvar

Norræna ráðherranefndin gaf árið 2006 út skýrsluna: "BAT - fordonstvätt" (TemaNord 2007:547) og í enskri þýðingu "BAT-Car Washing Facilities" (TemaNord 2007:546). Tilgangurinn með skýrslunni var að skoða möguleika á BAT til að draga úr umhverfisálagi frá bílþvottastöðvunum á Norðurlöndunum.

Helmingur alls bílþvotts á Norðurlöndum fer fram utan bílþvottastöðva og án hreinsunar skólps sem eykur hættu á mengun grunnvatns eða annarra viðtaka. Mengun frá bílþvotti er í leifum af þvottaefnablöndum, malbikunarefnum, olíuvörum o.fl. frá bílunum og samanstendur m.a. af olíu, sápuþeifum (tensid), komplex myndandi efnum og málum. Í skólpi frá bílþvottastöðvum hefur m.a. fundist mýkingarefni eins og díetýlþalat (DEHP) t.d. frá kíttri og fjölarómatísk vetniskolvetni (PAH) sem eru í hjólbörðum.

BAT möguleikar

Í skýrslunni er m.a. ályktað að ef hægt er að flytja bílþvott sem í dag fer fram við heimahús án hreinsibúnaðar, yfir í bílþvottastöðvar er hægt að

draga verulega úr menguninni. Auk þess lýsir skýrslan BAT möguleikum á bílþvottastöðvum eins og t.d.:

- Notkun umhverfisvænni efna, t.d. með því að forðast notkun tjöruhreinsiefna sem innihalda leysiefni og nónýl-fenýla.
- Uppsetningu á algjörlega lokuðum kerfum sem safna öllum úrgangi.
- Uppsetningu á frekari hreinsibúnaði með hreinsun og hringrás þvottavatns, efnablandna o.fl.
- Þjálfun starfsfólks í innra eftirliti, skýrslufærslum og góðum umhverfisvenjum.
- Flokkun úrgangs og skil til viðurkenndra móttökustöðva.



Meðferð úrgangs um borð í fiskiskipum og minni skipum



Norræna ráðherranefndin gaf árið 2006 út bækling: "Håndtering av avfall ombord på fiskefartøyer og mindre fartøyer"/ "Meðferð úrgangs um borð í fiskiskipum og minni skipum" 2007:567) sem byggir á samnefndri skýrslu: "Håndtering av avfall ombord på fiskebåter og mindre fartøyer" (TemaNord 2006:502). Bæklingurinn er gefinn út á norsku, sænsku, finnsku, íslensku og færeysku. Tilgangurinn með bæklingnum er að gefa innsýn í löggjöfina á þessu sviði og yfirsýn yfir þær aðferðir sem geta stuðlað að árangursríkri meðferð úrgangs frá fiskiskipum og öðrum minni skipum.

Í bæklingnum er einkum fjallað um losun úrgangs frá skipum sem heyra undir MARPOL 73/78, alþjóðlegan samning sem kveður á um varnir gegn mengun sjávar frá skipum. Í bæklingnum er gerð grein fyrir olíuúrgangi, skólpi og sorpi sem líkist heimilissorpi og lýst bæði bestu fánlegu tækni (BAT) og bestu umhverfisvenjum (Best Environmental Practice, BEP) ásamt sérstökum ákvæðum sem gilda á norður-evrópskum siglingaleiðum.

Í bæklingnum er bent á leiðir til meðferðar á úrgangi um borð. Það gildir bæði um tækni og skipulag sem og venjur og skýrslugerð.

Umhverfisvæn og ábyrg meðferð úrgangs byrjar oftast á því að komið er á og starfað í samræmi við góðar og árangursríkar venjur. Venjum sem lýst er í einfaldri og aðgengilegri úrgangssáætlun sem sýnir hvar úrgangurinn verður til.

Forsendur fyrir góðri meðferð úrgangs frá fiskiskipum og minni skipum byggist einfaldlega á eftirtöldum þáttum:

- Að vekja til meðvitundar og kenna - hvatning
- Kerfi til að koma í framkvæmd venjum og aðferðum
- Mæling - eftirlit og sannprófun.

BAT möguleikar

Til að velja BAT um borð í skipum þarf að byrja á því að koma umhverfisvænum venjum í framkvæmd um borð og síðar eru skilgreindar lausnir sem tryggja að þeim venjum sé framfylgt. Það getur t.d. varðað flokkun úrgangs sem tryggir að úrgangnum sé skilað á viðurkenndar móttökustöðvar í landi og að fyrirfram sé tryggt að hægt sé að geyma úrganginn á fullnægjandi hátt um borð.

BAT dæmi í járn- og stáliðnaði á Norðurlöndunum

Norræna ráðherranefndin gaf 2006 út skýrsluna "BAT examples from the Nordic iron and steel industry" (TemaNord 2006:509). Tilgangurinn með skýrslunni var að styðja komandi starf í ESB með uppfærslu BREF skýrslanna innan þessa iðnaðar og auka möguleikana á að koma norrænum fyrirmyndum í BREF skýrslurnar.

Við gerð skýrslunnar var tekið mið af tveimur BREF skýrslum sem fjalla um:

- 1) járn- og stáliðnaðinn (BREF on the production of iron and steel, 2001).
- 2) járn- og málmvinnslu (BREF on the ferrous metals processing industry, 2001). Í skýrslunni eru kynnt mörg góð dæmi frá Norðurlöndunum um BAT þar á meðal:

- gögn, einkum um umhverfisáhrif og orkunýtingu og
- bæði tækni sem þegar er orðin rótgróin og aðferðir sem eru í þróun og mun í nánustu framtíð verða komið í framkvæmd.

BAT möguleikar

Í skýrslunni kemur fram að á Norðurlöndunum eru margar aðferðir, hluti aðferða og

mælitækni á BAT stigi, bæði innan járn- og stáliðnaðarins og einnig innan járn- og málmvinnslu. Í skýrslunni eru kynnt 35 norræn dæmi sem er skipt jafnt á báðar BREF skýrslurnar, þar sem meginhlutinn eru aðferðir sem þegar eru notaðar en einnig eru 8 dæmi um aðferðir í burðarliðnum. Þar að auki er umfjöllun um innihald BREF skýrslanna.



Báturinn – hrein ánægja!



Norræna ráðherranefndin gaf árið 2005 út bæklinginn "Báturinn-hrein ánægja!" (ANP 2005:746). Bæklingurinn var gefinn út á norsku, sænsku, finnsku, íslensku og færeysku auk ensku og þýsku. Tilgangurinn með bæklingnum er að gefa eigendum skemmtibáta, meðlimum siglingaklúbba og hafnarstjórnnum upplýsingar um þær skyldur sem bátaeigendur og hafnarstjórnendur hafa við að draga úr mengun í og í kringum skemmtibátahafnir. Þar að auki eru í bæklingnum dæmi um lausnir sem geta stuðlað að minni mengun.

Á hverju ári eru á Norðurlöndunum notaðir að minnsta kosti milljón lítrar af botnmálningu og öðrum viðhaldsvörum fyrir skemmtibáta. Nokkrar af þessum vörum innihalda sæfiefni sem hafa skaðleg áhrif á lífið í sjónum, ám og vötnum. Árlega fjarlægja bátaeigendur mikið magn gamallar botnmálningar sem getur verið stór uppspretta mengunar ef henni er ekki safnað saman. Jafnframt fellur til mikið magn annars úrgangs vegna starfsemi í höfnunum.

Að lokum þegar bátarnir eru teknir upp eftir notkun vilja bátaeigendur oft háprýstipvo bátana. Kopar og

önnur virk efni úr botnmálningunni finnast í eðju og ögnum sem spúlað er af bátnum.

Til að leysa þessi hugsanlegu umhverfisvandamál er lagt til fjölda lausna í bæklingnum:

BAT möguleikar

Í bæklingnum er m.a. mælt með:

- Allar hafnir og siglingaklúbbar eiga að hafa ábyrgðarmann umhverfismála.
- Allar hafnir eiga að gera áætlanagerð um móttöku og meðhöndlun úrgangs.
- Afgangi af botnmálningu og slípiþykki á að safna saman og farga á viðurkenndan hátt.
- Bátaeigendum ber að vera vakandi gagnvart hættunni af þeim vörum sem þeir nota og hvort þeir geti fundið umhverfissvænni kosti.
- Allar hafnir eiga að koma upp þvottaaðstöðu til að safna saman spúlvatninu og botnfallinu.
- Olíu og eldsneyti skal geyma á viðeigandi hátt og reglulegt eftirlit haft með tönkum og lögnum.
- Ísogsefni eiga að vera aðgengileg ef hætta skapast.

Besta fáanlega tækni við fiskeldi á Norðurlöndum

Norræna ráðherranefndi gaf árið 2005 út skýrsluna "Beste tilgjengelige teknikker for fiskeoppdrett i Norden" (TemaNord 2005:528) og árið 2006 styttri útgáfu af skýrslunni á norsku, íslensku, færeysku, finnsku og sænsku. Í skýrslunni er gefið yfirlit yfir þær aðferðir sem eru aðgengilegar í iðnaðinum og lýst umhverfisaðstæðum og þeim aðferðum sem hægt er að líta á sem "bestu fáanlegu tækni" til að draga úr notkun auðlinda og minnka umhverfisáhrif bæði frá eldisstöðvum í landi og í sjó.

Fiskeldi á Norðurlöndum nær yfir margar ólíkar sjávar- og ferskvatnstegundir og er ársframleiðslan veruleg á evrópskan mælikvarða. Það er gerður munur á ferskvatnseldi í landi með frárænni til áa, lækja og vatna og eldiskvíum í sjó.

BAT skýrslan var unnin til stuðnings norrænum fyrirtækjum við að greina hreinni framleiðslutækni. Aðferðirnar sem notaðar eru



í norrænum fyrirtækjum eru samburðarhæfar og þessvegna reyndist samantekt á norrænni reynslu upplýsandi.

Einkennandi fyrir umhverfisþætti iðnaðarins er:

- Orkuneysla til upphitunar og dælingu vatns, lýsingar, íblöndunar súrefnis og UV meðhöndlunar vatns (landstöðvar).
- Lyf (sýklalyf) og sóttþreinsunarefni.
- Útfellingar lífrænna efna (næringarefna) í formi botnfalls, fóðurúrgangs og saurs.
- Úrgangur eins og dauðir fiskar og umbúðir.
- Lykt frá fóðurbirgðum og tönkum sem geyma dauðan fisk.
- Fiskur sleppur úr eldiskvíum.

BAT möguleikar

Í skýrslunni er greint frá BAT möguleikum. Meðal aðferða sem fjallað er um eru:

- Vatnshringrás með örsiun, lífrænni síu og súrefnisíblöndun vatnsins (landstöðvar).
- Afnitrunarsía í hringrásarkerfinu til að minnka losun á nitrati.
- Útfelling á fosfór í hringrásarkerfinu til að lágmarka losun á fosfór.
- Háprýstipvottur með vatni til að draga úr notkun á sóttþreinsiefnum og þvottaefnum.
- Tækni til að fylgjast með og safna saman fóðurúrgangi.
- Tækni til að draga úr þörf fyrir notkun kopars á kvíanætur.



Norræna ráðherranefndin gaf árið 2002 út skýrsluna "Miljövänligare mekaniska metallbearbetningsprocesser" (Tema Nord 2002:527) og í enskri útgáfu "Environmentally acceptable metalworking processes" (TemaNord 2002:528). Í skýrslunni er lýst möguleikum á að draga úr umhverfisáhrifum frá vinnsluferli málma á málverkstæðum. Í skýrslunni er einkum farið í gegnum vinnsluaðferðir þar sem notaðir eru málminnsluvökvar eins og kæli- og smurefni og hvaða skiptimöguleikar eru til og hvaða kostir bjóðast í málminnsluaðferðum.

Málminnsluvökvar eru notaðir til að minnka núningsviðnám við vinnsluna og til að forðast slit, koma í veg fyrir truflanir í rekstri, vinnslustöðvun og til að draga úr orkunotkun. Vökvarnir eru nauðsynlegir til þess að kæla og smyrja auk þess að fjarlægja málmspæni.

Oftast eru vökvarnir úr jarðefnaolíublöndu með ýmsum íblöndunarefnum sem fer eftir hlutverki efnisins. Meginhluti (75%) vökvans safnast fyrir og er eytt (brenndur) í viðurkenndum brennslustöðvum en afgangurinn situr eftir á málmlutum eða spónum og er hreinsaður af seinna í vinnsluferlinu.

Jarðefnaolíur brotna hægt niður og meðal íblöndunarefnanna er fjöldi umhverfisskaðlegra efna, t.d. hin svokölluðu EP (extreme pressure) íblöndunarefni sem geta verið klórparaffín, klóraðar fitusýrur eða brennisteinssameindir. Það getur verið alkýlfenól í ýruefnum og ditiokarbónat og blý- og bórsameindir eru notaðar til að draga úr slit. Búnaðurinn, sem vökvarnir eiga að vera virkir í, getur sýkst af bakteríum sem veldur þörf á notkun sæfiefna sem bæði getur gefið tilefni til

vandamála varðandi öryggi og heilbrigði á vinnustað og einnig í umhverfinu.

BAT möguleikar

Til að lágmarka umhverfisálag vegna notkunar á málminnsluvökvunum er í skýrslunni m.a. mælt með:

- Skiptum á umhverfisskaðlegum vökvum sem t.d. innihalda fjölhringja vetniskolefni, (PAH), klórparaffín eða fenól.
- Notkun framleiðsluvara sem búið er að rannsaka og skilgreina.
- Betri tanka og lagnakerfi til að geyma vökvana svo þeir endist lengur og minna verði fleygt.
- Meðferð notaðs vökvu með örsíun og víxlaðri osmósu svo hægt sé að endurnýta vökvann.
- Lokuðum kerfum til affitunar sem lágmarkar magn olíu og annarra íblöndunarefna í skólpinu.
- Annars konar málminnsluaðferðir án vökvanotkunar með þróun háþróaðra vélaverkfæra.

Besta fáanlega tækni við yfirborðsmeðhöndlun málma

Norræna ráðherranefndin gaf árið 2002 út skýrsluna "Bästa tillgängliga teknik för ytbehandling av metaller" (TemaNord 2002:526). Skýrslan hefur einnig verið gefin út á ensku "DEA – an aid for identification of BAT in the inorganic surface treatment industry" (TemaNord 2002:525). Í skýrslunni er einnig uppfærð fyrri skýrsla um sama efni "Möjligheter att minska miljöbelastningen från ytbehandlingsindustrin" (TemaNord 1993:561). Í skýrslunni segir frá nýjustu tækniþróun og kynntar eru aðferðir til að þekkja BAT og möguleikana á að draga úr umhverfisáhrifum við yfirborðsmeðhöndlun málma.

Í skýrslunni er notast við nýja aðferð til setningar viðmiðana (benchmarking) þekkt sem Data

Envelopment Analysis (DEA). Styrkur aðferðarinnar felst í því að geta þekkt BAT út frá þeim upplýsingum sem eru til staðar, án þess að þurfa að vega og meta upp á móti hvort öðru, mismunandi losun, orku- og hráefnanotkun. Rannsóknin sem gerð var meðal fyrirtækja sem stunda sinkhúðun, sýnir að mikil framleiðni og góð umhverfisframmistaða fer auðveldlega vel saman.

BAT möguleikar

Bestur árangur við að draga úr umhverfisálagi vegna yfirborðsmeðhöndlunar málma næst með lítilli vatnsnotkun tengdri lítilli orkunotkun, því það gefur bestu nýtingu og minnstu sóun málma. Úrval BAT aðferða sem kynntar eru:

- Ef vökvum frá mismunandi böðum er haldið aðskildum gefur það mesta möguleika á endurnýtingu og hringrás.
- Ferli án skólpmyndunar sem lágmarkar vatnsnotkun og tap á málum.
- Eftirmeðferð og hreinsunaraðferðir sem minnka málminnihald í skólpinu.

Í skýrslunni sést að þau fyrirtæki sem ná mestum árangri í umhverfismálum eru oftast sérhæfð og hafa gæðastjórnun, umhverfisstjórnunarkerfi og góð tengsl við birgja og yfirvöld.

Besta fáanlega tækni (BAT) í mjólkuriðnaði á Norðurlöndunum



Norræna ráðherranefndin gaf árið 2001 út skýrsluna "Best available techniques (BAT) for the Nordic dairy industry" (TemaNord 2001:586) og árið 2003 styttri útgáfu skýrslunnar (ANP 2003:719) á dönsku, sænsku, norsku og finnsku. Í skýrslunni er yfirlit yfir mjólkuriðnaðinn á Norðurlöndum, þau framleiðsluferli og tækni sem notuð er ásamt upplýsingum um losun og notkun hráefna. Auk þess eru lýsingar á tækni og aðferðum sem gætu flokkast sem "besta fáanlega tækni".

Mjólkuriðnaðurinn framleiðir ýmsar tegundir af mjólkurvörum og það sem einkennir iðnaðinn

á Norðurlöndunum eru bæði litlu mjólkurbúin og stóru samvinnu- og fjölþjóðafyrirtækin.

BAT skýrslan var unnin í tengslum við vinnu ESB við BREF skýrsluna um matvæli, svaladrykki og mjólk. Skýrslan var mikið notuð heimild í ESB starfinu og í hinni endanlegu BREF skýrslu eru yfir 40 tilvísanir í Norrænu ráðherranefndina.

Umhverfispættir sem einkenna iðnaðinn:

- mikil orkunotkun til upphitunar og hreinsunar, uppgufunar og þurrkunar, kælingar og loftræstingar auk lýsingar,
- mikil vatnsnotkun til hreinsunar á framleiðslutækjum og til kælingar,
- efnanotkun til hreinsunar og sótthreinsunar,
- mikið magn skólps með miklu af lífrænum efnum og hreinsiefnum,
- umbúðaúrgangur,
- kælikerfi með freoni (CFC) sem verið er að draga úr notkun á,
- hávaði frá mjólkurflutningum, þurrkunartækjum og kæli loftpressum.

BAT möguleikar

Í skýrslunni er lýst mögulegum BAT aðferðum til að draga úr áhrifum iðnaðarins á umhverfið.

Sem frumskilyrði fyrir vel heppnuðu umhverfisstarfi eru m.a. nefnd umhverfisstjóðunarkerfi, reglubundnar mælingar, greining á óhagkvæmum venjum og hvatning til samstarfsmanna. Úrval BAT aðferða sem kynntar eru:

- tíðnibreytir fyrir rafmótora
- forkæling á ísvatni í hringrás
- endurnýting á varma
- minni vatnsnotkun til hreinsunar t.d. með því að endurnýta lokaskolvatnið
- sjálfvirk skömmtun hreinsiefna
- endurnotkun flutningsumbúða.

BAT skýrslan – besta fáanlega tækni í sláturhúsum

Norræna ráðherranefndin gaf árið 2002 út skýrsluna "BAT rapport – bedste tilgængelige teknik (BAT) i slagterier" (TemaNord 2001:552) og í enskri útgáfu "BAT report – best available techniques in slaughterhouses" (TemaNord 2001:553). Á síðasta áratug tuttugustu aldar unnu sláturhúsin að því að taka upp hreinni framleiðslutækni, og í þessari skýrslu er leitast við að veita yfirlit yfir möguleika á hreinni framleiðslutækni í sláturiðnaði. Í skýrslunni eru settar fram staðreyndir um mengun og hráefnanotkun ásamt lykiltölum um fyrirtæki og undirþætti í starfsemi þeirra.

BAT skýrslan var unnin í tengslum við vinnu ESB við BREF skýrsluna um sláturhús. Skýrslan var mikið notuð sem heimild í vinnu ESB, og eru í skýrslunni yfir 20 tilvitnanir í Norrænu ráðherranefndina.

Norræni sláturhúsaiðnaðurinn einkennist af tiltölulega fáum og stórum einingum, þó hafa nokkur landanna, vegna landfræðilegra aðstæðna, smáar einingar. Að því er varðar umhverfismál einkennist iðnaðurinn af mikilli vatns- og orkunotkun, og einnig af miklu magni af skólpi sem inniheldur mikið magn af lífrænum efnum.



BAT möguleikar

Í skýrslunni er bent á bestu fáanlegu tæknilausnir við slátrun svína, nautgripa, lamba, kjúklinga, framleiðslu á pylsum og kjötmjölsframleiðslu. Hreinni framleiðslutækni í sláturhúsum þýðir m.a.:

- Sparnað á vatni með því að útbúa krana og slöngur með skammtadreifurum og sjálfvirkri lokun krana þegar framleiðslan stöðvast.

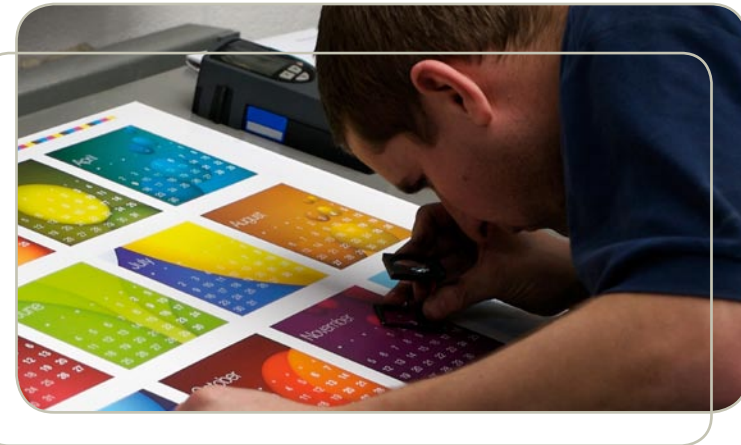
- Orkusparnað með því að halda við þrýstilofts- og loftræstibúnaði.
- Mengun vegna skólps er höfð í lágmarki með því að safna saman úrgangi eins nálægt upptökunum og hægt er og komast hjá því að kjötafgangar, blóð og því um líkt blandist skólpinu.

Besta fáanlega tækni (BAT) í prentiðnaði

Norræna ráðherranefndin gaf árið 1998 út skýrsluna “Bedste tilgængelige teknikker (BAT) i den grafiske industri” (TemaNord 1998:592) og í enskri útgáfu “Best available techniques for the printing industry” (TemaNord 1998:593). Árið 2002 kom út stýtt útgáfa af skýrslunni á dönsku, sænsku, norsku, íslensku og finnsku. Í skýrslunni er nákvæm umfjöllun um prentiðnaðinn á Norðurlöndum, framleiðsluferli og prentaðferðir, helstu þætti sem valda álagi á umhverfið og tillögur um hreinni framleiðslutækni.

Í prentiðnaðinum eru framleiddir margir mismunandi prentgripir: Dagblöð, auglýsingablöð, vikublöð, vörulistar, bækur, bæklingar, umbúðir o.fl., og á Norðurlöndum einkennist iðnaðurinn af mikilli fjölbreytni. Flest fyrirtækin eru smá.

BAT skýrslan var unnin til að veita upplýsingar um hreinni framleiðslutækni á þeim tíma, þegar kaupendur, notendur og framleiðendur prentgripa urðu í auknum mæli meðvitaðir um álag á umhverfið frá prentiðnaðinum, og þegar mörg prentfyrirtæki tóku upp umhverfisstjórnun og fengu heimild til að nota norræna umhverfismerkið Svaninn.



Af því er varðar umhverfisþætti einkennist atvinnugreinin af því að mesta álagið á umhverfið liggur ekki í sjálfu vinnuferlinu, heldur í framleiðslu á pappír, pappa, plasti eða öðrum efnum sem prentað er á. Því þarf að komast hjá sóun og eyðileggingu hráefna og sjá til þess að allir möguleikar á endurvinnslu efna séu nýttir.

BAT möguleikar

Í skýrslunni er mælt með að notaður sé pappír sem framleiddur er með minnstu hugsanlegu umhverfisáhrifum. Það er að segja að pappírinn sé framleiddur úr endurunnum trefjum eða trefjum frá sjálfbærri skógrækt og hann sé ekki bleiktur með klóri (TCF pappír). Þar að auki er t.d. mælt með:

- Skiptum á prentlitum, lakki og lími, svo að notkun hættulegra efna eins og kadmíns, kvikasilfurs, blýs og króms verði í lágmarki eða útilokuð.
- Notkun offsetlita sem eru án jarðefnaolíu en byggðir á jurtaolíu.
- Lægstu mögulegu grammavigt á pappír með tilliti til þess hvert markmiðið er með vörunni.
- Sniði sem passar við staðlaða pappírsörk, þannig að afskurður verði sem minnstur.
- Notkun þvottaefna sem unnin eru úr jurtum.
- Minnkun magns vínanda í rakavatni.

Besta fáanlega tækni í fiskiðnaði

Norræna ráðherranefndin gaf árið 1997 út skýrsluna “BAT – Best Available Technology i Fiskeindustrien” (TemaNord 1997:580) og í enskri útgáfu “BAT Best Available Technology in the Fishing Industry (TemaNord 1997:579). Í skýrslunni er lýst möguleikum á að takmarka vatnsnotkun og mengun við vinnslu á síld, makríl, bolfski, rækju og við fiskmjölsframleiðslu með því að taka í notkun hreinni framleiðslutækni.

Norræni fiskiflotinn landar miklu magni af fiski og skelfiski á hverju ári. Tilgangurinn með skýrslunni var að taka saman heildarlýsingu á aðferðum og búnaði til að takmarka hráefnanotkun í framleiðslunni og minnka losun, og að skilgreina hreinni framleiðslutækni á þeim tíma þegar fiskiðnaðurinn var í kastljósinu vegna mikillar vatnsnotkunar og mikillar losunar á lífrænu efni. Framleiðsluaðferðir sem notaðar eru í norrænum fiskiðnaði, eru í meginatriðum eins, en þess vegna var gagnkvæm miðlun á reynslu þjóðanna á þessu sviði gagnleg.

Af því er varðar umhverfisþætti einkennist iðnaðurinn af mikilli vatnsnotkun og mikilli losun

skólps sem inniheldur mikið af lífrænu efni, en þess vegna ræður staðsetning fyrirtækisins og hæfni viðtakans til að þynna og brjóta niður efnin í skólpinu miklu um umfang vandamálsins.

Skýrslan var notuð sem heimild í sambandi við vinnu ESB við BREF skýrsluna um matvæli, svaladrykki og mjólk.

BAT möguleikar

Iðnaðurinn er mjög háður gæðum framleiðslunnar. Það hefur þess vegna verið krafa varðandi bestu fáanlegu tæknilausnirnar að þær hafi ekki neikvæð áhrif á gæði framleiðslunnar. Skýrslan lýsir bestu fáanlegu tækni sem byggir á hraðvirkum aðskilnaði úrgangs og vatns sem notað er við vinnsluna.

- Hætta ónauðsynlegri vatnsnotkun.
- Nauðsynleg vatnsnotkun lágmörkuð með þekktum tæknilausnum.
- Þróun nýrrar tækni.





Takmörkun losunar frá skipasmíðastöðvum

Norræna ráðherranefndin gaf út árið 1995 skýrsluna “Reduksjon av utslipp fra skipsverft” (TemaNord 1995:609) og í enskri þýðingu “Reduction of Emissions from Ship Yards” (TemaNord 1996:556). Í skýrslunni er yfirlit yfir skipasmíði og iðnað í sambandi við viðhald skipa á Norðurlöndum, Þýskalandi og Hollandi. Skýrslan lýsir umhverfisaðstæðum og tilteknum aðferðum sem notaðar eru. Því næst er bent á tæknilausnir sem skilgreina hætti sem “bestu fánlegu tækni”.

Á Norðurlöndum er skipasmíði rík af hefðum og á skipasmíðastöðvunum eru smíðaðar allar tegundir skipa, t.d. fiskiskip, farþegaskip, ísbrjótar og flutningaskip.

Af því er varðar umhverfispætti skiptir næstum engu máli hvaða tegund skipa er smíðuð. Aftur á móti er talsverður munur á umhverfismengun frá skipasmíðastöðvum sem eru með nýsmíði og skipasmíðastöðvum sem vinna að viðgerðum og viðhaldi.

Hvað varðar umhverfispætti einkennist iðnaðurinn af:

- Skólpi sem inniheldur slípiefni, sandblástursegfni,

ryð/járn, olíu, þungmálma og málningarafganga.

- Hávaða frá slípun, sögun, sandblæstri, loftpressuvinnu o.s.frv.
- Loftmengun vegna ryks, leysiefna, úða og lyktar.
- Úrgangi, þ.e. brotajárni, málum, sandblástursegfnum, olíu, málningu, lökkum og leysiefnum.

BAT möguleikar

Skýrslan lýsir fjölda BAT tækifæra, og meðal annars er eftirfarandi aðferðum lýst:

- Til þess að draga úr hljóðmengun skal unnið innandyr eins og hægt er, en það krefst góðrar loftræstingar og að úrgangi sé safnað saman.
- Uppsöfnun og endunotkun sandblástursegfna.
- Notkun háþrýstipvotts með vatni til hreinsunar stáls og hreinsun frárennslisins.
- Lokaðir eða skermaðir klefar fyrir málningu sem eru innandyr, búnir góðu útsogi og söfnun á úrgangi.
- Lokuð þvottakerfi með endurnotkun á leysiefnum.

BAT fyrir bílasprautunarverkstæði

Norræna ráðherranefndin gaf árið 1995 út skýrsluna “BAT for billakkeringsanlegg” (TemaNord 1995:607) og í enskri útgáfu “BAT for Vehicle Refinishing Shops” (TemaNord 1995:608). Í skýrslunni er lýst ferlum, aðferðum og búnaði, sem er hentugur til þess að minnka smáa, tilfallandi losun rokkgjarnra lífrænna efnasambanda (VOC).

Bílasprautun er atvinnugrein, sem samanstendur venjulega af mörgum litlum fyrirtækjum – að meðaltali 2 starfsmenn í hverju fyrirtæki. Hvað varðar

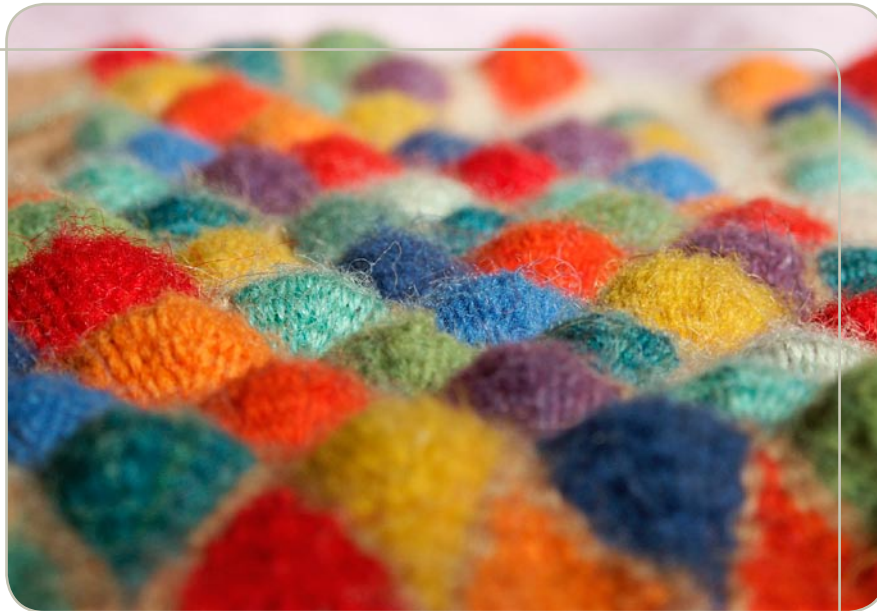
umhverfispáttinn er það sjálft lökkunarferlið, sem er helsta ástæða VOC losunar – í þekjulökkum var sérstaklega mikið magn leysiefna. Losunin verður annars vegar þegar verið er að lakka, þegar umframlakk hittir ekki á sjálfan hlutinn, en berst út með loftræsingunni, og hins vegar þegar hluturinn er þurrkaður.

BAT möguleikar

Með því að rannsaka þróunina innan þessa sviðs lýsir skýrslan hreinsunaraðferðum sem fánlegar eru á markaði og nýjum lakkvörum og kröfum

varðandi búnað vegna þeirra ásamt þeim möguleikum sem þessar vörur gefa til þess að draga úr umhverfisáhrifum. Skýrslan bregður upp mynd af því hvernig hinum rúmlega 20.000 litasamsetningum fyrir bíla er smám saman breytt, þar sem efni þynnt með leysiefnum og vatnsþynnt efni eru notuð jafnhliða. Ný vatnsleysanleg lökk draga úr VOC losun um 85 - 90%, þar sem tækin eru líka hreinsuð með hreinsiefnum sem innihalda ekki leysiefni.

BAT í textíliðnaði



Norræna ráðherranefndin gaf árið 1995 út skýrsluna "BAT Tekstil vådbehandling" (TemaNord 1995:568). "BAT for Textile Industry" (TemaNord 1996:558) er ensk útgáfa af sömu skýrslu. Skýrslan gefur yfirlit yfir aðgengilega möguleika á því að innleiða hreinni framleiðslutækni og þar með draga úr mengun frá textíliðnaði.

Blautvinnsla í textíliðnaði felur í sér forvinnslu, litun og prentun

og/eða eftirmeðferð á textílefum. Textíliðnaður á Norðurlöndum í heild hefur orðið fyrir harðri samkeppni frá heimsmarkaðnum, og er í dag samansettur af fjöldamörgum smáum og meðalstórum fyrirtækjum.

Af því er varðar umhverfisþættina einkennist þessi iðnaður af mikilli vatns- og orkunotkun, skólplosun og efnanotkun.

BAT möguleikar

Í skýrslunni er sagt frá fjölmörgum mögulegum BAT lausnum og fer úrval þeirra hér á eftir:

- Minnka vökvahlutfallið - lítra af vatni/kg af textíl.
- Breyta skulunarferlinu með því að nota aftur hreinasta skolvatnið.
- Gera skömmun efna sjálfvirka.
- Skipta natriumhýpóklórít (NaOCl) út fyrir vetnisperoxíð (H_2O_2) við bleikingu eða bleikja með ensíumum.
- Skipta út hreinsiefnum sem innihalda APEO (alkýlfenóletóxylat) eða leysiefni.
- Skipta út asólitum, litum úr málsamböndum og dreifiefnum sem byggjast á klóruðum leysiefnum.

Möguleikar til að draga úr umhverfisálagi frá sútunarverksmiðjum

Norræna ráðherranefndin gaf árið 1993 út skýrsluna "Möjligheter att minska miljöbelastningen från garverier" (NSA1993:517) og í enskri útgáfu "Possibilities for a Reduction of the Pollution Load from Tanneries" (NSA 1993:516). Í skýrslunni er lýst hagnýtum aðferðum til að draga úr umhverfisáhrifum frá sútunarverksmiðjum og skilgreina hreinni framleiðslutækni.

Sútunarverksmiðjur framleiða leður, sem í grundvallaratriðum er breyting á lífrænu niðurbrjótanlegu efni – húðum – í lífrænt traust efni – leður – og nær yfir þrjú meginferli: Fjarlæging óhreininda og hára o.fl., efnameðhöndlun á húðunum til þess að leðrið fái rétta eiginleika og eftirmeðferð.

Sútunarverksmiðjur á Norðurlöndum í heild hafa orðið fyrir harðri samkeppni frá heimsmarkaðnum og á Norðurlöndum hefur mjög dregið úr heildarframleiðslu og fjölda fyrirtækja. Af því er varðar umhverfisþætti einkennir eftirfarandi iðnaðinn:

- Mikið magn af skólpi sem mengað er súlfíði, lífrænu köfnunarefni og ammoníaki, krómi og lífrænum efnum.
- Mikil notkun á vatni, orku og efnum.
- Úrgangur, bæði sútaðar og ósútaðar húðir.

BAT möguleikar

Í skýrslunni er lýst fjölmörgum BAT lausnum og fer úrval þeirra hér á eftir:

- Sútun á ferskum húðum til þess að komast hjá sóltun, svo og útskolun á salti
- Vandvirkni gætt við fjarlægingu á hári til að draga úr magni lífrænna efna í frárennslisvatninu.
- Bætt krómbinding við sútunina með hærri hitastigi og minni vatnsnotkun.
- Aðgerðir til að endurvinnna króm
- Eftirvinnsla með efnum sem innihalda vatn í stað leysiefna.



Yfirlit yfir norrænu BAT skýrslurnar

- Bedste tilgængelige teknikker (BAT) i autoværksteder TemaNord 2007:544
Besta fáanlega tækni (BAT) á bifreiðaverkstæðum
- BAT – fordonstvätt, TemaNord 2007:547 BAT– bílapvottastöðvar
- Håndtering av avfall ombord på fiskefartøyer og mindrefartøyer, 2007:567 og TemaNord 2006:502
Meðferð úrgangs um borð í fiskiskipum og minni skipum
- Bat examples from the Nordic iron and steel industry, TemaNord 2006:509.
BAT dæmi í járn- og stáliðnaði á Norðurlöndunum
- Båtliv – en ren glæde! ANP 2005:746
Báturinn – hrein ánægja!
- Bedste tilgjengelige teknikker for firskeoppdrett i Norden, TemaNord 2005:528
Besta fáanlega tækni við fiskeldi á Norðurlöndum
- Miljövänligare mekaniska metallbearbetningsprocesser, TemaNord 2002:52
Umhverfissvænni aðferðir í málmíðnaði
- Bästa tillgängliga teknik för ytbehandling av metaller, TemaNord 2002:526
Besta fáanlega tækni við yfirborðsmeðhöndlun málma
- Best available techniques (BAT) for the Nordic dairy industry, TemaNord 2001:586
Besta fáanlega tækni (BAT) í mjólkuriðnaði á Norðurlöndunum
- BAT rapport – bedste tilgængelige teknik (BAT) i slagterier, TemaNord 2001:552
BAT skýrslan – besta fáanlega tækni í sláturhúsum
- Bedste tilgængelige teknikker (BAT) i den grafiske industri, TemaNord 1998:592
Besta fáanlega tækni (BAT) í prentiðnaði
- BAT – Best Available Technology in Fiskindustrien, TemaNord 1997:580
BAT – besta fáanlega tækni í fiskiðnaði
- Redusjon av utslip fra skipsverft, TemaNord 1995:609
Takmörkun losunar frá skipasmíðastöðvum
- BAT for billakkeringsanlegg, TemaNord 1995:607
BAT fyrir bílasprautunarverkstæði
- BAT Tekstil vådbehandling, TemaNord 1995:568
BAT í textíliðnaði
- Möjligheter att minska miljöbelastningen från garverier, TemaNord 1993:517
Möguleikar til að draga úr umhverfisálagi frá sútunarverksmiðjum

Allar skýrslur og rit sem nefnd eru í bæklingi þessum er hægt að nálgast með því að snúa sér til Norrænu ráðherranefndarinnar. Enn fremur er hægt að sækja hluta efnisins á eftirfarandi vefslóð: http://www.norden.org/miljoe/pa/sk/PA_BAT_rapporter.asp

Norræn samvinna í umhverfismálum

Norræna framkvæmdaáætlunin í umhverfismálum 2005 – 2008 myndar ramma fyrir samvinnu í umhverfismálum Norðurlanda, bæði innan þeirra og í sambandi við nærliggjandi svæði, Norðurheimskautssvæðið, ESB og á öðrum alþjóðlegum vettvangi. Áætlunin miðar að árangri sem tryggir stöðu Norðurlanda sem brautryðjanda á sviði umhverfismála. Aðalmarkmiðið er m.a. að skapa lífskjör sem eykur heilbrigði hjá íbúum Norðurlanda.

Norræn samvinna

Norræn samvinna er ein elsta og yfirgripsmesta svæðisbundna samvinna þjóða sem þekkist í heimi. Hún nær yfir Danmörku, Finnland, Ísland, Noreg og Svíþjóð ásamt Færeyjum, Grænlandi og Álandseyjum. Samvinnan styrkir einingu Norðurlanda og tekur tillit til þess sem líkt er og ólíkt með þjóðunum. Hún veitir tækifæri til að leggja áherslu á hagsmuni Norðurlanda í heiminum og efla gott nábýli

Föst skipan komst á samvinnuna árið 1952 þegar Norðurlandaráð var stofnað sem vettvangur fyrir þingmenn og ríkisstjórnir á Norðurlöndum. Árið 1962 skrifuðu Norðurlöndin undir Helsinkisáttmálann, sem hefur síðan verið grundvöllur að norrænni samvinnu. Árið 1971 var Norræna ráðherranefndin sett á fót sem formlegur vettvangur fyrir samvinnu milli ríkisstjórna á Norðurlöndum og pólitískra forystumanna í Færeyjum, á Grænlandi og Álandseyjum.



norden

Norræna ráðherranefndin

Nordisk Ministerråd
Store Strandstræde 18
DK-1255 København K
Telefon (+45) 3396 0200
Telefax (+45) 3396 0202

Nordisk Råd
Store Strandstræde 18
DK-1255 København K
Telefon (+45) 3396 0400
Telefax (+45) 3311 1870

www.norden.org

ANP 2007:xxx

