

Ástand og umhverfisálag á Miðjarðarhafi og ströndum þess

Aðalagrip



Umhverfisstofnun Evrópu



Hönnun og umbrot: Rolf Kuchling
Dorte G. Kristiansen

NOTE

Efni þessarar skýrslu er ekki endilega í samræmi við opinbera skoðun framkvæmdastjórnar Evrópusambandsins eða annara stofnana Evrópusambandsins. Umhverfisstofnun Evrópu, og einstaklingar eða stofnanir sem koma fram á vegum stofnunarinnar, er ekki heldur ábyrg fyrir hvernig þær upplýsingar sem er að finna í skýrslunni eru notaðar.

Mikið af upplýsingum um Evrópusambandið er að finna á Internet og er til dæmis aðgengilegt á Evrópu-þjóðinum (<http://europa.eu.int>)

Skráningarnúmer skýrslunnar er að finna í lok hennar

Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2000

ISBN 92-9167-194-0

© EEA, Kaupmannahöfn, 2000

Fjölföldun skýrslunnar er leyfileg sé vitnað til upphafsmanns

Printed in Belgium

Prentað á endurnýttan klórlausan pappír.

Umhverfisstofnun Evrópu
Kongens Nytorv 6
DK – 1050 København K
Danmörk
Sími: +45 33 36 71 00
Fax: +45 33 36 71 99
Netfang: eea@eea.eu.int
Veffang: <http://www.eea.eu.int>

Efnisyfirlit

Formáli	4
Inngangur	8
Efnissvið skýrslunnar	8
Drifkraftar og álagspættir	10
Þéttbýlismyndun	11
Ferðamennska	12
Landbúnaður	13
Sjávarútvegur	14
Fiskeldi	15
Iðnaður	16
Flutningar á sjó	17
Ástand og orsakir	19
Ofauðgun	19
Örverumengun og hætta fyrir heilsu fólks	20
Landnotkun og strandrof	22
Þungmálmur og lífræn klórefnasambönd	23
Olíumengun	24
Geislamengun	26
Loftslagsbreytingar	27
Fjölbreytni lífríkis og breytt vistkerfi	29
Viðbrögð	33
Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið	33
Áætlanir á vegum ESB	35
Niðurstöður og tillögur	38
Ástand Miðjarðarhafsins	38
Tillögur um aðgerðir	39
Betri gögn verði tiltæk	41
Vöktun Miðjarðarhafsins	43

Formáli

Til að koma á sjálfbærri þróun á Miðjarðarhafssvæðinu þarf að taka á mörgum brýnum vanda. Aðkallandi úrlausnarefni tengjast til að mynda örum vexti þéttbýlis; vaxandi ferðaþjónustu, uppbyggingu á strandsvæðunum og spjöllum á náttúru þeirra; skorti á fersku vatni; svo og viðskiptum. Til að snúast við vandamálunum þarf, eins og flestum er nú ljóst, að byggja á traustum þekkingargrunni, en hitt er jafnljóst að eins og stendur brestur mjög á að fyrir liggi í tæka tíð þau gögn sem við eiga til að undirbyggja aðgerðir. Úr þessu verður ekki bætt nema átak sé gert, auk annars, til að gera aðgengilegri þau gögn og upplýsingar sem völ er á um umhverfismál Miðjarðarhafslandanna, bæði hvers um sig og svæðisins í heild. Aðgang að þeim þarf að bæta fyrir opinbera aðila og aðrar stofnanir, en líka fyrir almenning í öllum löndum svæðisins.

Verulega hefur miðað í rétta átt hvað varðar aðstöðu til vöktunar, og koma þar við sögu mengunarverkefnið MEDPOL, Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið (MAP) og athugunarstöðvar fyrir umhverfi og þróun. Einnig hefur miðað vel við að ákvarða sameiginlegt val á umhverfisvísium og skilgreina og safna gögnum um þá, og hefur Nefndin um sjálfbæra þróun á Miðjarðarhafssvæðinu komið þar við sögu að undanförmu. Árangurinn er umtalsverður, en er hann nægur? Ekki teljum við það. Eða getum við sagt að öll traustasta þekking sé virkjuð í þágu þeirra málefna sem mestu varða? En það eru: strangari markmið og skuldbindingar stjórnvalda í umhverfismálum er stefni að því að bæta almennt ástand umhverfisins á Miðjarðarhafssvæðinu og að skynsamlegri nýtingu á hinum miklu náttúruauðlindum þess, með sjálfbæra þróun sem endanlegt markmið. Við verðum að gæta að því einstaka tækifæri sem sameiginlegur aðgangur að nýrri kynslóð upplýsinga gæti gefið til að styrkja ákvarðanatöku landanna, hvers fyrir sig og á svæðinu í heild, og til að örva almenning til að láta málin til sín taka.

Hvað þýðir þetta í reynd? Til dæmis gerir fólk oft mikið úr því hvað aðgerðir í umhverfismálum séu kostnaðarsamar. En augljóslega má líka finna hagkvæmar leiðir fyrir lönd til að færa hagkerfi sitt á umhverfisnýtnari grundvöll. Þannig væri það t.d. raunhæfur kostur fyrir mörg byggðarlög við Miðjarðarhafið að búa meira en nú að endurnýjanlegri orku. Dæmi má líka taka af ferðaþjónustunni, sem á mörgum svæðum hefur afleiðingar fyrir heildina sem gera að engu allar þær tekjur og hlunnindi sem af henni hljóta. Til þess

að réttir kostir verði valdir þurfa allir hlutaðeigandi að taka saman höndum með nýjum hætti, og um leið þarf nýja gerð upplýsinga sem hægt er að byggja á í valinu milli mögulegra þróunarferla.

Nú er þess ekki að dyljast að oftsinnis hafa menn gert sér vonir um að samstillt átak um öflun upplýsinga myndi leiða til samræmds gagnasafns um umhverfismál Miðjarðarhafssvæðisins. Til að gera þessar vonir að veruleika hafa hlutaðeigendur snúið sér til Umhverfisstofnunar Evrópu, EEA, og óskað að hún kæmi að málinu með því að mynda tengsl milli þeirra sem að málum vinna fyrir hönd Evrópu og annarra sem ábyrgð bera á Miðjarðarhafssvæðinu. Þess vegna höfum við beitt okkur fyrir því að EEA taki höndum saman við Umhverfisáætlun Sameinuðu þjóðanna og Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið (UNEP/MAP). Eitt af hlutverkum EEA, sem unnið er að í verkefna miðstöð hennar um umhverfi hafs og stranda (European Topic Centre on the Marine and Coastal Environment), er að koma á Samráðsvettvangi um hafsvæði (Inter-Regional Forum) til að greiða fyrir samnýtingu og samhæfingu á gögnum og upplýsingum milli þeirra svæðisbundnu og alþjóðlegu nefnda og ráða sem láta til sín taka umhverfisvöktun hafa og stranda. Að þessum samráðsvettvangi standa nú þegar mikilvægar svæðisbundnar og alþjóðlegar stofnanir eða nefndir svo sem Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið (MAP), Óslóar- og Parísarnefndin um Norðaustur-Atlantshaf (OSPAR), og Helsinkinefndin um Eystrasalt (HELCOM). Frá því að byrjað var að ræða málið milli EEA og skrifstofu UNEP/MAP hefur áhersla verið lögð á þörfina fyrir endurnýjaða skýrslu um ástand og horfur í málum Miðjarðarhafsins.

Samvinna um að taka saman og gefa út slíka skýrslu hefur borið þann ávöxt sem hér gefur nú að líta. Settar eru fram þær traustustu upplýsingar sem völ er á um umhverfismál Miðjarðarhafsins sjálfs og stranda þess. Lýst er með rökum hinu margþætta samspili milli umsvifa mannsins og umhverfisins. Staðfest eru með nýjum upplýsingum þau helstu vandamál sem við er að fást á strandsvæðunum. Tilgangur skýrslunnar er einnig og ekki síst að leiða í ljós hvar núverandi þekkingu kann enn að vera áfátt, sérstaklega hvað varðar umhverfisvöktun sjávar, eftir tveggja áratuga samstillt starf á svæðinu undir merkjum mengunaráætlunarinnar MEDPOL og skyldra verkefna. Endanlegt markmið skýrslunnar er að setja upp markmið og benda á aðgerðir í því skyni að ná fram

betri upplýsingum. Það má gera með því að stuðla að markvissari nýtingu þeirrar vísindalegu getu sem fyrir hendi er á svæðinu, þannig að athyglinni sé markvissar beint að þeim vanda sem á brennur og tillögur gerðar um forgangsörðun og viðeigandi aðgerðir.

Rétt er að ítreka að bæði EEA og UNEP / MAP líta á þessa skýrslu sem áfanga, og raunar stórt skref, að því að leggja heildarmat á stöðu umhverfismála á Miðjarðarhafssvæðinu öllu. En það þarf að stíga skrefinu lengra með því að styðja aðgerðir og pólitísk markmið sem taka á vandamálum umhverfis og þróunar. Stöðuskýrslu mætti semja um ástand og horfur á Miðjarðarhafi og öllu vatnasvæði þess þar sem einnig væri lýst yfirstandandi aðgerðum. Þar væri þjónað beinum þörfum fyrir upplýsingagrunn undir ákvarðanatöku hjá Evrópusambandinu, Umhverfisáætlun Sameinuðu þjóðanna, einstökum löndum og alþjóðlegum fjármálastofnunum. Við ættum fyrir en síðar að ákveða gerð slíkrar matsskýrslu, sem t.d. mætti heita „Miðjarðarhafssvæðið. Staða mála og horfur næstu 20 ár“. Helst ætti hún að liggja fyrir árið 2002, á ráðstefnunni sem haldin verður áratug eftir Ríó-ráðstefnuna, til þess að sýna hvar Miðjarðarhafssvæðið stendur í samfélagi þjóðanna og hvaða hlut það ætlar sér.

En þangað til megum við ekki hika við að láta tæpitungulaust í okkur heyra, eins og þessi skýrsla er einmitt dæmi um. Í okkar augum liggja málin svona fyrir:

- Um Miðjarðarhafið og aðliggjandi lönd hefur staðan lengi verið þrýðileg hvað varðar umhverfisgögn og sérhæfðar upplýsingar og rannsóknir um einstök atriði, en blátt áfram ömurlæg hvað varðar heildstætt mat á samræmdum grundvelli. Hve illa hefur gengið að koma á reglubundnu og heildstæðu umhverfismati sem tengist pólitískum markmiðum, það er alvarlegur þröskuldur sem verður að yfirstíga.
- Miðjarðarhafið er ótrúleg gersemi. Það er heilbrigt og öflugt hafsvæði, en undir óhóflegu álagi af okkar völdum. Þótt dregið hafi verið úr vissum þáttum mengunar eru enn fjölmargir staðir sem Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið skilgreinir sem „hættukjarna“. Engu að síður er Miðjarðarhafið einstök náttúruperla. Fjölbreytt lífríki, áburðarsnauður sjór, reglubundin endurnýjun vatns, strendur með auðugt lífríki og fagra náttúru, verulegt hafdýpi (1500 m) og milt loftslag: þetta ásamt öðru gefur því sérstöðu. Ef rétt er á haldið gefur

Miðjarðarhafið aðliggjandi löndum tækifæri til að þróa efnahagslíf sitt hvert með sínum hætti og mynda um leið heild sem ekki á sinn líka annars staðar.

- En ef svo fer fram sem horfir breytum við öllum þessum möguleikum og tækifærum í hættur sem ógna framtíðinni. Sjórinn sjálfur í Miðjarðarhafi kann að vera í þokkalegu ástandi, en uppi á landi erum við að vinna stórfelld spjöll með því að auka borgarbyggð á ströndunum umfram það sem náttúran ber. Við erum líka að spilla markasvæðum hafs og lands, skerða lífríkið, gera jarðveg óvirkan undir mannvirkjum. Með vissum hætti erum við að múra Miðjarðarhafið inni með steiptum vegg sem þegar teygir sig eftir meira en 25.000 km af 47.000 km strandlengju þess. Landmegin við vegginn gætir smám saman æ minna þess sem hafið hefur að bjóða og þess svipmóts sem það hefur sett á sjálfsvitund þjóðanna.
- Við veitum í hafið of miklu af óhreinsuðu frárennsli og eitruðum efnum. Fjölbreytni lífríkisins er stefnt í hættu þegar við sleppum þar lausum aðkomutegundum jurta og dýra og sköfum hafsbotninn með veiðarfærum.

Framtíð Miðjarðarhafslandanna veltur á því hvernig til tekst um strendur þeirra. Nú er tími til kominn að fara að ráðum Nefndarinnar um sjálfbæra þróun á Miðjarðarhafssvæðinu og hefjast handa um sameiginlegar aðgerðir sem stefna að því að bæta núverandi ástand og binda enda á þau spjöll sem bent er á í þessari skýrslu. Öðrum kosti er hætt við að við rísum illa undir ábyrgðinni sem við berum á þeim fjársjóði sem Miðjarðarhafið ennþá er.

EEA og MAP munu halda áfram að þróa samstarf sitt og leggja fram rækilegt mat á fleiri atriðum, en á grundvelli þess ætti að móta heildaraðgerðir til að snúa þróuninni við. Það er ekki um seinan. Ekki ef við látum okkur skiljast hvar sameiginlegir hagsmunir okkar liggja og hvernig við virðum rétt komandi kynslóða.

Domingo Jiménez-Beltrán
Framkvæmdastjóri Umhverfisstofnunar Evrópu (EEA)

Lucien Chabason
Verkefnisstjóri Aðgerðaáætlunar um Miðjarðarhafið (MAP)

Inngangur

Þegar umsvif mannsins eru stórfelld á svæðum sem liggja að luktum eða háfluktum hafsvæðum, svo sem Miðjarðarhafinu, fer ekki hjá því að með tímanum verði umhverfisáhrif þeirra mikil, náttúruspjöll verði á hafi og ströndum og hættan aukist á stórfelldum skaða.

Af þessum sökum hafa ýmsar fjölþjóðlegar stofnanir, svæðisbundnar og alþjóðlegar, mjög beint athygli sinni að Miðjarðarhafssvæðinu, einkum á síðustu tíu árum. Hafa þær, í viðbót við aðgerðir einstakra ríkja, komið af stað og staðið fyrir mörgum verkefnum er varða umhverfissvöktun og umhverfisáðgerðir. Sér í lagi ber að nefna Umhverfisáætlun Sameinuðu þjóðanna, UNEP (United Nations Environment Programme), sem allt frá 1975 hefur haft umsjón með Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið, MAP (Mediterranean Action Plan) og staðið fyrir ýmsum verkefnum sem varða umhverfisvernd á svæðinu frá vísindalegu, efnahagslegu, menningarlegu og lagalegu sjónarmiði.

Efnissvið skýrslunnar

Skýrslan, sem hér liggur fyrir, var tekin saman af Umhverfisstofnun Evrópu, EEA (European Environment Agency), og verkefnamiðstöð hennar um umhverfi hafs og stranda (European Topic Centre on the Marine and Coastal Environment – ETC/ MCE) í samvinnu við Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið. Skýrslunni er ætlað að gefa yfirlit um stöðu umhverfismála á Miðjarðarhafi og ströndum þess. Beitt er hugtakaramma sem EEA notar við umhverfismat og nefndur er DPSIR (Driving Forces/ Pressures/ State/ Impacts/ Response, þ.e. drifkraftar/ álagsþættir/ ástand/ áhrif/ viðbrögð), og lýst hinu margþætta samspili umhverfisins og umsvifa mannsins.

Leitast er við að gefa heildarmynd af svæðinu og greina frá því sem sérkennandi er og mikilvægt um umhverfismál Miðjarðarhafsins og áhrif mannsins á það, allt eftir þeim bestu gögnum sem tiltæk voru 1998.

Jafnframt því sem skýrslan lýsir og ræðir ástand umhverfisins í hafi

og á ströndum og álagið á það, er einnig bent á hvar þekkingin sé að svo stöddu ónóg, sérstaklega hvað varðar umhverfisvöktun sjávar. Skýrsluhöfundar reyna ekki að lýsa í einstökum atriðum öllum aðgerðum sem ólíkir aðilar á svæðinu standa fyrir. Hins vegar er lýst markmiðum, sem hægt væri að keppa að, og mælt með tilteknum aðgerðum til að ríkulegri og traustari upplýsingar verið tiltækar um svæðið.

Miðjarðarhafinu og ströndum þess er í skýrslunni lýst með því að fara yfir:

- náttúrufar svæðisins, þar á meðal jarðmyndanir, jarðskjálfta, loftslag og ástand og hreyfingar í hafinu sjálfu;
- umsvif mannsins (drifkraftana) sem valda álagi á umhverfi hafs og stranda á Miðjarðarhafssvæðinu, þar á meðal þéttbýlismyndun, ferðamennsku, magn og losun mengunarefna í ár eða beint í sjóinn, landbúnað, siglingar, iðnað og olíuvinnslu og áhrif fiskveiða og fiskeldis;
- ástand umhverfisins og helstu hættur sem að því steðja, þar á meðal ofauðgun, örverumengun og uppsöfnun kemískra og geislavirkra mengunarefna í vistkerfi hafsins;
- áhrif loftslagsbreytinga og breytinga á fjölbreytni lífríkis og viðkvæmni vistkerfisins fyrir þeim, ásamt umræðu um heilsufarshættur sem tengjast gæðum umhverfis á svæðinu; og loks
- hvernig á þessum málum er tekið fyrir svæðið í heild, þ.e. lýsing á þeim fjölbjóðlegu verkefnum sem komin eru til framkvæmda og varða Miðjarðarhafið.

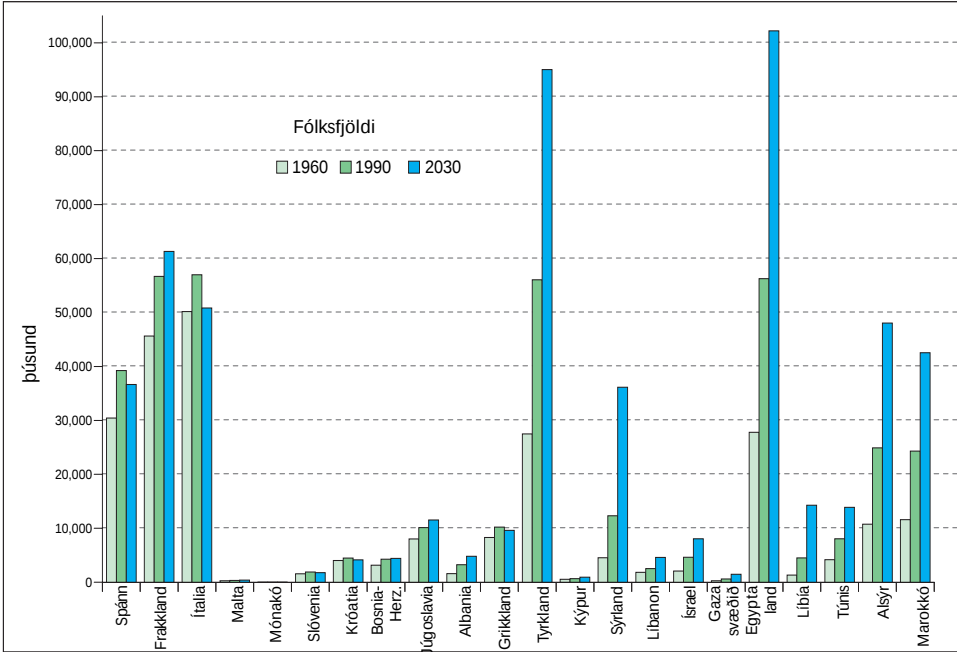
Við mat á ástandi var einkum stuðst við gögn úr gagnagrunnum mengunarverkefnisins MEDPOL (Mediterranean Pollution Programme) og Blue Plan. Einnig var tekið mið af birtum rannsóknum og af tæknilegum skýrslum, bæði frá öðrum alþjóðastofnunum (svo sem Matvæla- og landbúnaðarstofnuninni FAO) og frá einstökum löndum. Höfundar reyndu að nota áreiðanleg og gæðavottuð gögn ef þau voru til og hægt að fá aðgang að þeim.

Drifkraftar og álagsþættir

Hið mikla fjölmenni, bæði heimamanna og aðkomufólks, sem safnast hefur að Miðjarðarhafinu, og þau miklu umsvif sem manningnum fylgja, valda verulegri hættu sem steðjar að auðlindum og umhverfi strandlendisins, og eru áhrifin einkum á fjórum sviðum:

- Gerð og starfræksla mannvirkja fyrir margvíslegar athafnir, sem fylgja þéttbýlismyndun og breyttum lífsháttum, hefur áhrif á uppbyggingu og virkni náttúrulegra vistkerfa.
- Aukið þéttbýli og meiri umsvif mannsins hafa áhrif á magn og gæði náttúruauðlinda (skóglendis, jarðvegs, nýtanlegs vatns, fiskistofna, baðstranda o.s.frv.), bæði vegna aukinnar eftirspurnar eftir nýtingu þeirra og síðan vegna ráðstöfunar á auknum úrgangi.

Fólksfjölgun í Miðjarðarhafslöndum



Heimild: Gagnagrunnar Blue Plan

- Margs konar ný umsvif mannsins, með þeirri aðstöðu sem þeim til heyrir, hafa áhrif á strandsvæðin og leiða til samkeppni um nýtingu þeirra.
- Breytt umsvif mannsins, með þeim umfangsmiklu framkvæmdum og mannvirkjum sem þau kalla á, hafa áhrif á landslagið, bæði hið náttúrulega og það sem mótað er af manninum..

Þess má vænta að umhverfisálag á strandsvæðin fari enn vaxandi, einkum hvað varðar lífvistir, náttúruauðlindir (landrými, vatn (ferskt og sjó) og orku) og vaxandi eftirspurn eftir þjónustumannvirkjum (flutninga- og skemmtibátahöfnum, samgönguleiðum, skólphreinsistöðvum o.s.frv.). Þéttbýlismyndun, ferðamennska, landbúnaður, fiskveiðar, samgöngur og iðnaður eru þau öfl sem einkum knýja fram breytingar.

Þéttbýlismyndun

Íbúar í strandríkjum Miðjarðarhafsins voru samtals 246 milljónir árið 1960, 380 milljónir 1990 og eru nú 450 milljónir. 'Blue Plan' hefur áætlað, og stuðst þá við mismunandi framtíðarsviðsetningar, að þessi tala verði komin upp í 520–570 milljónir árið 2030; hún gæti numið 600 milljónum um miðja öldina og jafnvel allt að 700 milljónum um það er öldinni lýkur. Þéttust er byggðin við sjávarsíðuna, sér í lagi á stórborgarsvæðunum.

Fólksfjöldahlutföllin hafa breyst mjög milli svæðanna norðan Miðjarðarhafsins og sunnan. Af heildarfólksfjöldanum 1950 töldust tveir þriðju til landanna að norðanverðu; nú er hlutur þeirra aðeins 50% og gæti farið niður í þriðjung 2025 og fjórðung 2050.

Fólksflutningar til helstu þéttbýlissvæðanna hafa yfirleitt ofboðið framboðinu bæði á atvinnu og húsnæði, svo og á samfélagsþjónustu (vatni, vegum, hreinsunarþjónustu og samgöngum).

Þéttbýli með ströndum fram



Heimild: Gagnagrunnar Blue Plan

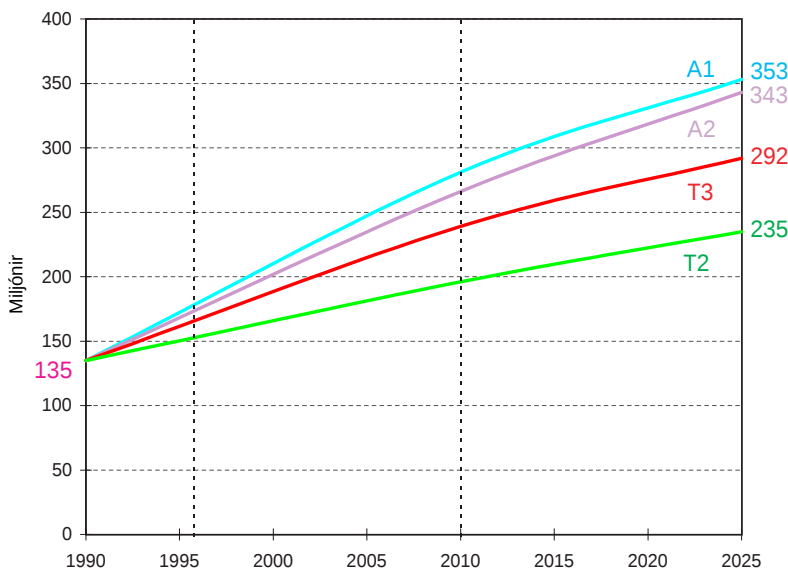
Ferðamennska

Miðjarðarhafslöndin eru helsta ferðamannasvæði heims. Þangað fara 30% af öllum sem ferðast út fyrir heimaland sitt, og þar fellur til þriðjungur af öllum tekjum sem heimurinn hefur af erlendum ferðamönnum. Ferðalög til baðstranda fara vaxandi með ári hverju, en eru mjög árstíðabundin. Ætla má að álag á strandlengjuna haldi áfram að vaxa. Búist er við að ferðamannastraumurinn við Miðjarðarhaf tvöfaldist frá 135 milljónum ferðamanna 1990 í 235–350 milljónir 2025. Ferðaþjónusta er nú mikilvægasta uppspretta gjaldeyristekna á Miðjarðarhafssvæðinu, og í einstökum löndum fer hlutdeild hennar í þjóðarframleiðslu (VÞF, GNP) upp í 22% að jafnaði, eins og á Kýpur, eða 24% eins og á Möltu.

Samspil ferðamennsku og umhverfismála á Miðjarðarhafssvæðinu kemur glögggt fram ef hugað er að landnotkun, nýtingu vatnsauðlinda, mengun og úrgangi, álagi vegna beinnar röskunar og vegna félags- eða menningarlegra þátta. Ferðalög til baðstranda fara æ meir í vöxt og eru mjög árstíðabundin. Af þeim leiðir að minna verður um ósnortna náttúru og opin svæði, landslag við ströndina breytist til muna, og togstreita verður um nýtingu lands, vatns og annarra náttúrugæða. Ætla má að álag á strandlengjuna vaxi í framtíðinni. Búist er við að framkvæmdir tengdar

ferðamennsku á Miðjarðarhafssvæðinu tvöfaldist á næstu tuttugu árum. Hins vegar hefur ferðamennskan sjálf á síðari árum orðið öflugur hvati til að vernda landslag og bæta gæði umhverfisins (t.d. sjávar og stranda á baðstöðum o.s.frv.).

Áætluð dreifing ferðamannafjölda á Miðjarðarhafssvæðinu á helsta annatíma (maí–september)



Heimild: Gagnagrunnar Blue Plan

Landbúnaður

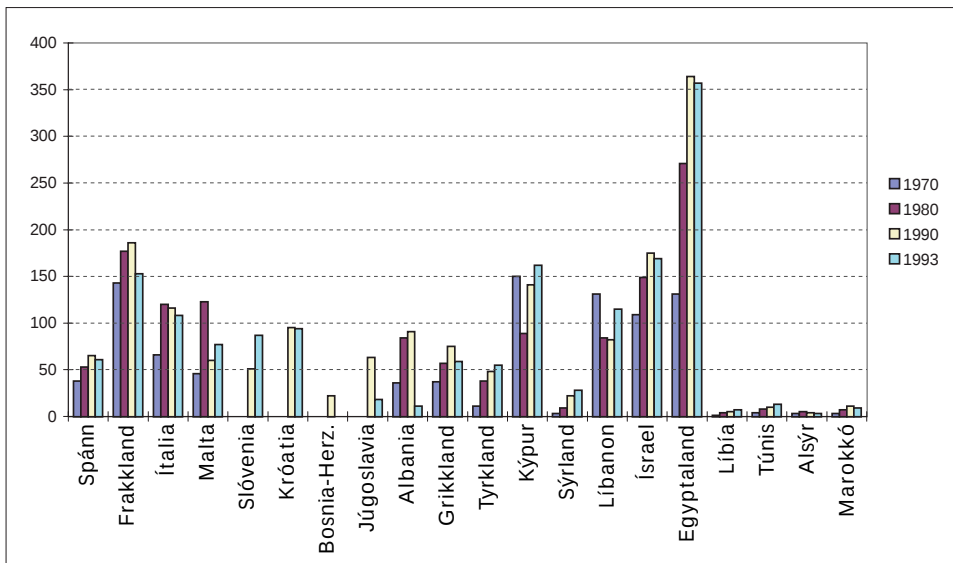
Vegna þess hvernig jarðmyndunum er háttað á Miðjarðarhafssvæðinu er landbúnaður stundaður þar af miklum krafti á láglandi við sjóinn, oft votlendi sem þurrkað hefur verið upp.

Landbúnaður hefur átt meiri óbeinan þátt en beinan í umhverfisbreytingum við strendur Miðjarðarhafsins, einkum með því hvernig hann tengist samhengi náttúrunnar á stærri svæðum. Í flestum löndum er litið á hvers konar búrekstur og landnýtingu hans sem dreifðar uppsprettur vatnsmengunar sem erfitt er að lýsa

í tölum. Ræktarland er ein þeirra auðlinda sem hvað mest álag er á vegna uppbyggingar, sér í lagi á þeirri mjóu landræmu sem skilur hafið frá eyðimörkinni á suðurströnd Miðjarðarhafs.

Helstu álagspættir, sem rekja má til landbúnaðar, eru jarðvegseyðing og aukning áburðarefna þegar óhóflega er borið á ræktarland. Í víðáttumiklum árdölum, eins og vatnasvæðum fljótanna Rhône og Pó, gætir álags af landbúnaði. Ef vatnasvæðum er raðað lauslega eftir því hve mikil hætta er á jarðvegseyðingu og

Notkun tilbúins áburðar í Miðjarðarhafslöndum 1970–1993 (kg/ha)



Heimild að tölum: The World Bank, Social Indicator of Development, 1996

tapi áburðarefna, þá falla sex hin viðkvæmustu á meginland Ítalíu, Sikiley, Sardiníu, Grikkland, Tyrkland og Spánn.

Sjávarútvegur

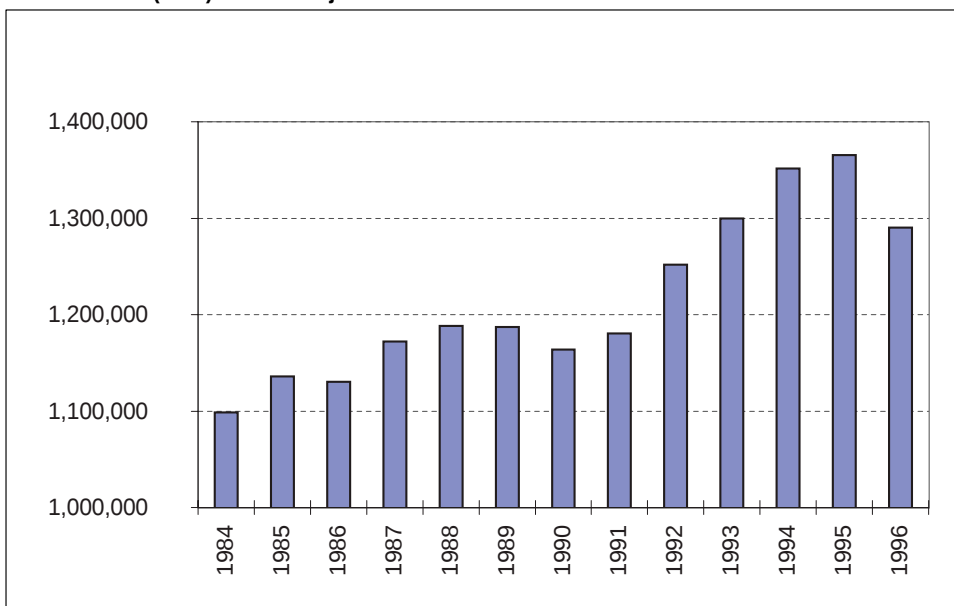
Fiskveiðar í Miðjarðarhafi valda álagi á fiskistofnana og jafnframt á umhverfið í heild. Afli er ekki fjarska mikill í tonnum talið (um 1,3 milljónir á ári) en tiltölulega verðmætur.

Veiðitækni hefur ekki breyst verulega á svæðinu síðustu árin.

Fiskiskipum fjölgaði í heild um 19,8% frá 1980 til 1992. Í hinum

iðnvæddu löndum Evrópusambandsins eru fiskiskipin mjög tæknivædd, og hafa mannfrek og ódýr skip vikið fyrir þeim sem meira fjármagn liggur í miðað við vinnuafli, svo sem stærri togurum og fjölveiðiskipum. Yfirleitt hefur fiskadráp af völdum „drauganeta“ farið vaxandi, en fjöldi togara hefur staðið í stað síðan 1982.

Heildarfiskafli (tonn) á ári í Miðjarðarhafslöndum. Landaður afli sem lífmassi á ári.



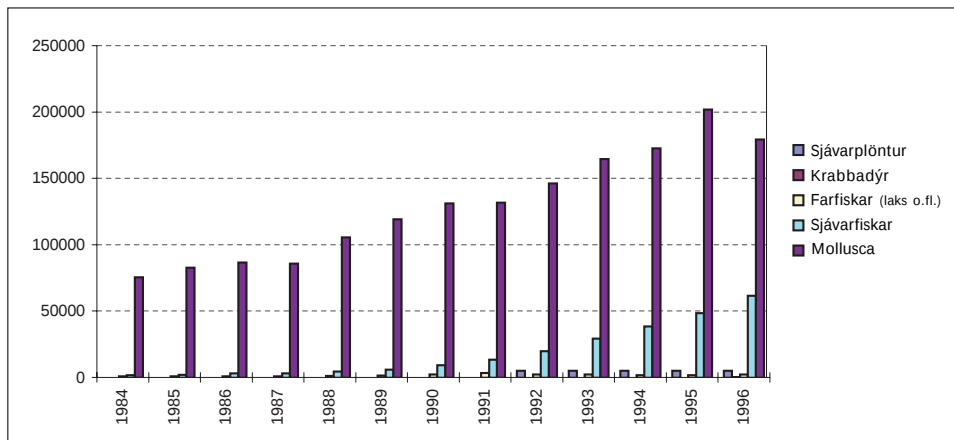
Heimild: FAO GFCM-PC, birt 1997, og FAO Fishstat-PC, birt 1998

Fiskeldi

Fiskeldi í sjó hefur vaxið mjög í sumum Miðjarðarhafslöndum á síðustu áratugum. Frá 1984 til 1996 hefur framleiðsla eldisfisks vaxið úr 78.000 tonnum í 248.500 tonn (og er þá strandeldi ekki meðtalið). Þróun þess í framtíðinni verður að athuga í tengslum við alla aðra starfsemi sem fyrir er eða áætluð. Ef vandað er til staðarvals fyrir fiskeldi og nákvæmlega skilgreint hve mikið það

megi vera á hverjum stað umhverfisins vegna, þá stuðlar það að því að halda í lágmarki áhrifum áburðarefna á lífríkið og dregur úr hættunni á að umhverfisspjöll komi á endanum niður á framleiðslugetu fiskeldisins sjálfs.

Helstu afurðir fiskeldis í Miðjarðarhafi frá 1984 til 1996.



Heimild: FAO Aquacult-PC, frá 1998

Fiskeldi í sjó hefur ekki verið stundað við Miðjarðarhafið í stórum stíl fyrr en nýlega, og þá helst alinn skelfiskur auk fárra fisktegunda (aðallega kólguflekkur og vartari). Áhrifin af þessari starfsemi, svo smá sem hún er í sniðum (saman borið við það sem gerist í Asíu eða Suður-Ameríku), eru enn mjög staðbundin og ekki stórfelld.

Iðnaður

Allt umhverfis Miðjarðarhafið er stundað margs konar jarðefnanám og verksmiðjuíðnaður, en „hættukjarnar“ af þeim sökum eru flestir á norðvestanverðu svæðinu, myndaðir kringum samsöfnun þungaiðnaðar og stórar flutningahafnir. Losun og útstreymi mengunarefna frá þessari starfsemi veldur umhverfishættu, sér í lagi kringum hættukjarnana. Þær iðngreinar, sem mestu umhverfisálagi valda á Miðjarðarhafssvæðinu, eru efnaiðnaður, olíuhreinsun og málmiðnaður. Á strandsvæðum kveður einnig nokkuð að eftirtöldum vinnslugreinum: meðhöndlun úrgangs og

endurvinnslu leysiefna, yfirborðsmeðhöndlun málma, pappírsiðnaði, málningarframleiðslu, plastiðnaði, litunar- og prentiðnaði, sútun.

Með því að athuga útflutningsframleiðslu í hverju landi má allglöggst sjá hvaða iðngreinar þar skipta mestu máli og gætu öðrum fremur valdið umhverfishættu. Má þá skipta Miðjarðarhafslöndunum í þrjá flokka:

1. Lönd þar sem útflutningur er sérhæfður við fáeinar afurðir en flestar iðnaðarvörur fluttar inn. Það á einkum við um olúframleiðsluríki eins og Alsír, Sýrland, Egyptaland og Líbýu.
2. Lönd sem ekki eru eins sérhæfð og flytja að nokkru út vörur sem þau standa ekki sérlega vel að vígi að framleiða. Það á við um lönd eins og Túnis, Marokkó, Tyrkland, fyrrverandi Júgóslavíu, Kypur og Möltu, sem flytja út tilbúinn fatnað, vefnaðarvörur, leðurvörur og annað slíkt. Hvert þeirra býr þó jafnframt að sérhæfðari útflutningsframleiðslu (efnaiðnaður, olú- og smurefnaframleiðsla í Túnis, efnaiðnaður og áburðarframleiðsla í Marokkó, spunatrefja-, ullar-, baðmullar-, pappír- og sementsframleiðsla í Tyrklandi og fyrrum Júgóslavíu).
3. Lönd með mjög fjölbreyttan útflutning og þar með minni sérhæfingu í einstökum greinum. Það á við um lönd Evrópusambandsins, en þau hafa einnig mest af olúíðnaði Miðjarðarhafssvæðisins.

Öll þessi atvinnustarfsemi getur bæði beint og óbeint haft áhrif á strandsvæðin. Bein áhrif af frárænnslu frá iðnaði felast í staðbundinni mengun sem getur myndað „hættukjarna“ við stórar flutningahafnir eða á þungaiðnaðarsvæðum. Óbein áhrif felast í því hvernig framleiðslustarfsemin dregur að sér byggð og umsvif og leiðir þannig til þéttbýlismyndunar við strendurnar. Loftmengun stafar einnig að verulegum hluta frá iðnaði. Þó er of lítið vitað um umhverfisáhrif iðnaðar á strandsvæðum.

Flutningar á sjó

Siglingaleiðir að og frá Miðjarðarhafi eru þrjár: um Svartahafssundin og Marmarahaf, um Gíbraltarsund og um Súesskurð. Fjölfarnasta siglingaleiðin (með 90% af öllum

Olíuðnaður við Miðjarðarhaf



Heimild: RAC/REMPEC

olíuflutningum) liggur eftir Miðjarðarhafi endilöngu, frá Egyptalandi til Gíbraltar. Siglt er umundi milli Sikileyjar og Möltu og skammt undan ströndum Túnis, Alsír og Marokkó.

Siglingaóhöpp verða á Miðjarðarhafi að jafnaði um 60 sinnum á ári, þar af um 15 sinnum þannig að skip missi niður olíu eða kemísk efni. Óhöppin verða þar sem flest skip fara um: á Gíbraltarsundi, Messínasundi, Sikileyjarsundi, kringum Hellusund, svo og á vissum höfnum og innsiglingunni á þær, sér í lagi við borgirnar Genúu, Livorno, Civitavecchia, Feneyjar, Trieste, Pireus, Limassol/Larnaka, Beirút og Alexandríu. „Hættukjarnar“ mengunar raðast niður í samhengi við umfang sjóflutninga á hverri siglingaleið.

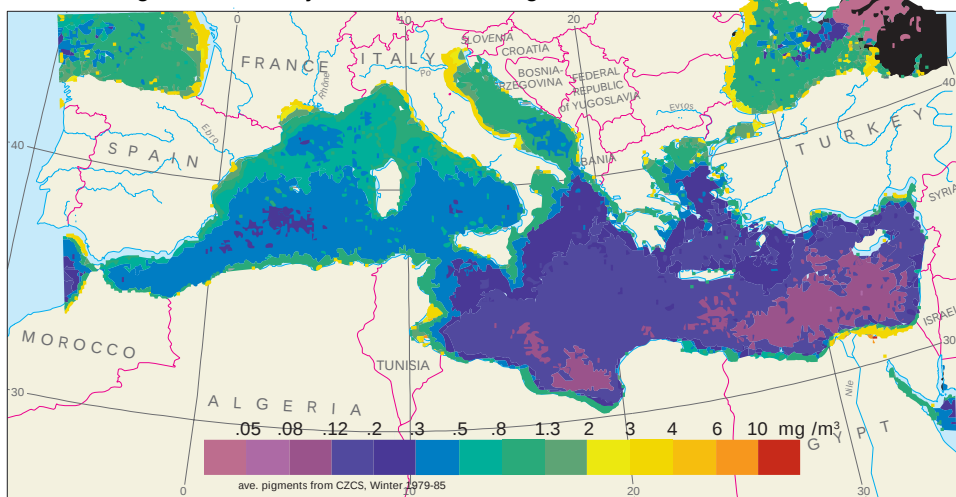
Ástand og orsakir

Ofauðgun

Ofauðgun af áburðarefnum stafar af því að mikið sé af þeim í árvatni eða hlýst af frárennsli frá borgarbyggð og iðnaði. Á Miðjarðarhafi virðist ofauðgunar helst gæta við vissar strendur og í hafinu undan þeim. Á nokkrum stöðum er ofauðgun augljós, jafnvel á alvarlegu stigi. Einkum er það í afluktum flóum þar sem ár falla til sjávar, ríkar af áburðarefnum, og óhreinsuðu húsaskólpi og iðnaðarfrárennsli er veitt beint í hafið. Þegar komið er út á opið haf er yfirborðssjórn Miðjarðarhafsins snauðari að áburðarefnum en á flestum hafsvæðum öðrum. Uppstreymi djúpsjávar er hvergi verulegt, og ná því áburðarefni eins og köfnunarefni eða fosfór lítt inn í hringrás lífríkisins.

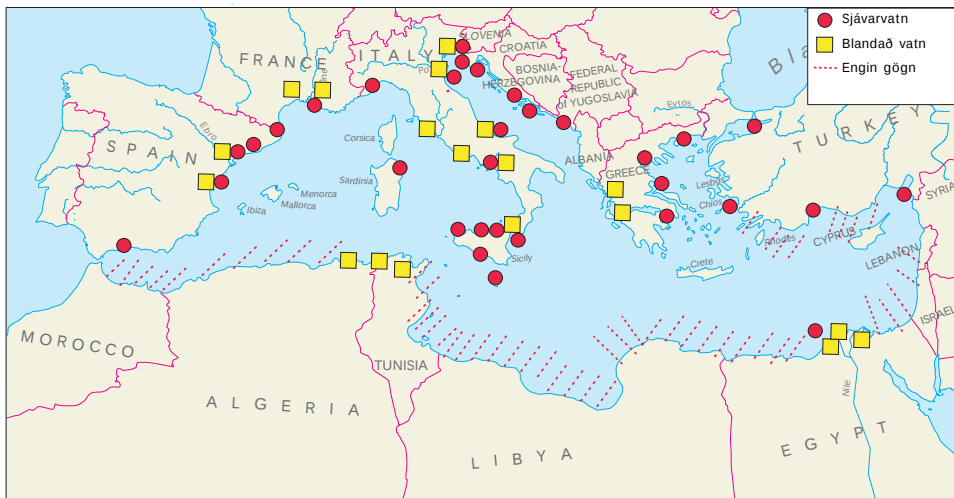
Vandamál, sem fylgt geta ofauðgun sjávar, eru m.a. þörungablómi, tegundafækkun í lífríkinu og eyðing súrefnis, auk þess sem heilsu fólks er hættu búin ef það leggur sér til munns sjávarafurðir sem mengast hafa af sóttkeikjum eða eitruðum þörungum. Greint hefur verið frá dæmum um fylgifyska ofauðgunar, svo sem súrefnisskertan eða súrefnissnauðan sjó og þörungablóma, á

Meðaldreifing litarefna í Miðjarðarhafi að vetrarlagi



Heimild: JRC, Ispra

Hvar á Miðjarðarhafi greint hefur verið frá ofauðgunarfyrirbærum



Heimild: UNEP/FAO/WHO, 1996 (með breytingum)

ýmsum stöðum í Miðjarðarhafi, en þá aðeins á takmörkuðum svæðum.

Styrkur áburðarefna er að jafnaði hvað hæstur í Adríahafi, Lion-flóa og norðanverðu Eyjahafi. Þar er frumframleiðni líka í meira lagi, svo og framleiðni ofar í fæðukeðjunni; og stöku sinnum kemur fyrir staðbundinn þörungablómi í tengslum við minnkun eða eyðingu súrefnis, örsjaldan eitraður.

Örverumengun og hættu fyrir heilsu fólks

Örverumengun fylgir afrennsli frá þéttbýli. Helstu „hættukjarnar“ ofauðgunar í Miðjarðarhafi eru iðulega líka hættukjarnar vegna saurgerla. Sóttkveikjur og aðrar örverur berast einkum út í lífríki sjávar með skólpi. Miðjarðarhafið á um það sammerkt með öðrum hafsvæðum að örverumengun stafar umfram allt af því að skólpi er veitt óhreinsoðu eða hálfhreinsoðu í sjóinn rétt undan landi. Á þeim ströndum Miðjarðarhafsins, sem tilheyra ríkjum

Evrópusambandsins, hefur verið ráðin nokkur bót á örverumengun og afleiðingum hennar með því að koma á skólphreinsun fyrir flest borgarsvæði. Annars staðar er þessi vandi óleystur.

Veruleg örverumengun stafar líka af árvatni, aðallega vegna skólps sem veitt er í árnar, en í þessari skýrslu er ekki lagt mat á hver hlutdeild árvatnsins sé í örverumengun Miðjarðarhafsins, eða sóttkveikjumengun sér í lagi.

Áhyggjur beinast um þessar mundir m.a. að veirum. Meðfylgjandi tafla skráir fundarstaði veira sem hingað til hafa greinst úr Miðjarðarhafi. Dreifingin er ójöfn vegna vandkvæða á því að einangra veirur og ákvarða fjölda þeirra.

Veðursældin, sem dregur að ströndum Miðjarðarhafsins þriðjung af öllu skemmtiferðafólki heims, gefur því líka tilefni til að fara í sjóinn oft og lengi og þyrpast saman á ofsetnum baðströndum. Þar er því hætt við að næmar sóttir smitist og breiðist út greiðlegar en í svalari löndum, svo sem í Norður-Evrópu.

Heilsu fólks stafar einkum hættu af eftirtöldu: af að fá ofan í sig sjó sem sóttkveikjur hafa borist í; af beinni snertingu við mengaðan sjó eða sand á baðströndum; af að neyta sjófangs sem mengað er af sóttkveikjum; einnig í smærri stíl af þungmálmum og kemískum efnum, einkum þegar slík efni safnast fyrir í lífverum eins og þeim sem sía fæðu sína úr sjó eða í ránfiskum.

Ekki liggur fyrir hve miklu heilsutjóni slíkt veldur á Miðjarðarhafssvæðinu í heild, né heldur hve oft sóttkveikjur koma þar fyrir. Tiltæk gögn ná ekki öllu lengra en 15 ár til baka, og er því torvelt að draga nákvæmar ályktanir um heildarstöðu mála. Auk þess er lítið um gögn frá löngum strandsvæðum Miðjarðarhafsins, einkum sunnan þess og austan.

Veirur sem einangraðar hafa verið úr Miðjarðarhafi

Veira	Fundarstaðir
Iðraveirur	
Lömunarveikiveira	Grikkland, Ítalía
Ekkóveira	Frakkland, Grikkland, Ítalía
Coxsackie-veira A	Frakkland, Ítalía
Coxsackie-veira B	Frakkland, Grikkland
Gulusóttarveira	Frakkland, Grikkland, Spánn
Ótilgreint, ekki lömunarveiki	Frakkland
Aðrar veirur	
Eitlaveira	Frakkland, Grikkland, Ítalía
Rota-veira	Spánn

Landnotkun og strandrof

Ekki liggur fyrir um Miðjarðarhafið í heild hversu landnotkun er háttað á strandsvæðum þess. Þegar undan er skilin borgarbyggðin sjálf, þá eru það ferðaþjónustan, landbúnaðurinn, sjávarútvegur ásamt fiskeldi, samgöngur, og mannvirkjagerð vegna orku og iðnaðar sem keppa um afnot af strandlendinu og ýta undir breytingar á staðháttum.

Strandrof er umhverfishætta sem tengist breytingum á umsvifum manna, svo sem stíflugerð og uppbyggingu við sjóinn, á landbúnaði sem víða hefur lagst af, og á loftslagi heimsins. Rof lífvista hefur einnig komið fyrir, einkum þegar strandlendi er tekið til nýrra nota. Í strandbyggðum Evrópusambandsríkja (á Baleareyjum og Sardiníu og ströndum Lion-flóa, Adríahafs, Jónahafs og Eyjahafs) eru, samkvæmt gögnum um rof, 1500 km af strandlengjunni manngerðir, mest af því (1250 km) hafnargarðar og hafnir (EC, 1998). Af CORINE-gögnum um strandrof má álykta að um 25% af Adríahafsströnd Ítalíu beri merki þess að land sé þar fremur að eyðast en hitt, sömuleiðis 7,4% af ströndum Eyjahafsins, en af allri Miðjarðarhafsströnd Evrópu megi telja 50% í stöðugu ástandi.

Hvert stefnir um Miðjarðarhafsstrendur Evrópulanda, % af strandlengju (jafnt sendinni sem klettóttri)

Strandbyggðir	Engar upplýsingar	Engin breyting	Strandrof	Upphleðsla sets	Á ekki við	Samtals (km)
Baleareyjar	0.5	68.8	19.6	2.4	8.7	2861
Lion-flói	4.1	46.0	14.4	7.8	27.8	1366
Sardinía	16.0	57.0	18.4	3.6	5.0	5521
Adríahaf	3.9	51.7	25.6	7.6	11.1	970
Jónahaf	19.7	52.3	22.5	1.2	4.3	3890
Eyjahaf	37.5	49.5	7.4	2.9	2.6	3408

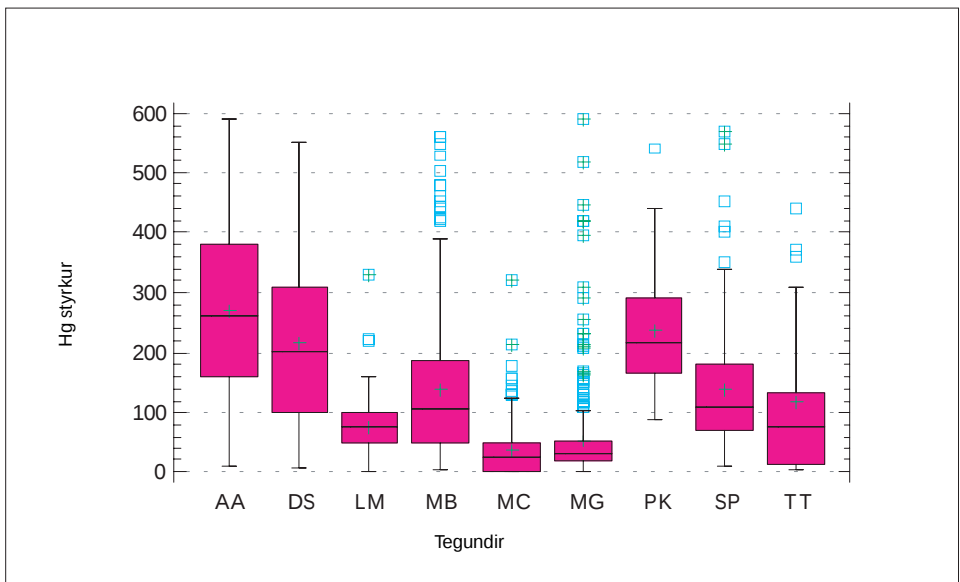
Heimild: EC, 1998

Pungmálmar og lífræn klórefnasambönd

Talið er að þungmálmar í Miðjarðarhafi komi stafi mest af náttúrulegum ferlum (Bryan, 1976; Bernhard, 1988), en uppsprettur þeirra af manna völdum, svo sem losun frá efnaiðnaði, skólp og landbúnaður, virðast hafa takmörkuð áhrif og frekar staðbundin. Gögn eru þó ekki svo rækilegt að auðvelt sé að segja til um vægi mismunandi uppspretna.

Af kvikasilfri í hvers konar samböndum fannst yfirleitt meira í lífverum Miðjarðarhafsins en í Atlantshafinu. En að kvikasilfri undanskildu, bæði í seti og lífverum, þá er styrkur þungmálma yfirleitt lítill. Kvikasilfrið hefur þessa sérstöðu, að talið er, vegna kvikasilfursríkra jarðmyndana á því beltí sem Miðjarðarhafið tilheyrir (ásamt Himalajafjöllum og svæðinu þar á milli). Upp úr 1970 mældist sums staðar mjög hár kvikasilfursstyrkur í „hættukjörnum“ við ströndina, nálægt höfnum og

Box- og whisker-ferlar sem sýna hvernig niðurstöður mælingar á kvikasilfursstyrk (í ng/g ferskvíkt) í völdum lífverum úr Miðjarðarhafi dreifast.

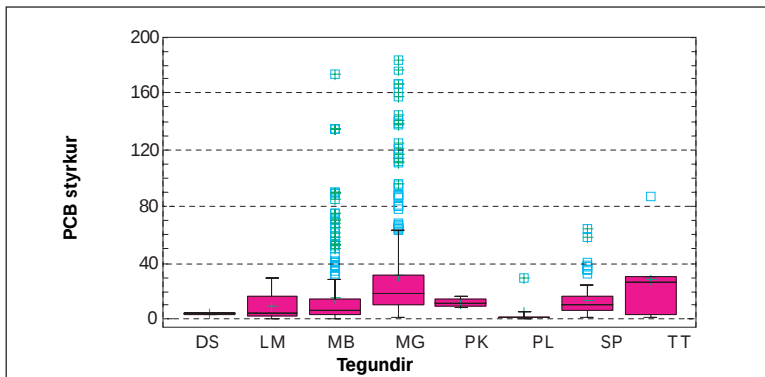


(AA=Aristeus antennatus, DS=Diplodus sargus, LM=Lithognathus mormyrus, MB=Mullus barbatus, MC=Mactra corallina, MG=Mytilus galloprovincialis, PK=Penaeus kerathurus, SP=Sardina pilchardus, TT=Thunnus thynnus)

iðnaðarsvæðum. En síðar á þeim áratug fór óðum að draga úr kvikasílfurslosun frá klór- og alkalíefnaiðnaði, og þess vegna hefur mengunin gengið ört til baka í lífverum (kvikasílfursstyrkur helmingast á 2–5 árum) og virðist líka minnkandi (helmingun á 6–33 árum) í seti (Heirut o.fl., 1996).

Klóralsambönd vetniskolefna myndast aldrei í náttúrunni, og er því mengun af þeirra völdum öll frá manninum komin. Af DDT finnst yfirleitt lítill styrkur í botnseti á opnu hafi, en mælt hafa há gildi þess í óshólmum Rhône. Þau voru talin gríðarhá og sambærileg við mælingar af verstu mengunarslóðum. Í sjávarfangi eru hæstu mæligildi fyrir DDT og PCB langt undir þeim mörkum sem leyfð eru til manndis (WHO / UNEP, 1995). Flest af þessum efnum er hætt að nota í Miðjarðarhafslöndum.

Box- og whisker-ferlar sem sýna hvernig niðurstöður mælingar á PCB-styrk (í ng/g ferskvikt) í völdum lífverum úr Miðjarðarhafi dreifast



(DS=Diplodus sargus, LM=Lithognathus mormyrus, MB=Mullus barbatus, MG=Mytilus galloprovincialis, PK=Penaeus kerathurus, PL=Parapenaeus longirostris, SP=Sardina pilchardus, TT=Thunnus thynnus)

Heimild: Gagnagrunnur MED POL

Olíumengun

Olíuflekkir fljóta á sjó og rekur um. Þeir geta hvenær sem er birst hvar sem er á Miðjarðarhafi. Hingað til hafa umhverfisspjöll af völdum olíu á hafi og ströndum Miðjarðarhafins ekki náð til stórra svæða. Af 268 óhöppum, sem skráð voru hjá REMPEC á tímabilinu 1977–1995, kom olía við sögu í meira en þremur af hverjum

fjórum. Óhöppum á Miðjarðarhafi fer fjölgandi, voru fyrir skemmstu 81 á fimm ára bili (1991–1995) en aðeins 99 á tíu árum þar áður (1981–1990) (MAP/REMPEC, 1996). Síðastliðin þrjátíu ár hefur Miðjarðarhafið sloppið við stórfelld olíuslys. Þess ber þó að minnast að hvenær sem er gæti slíkt óhapp borið að höndum hvar sem er á Miðjarðarhafi. Mest er þó hættan við fjölförnustu siglingaleiðirnar og meiri háttar olíuhafnir, og bætir ekki úr skák að mörg olíuskipin, sem notuð eru á svæðinu, eru komin til ára sinna.

Frá 1987 og til ársloka 1996 er áætlað að 22.223 tonn af olíu hafi farið í Miðjarðarhafið vegna óhappa á sjó. Milli ára eru tölurnar breytilegar frá 12 tonnum, sem tilkynnt var um 1995, og upp í u.þ.b. 13.000 tonn 1991. Ekki virðast þessar tölur háar þegar þess er gætt að á Miðjarðarhafi eru olíuflutningar áætlaðir yfir 360 milljón tonn á ári (og þá aðeins talinn flutningur milli landa).

Olíumengun hefur ekki haft nein áhrif á sjávarlífið sem um munar þegar litið er á Miðjarðarhafið í heild. En að sjálfsögðu hafa staðbundin óhöpp valdið spjöllum á botnlægum tegundum. Þá geta hreinsunaraðgerðir, eins og beiting efna sem sundra olíunni, líka valdið umhverfisskaða í hafinu. Ef olíumengun verður á opnu hafi er naumast mögulegt fyrir yfirvöld að bregðast svo skjótt við sem þörf krefur til að hindra að olían berist að landi. Það er mjög

Staðsetning 268 óhappa og hættuatvika sem tilkynnt var um á Miðjarðarhafi frá 1977 til 1995.



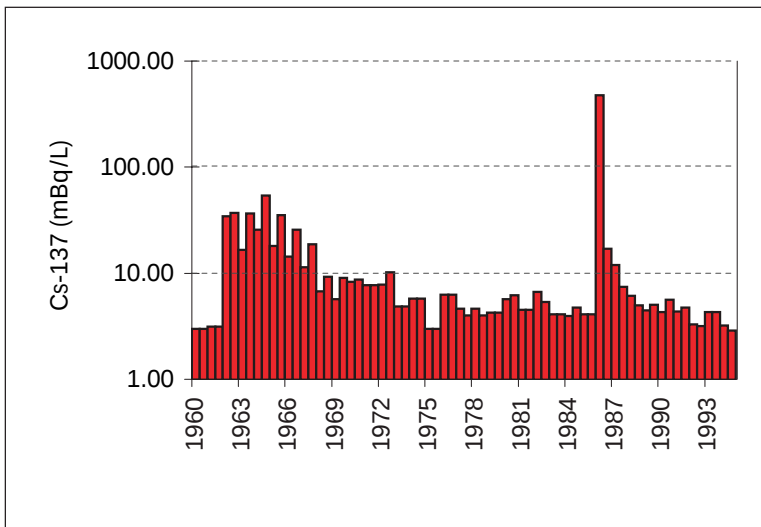
Heimild: RAC/REMPEC, 1996

misjafnt eftir tegundum hve lengi sjávarlífið er að ná sér eftir áföll vegna olíu, og maðurinn getur ekki flýtt mikið fyrir afturbata heilla lífvista.

Geislaamengun

Mengun af geislavirkum efnum virðist ekki vera til vandræða í Miðjarðarhafi. Að því leyti sem geislavirkar kjarnategundir eiga uppruna sinn hjá manningum, þá eru þær aðallega úrfelli frá kjarnorkuvopnatilraunum fyrri ára og frá Tsjernobyl-slysinu. Í heild er magn slíkra efna í Miðjarðarhafi á niðurleið. Í yfirborðssjó reynast gildi fyrir ^{137}Cs (Sesíum) og $^{239,240}\text{Pu}$ (Plútóníum) fara lækkandi með tímanum. Í sjávarlífverum, sem nýttar eru til manneldis, er styrkur ^{137}Cs mjög lágur (innan við 1 Bq/kg), langt undir þeim mörkum (600 Bq/kg) sem ESB hefur ákveðið sem hámark í matvælum.

Styrkur ^{137}Cs í yfirborðssjó á Tyrrenahafi (1960-1995)



Heimild að tölum: Giorcelli & Cigna, 1975; ENEA, 1975–1992; ANPA, 1992–1995; ENEA, 1978–95

Á vatnasvæði Miðjarðarhafsins hefur kjarnorkuverum yfirleitt verið valinn staður upp með ám, og frárennslisefni þeirra lenda í ánum í jarðefnafræðilegum ferlum sem verulega tefja för þeirra til sjávar. Geislamengun sjávar vegna þessarar starfsemi er lítil og bundin við afmörkuð svæði sem yfirvöld viðkomandi landa vakta reglulega.

Loftslagsbreytingar

Hjá UNEP / MAP hefur verið metið, á grundvelli nokkurra þrengri rannsókna, hvaða afleiðinga megi vænda á Miðjarðarhafssvæðinu af völdum loftslagsbreytinga. Þar er litið á þurrka, flóð, breytingar á jarðvegsrofi og eyðimerkurmyndun, storma, strandrof, hitastig hafsins og seltutengda hafstrauma ásamt hækkun sjávarborðs og skertri fjölbreytni lífríkis.

Af nýlegum gögnum um sögu loftslags, sem aflað hefur verið á svæðum sem teljast jarðfræðilega stöðug, ásamt fornleifum og sögulegum heimildum, má ráða að hækkun sjávarborðs á næstu öld (fram til 2100) þurfi ekki að verða umfram 30 cm, og er þá tekið mið af því hve stórfelld verði þau áhrif af manna völdum sem leiða til sjávarborðshækkunar. Þessi framtíðarsviðsetning rekst ekki á við það bil sem IPCC hefur afmarkað sem lægri mörk.

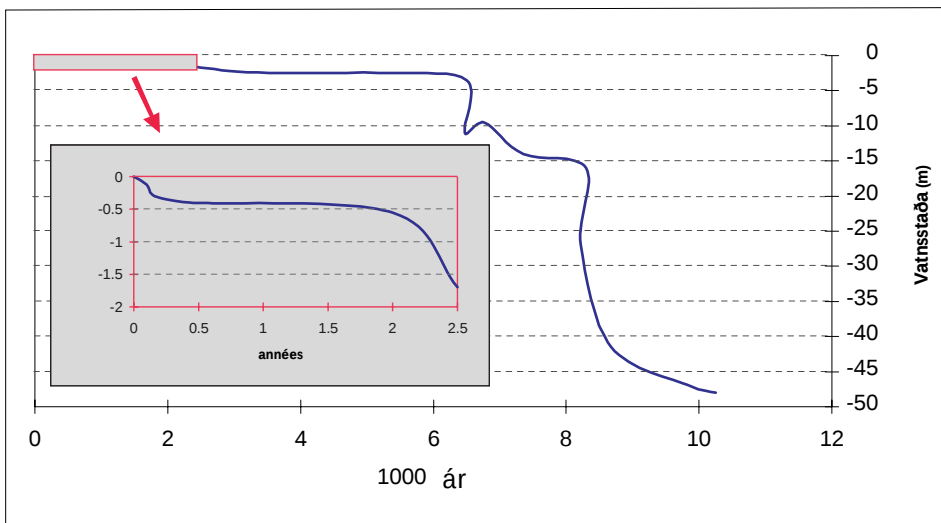
Með þeim líkönum, sem nú er verið að gera æ nákvæmari, er hægara að segja fyrir um náttúruleg áhrif loftslagsbreytinga. Gögn, sem aflað er fyrir Miðjarðarhafssvæðið í heild, eru þó enn varla nógu áreiðanleg til að nota við að meta og leysa hagnýt vandamál. Aftur er erfiðara að áætla hvaða áhrif hinar náttúrulegu breytingar hafi á félagsleg og efnahagsleg skilyrði mannlífs í þeim löndum eða héruðum sem hættan beinist að, sérstaklega ef litið er á þau í samspili við aðrar hættur sem umsvif mannsins valda.

Helstu mögulegu áhrif samkvæmt rannsóknunum UNEP/MAP

Óshólmar Ebro, Spáni	Aukið strandrof; breytt strandlína; votlendi tapast og fer undir vatn; minni sjávarafli.
Óshólmar Rhône, Frakklandi	Rof þar sem ströndin er óstöðug eða í hættu; skerðing votlendis og ræktarlands; meiri öldukraftur; meiri selta kemst í vötn á ströndinni; sandhólar fara að breytast; vaxandi ferðamenska.
Óshólmar Pó, Ítalíu	meira um flóð og hættulega háa sjávarstöðu; meira strandrof; sandhólar hörfa; Skemmdir á mannvirkjum á ströndinni; salt kemst í jarðveg; árstíðabundið afrennslismynstur raskast; dregur úr blöndun sjávar og frumframleiðni skammt frá landi; meira um súrefnisþurrð við botn.
Óshólmar Nílar, Egyptalandi	Meira strandrof; strandvarnargarðar falla og meira verður um flóð; spjöll á hafnar- og borgarmannvirkjum; sandhólar, sem halda hafinu frá, hörfa; minni raki í jarðvegi; saltari jarðvegur og saltara vatn í lónum; minni afrakstur fiskveiða.
Ichkeul-Bizerte, Túnis	Meira vatnstap við uppgufun og jarðvegur því þurrari; minni frjósemi í stöðuvötnum og meiri selta; vötn verða saltari og fiskalíf verður líkara og í sjó; víðáttuminna votlendi og vatnafuglar tapa búsvæðum.
Thermaikos-flói, Grikklandi	Lágt strandlendi fer undir sjó; saltvatn kemst upp í ár; merskilönd fara á kaf; lagskipting sjávar verður skýrari og meira um súrefnisþurrð við botninn; minna vatnsrennsli í ám; jarðvatn verður saltara; frjósemi jarðvegs minnkar; skemmdir á strandvarnarmannvirkjum; lengra ferðamannatímabil.
Eyjan Ródos, Grikklandi	Meira strandrof; salt kemst í vatnsrásir; meira jarðvegsrof.
Malta ásamt smáeyjum	Salt kemst í vatnsrásir; meira jarðvegsrof; ferskvatnstegundir tapa búsvæðum; sóttkveikjur og meindýr valda aukinni heilsufarshættu fyrir menn, búpening og nytjajurtir.
Kaštela-flói, Króatíu	Pantana-lindin og ósasvæði Zrnovica fara undir vatn; meiri selta í ósasvæðum og grunnvatni; óheppileg áhrif á þjónustu og þjónustumannvirki á ströndinni; ástand sögufrægra bygginga versnar hraðar; meira vatn þarf til heimilisnota og til þarfa iðnaðar og landbúnaðar.
Miðjarðarhafsströnd Sýrlands	Meira jarðvegsrof; of þurr fyrir óbreytta gróðurþekju; meiri selta í vatnsrásum; mestu óveður valda rofi á sandströndum og spjöllum á strandmannvirkjum og mannabyggð.
Cres-Lošinj, Króatíu	Vatnið Vrana verður saltara; lengri ferðamannatími; meiri hætta stafar af skógareldum.
Adríahafsströnd Albaníu	Skortur á góðu neysluvatni vegna salts í vatnsrásum nálægt sjó; uppblástur; lengri þurrkatími að sumri; lengri ferðamannatími.
Fuka-Matrouh, Egyptalandi	Meiri uppgufun vatns og minni úrkoma; lengra úrkomulaust sumar; meira sjávarrof; flóð á austanverðu svæðinu; skert frjósemi jarðvegs.
Strandsvæðið Sfax, Túnis	Selta í jarðvatni; meiri úrkoma; flóðahætta.

Heimild: UNEP/MAP

Hækkun sjávarborðs við Miðjarðarhaf á umliðnum 10.000 árum



Heimild að tölum: Pirazzoli, 1991; Antonioli o.fl., í prentun

Fjölbreytni lífríkis og breytt vistkerfi

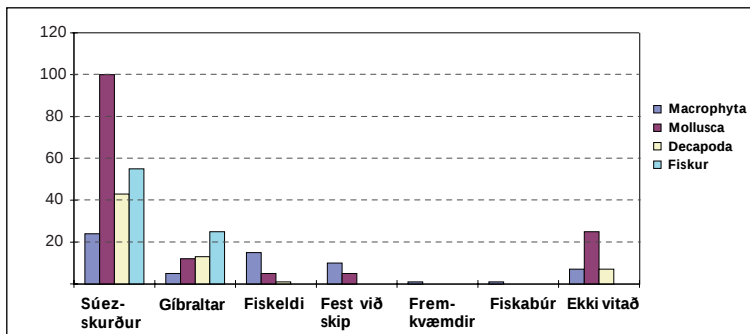
Í Miðjarðarhafinu er bæði jurta- og dýralíf mjög ríkt að tegundum, svo að þar má finna 8–9% af öllum tegundum sem heimshöfin byggja (4–18% ef talið er í einstökum fylkingum: lindýr, skrápdýr, krabbadýr o.s.frv.).

Lífríki Miðjarðarhafsins er þeirrar gerðar sem einkennist af mikilli fjölbreytni. Að sama skapi er það viðkvæmt fyrir miklum sviptingum í umhverfinu og er þeim mun hættara við að álag á það hafi veruleg áhrif. Með umhverfissviptingum í sjó eða við strendur má telja mengun, ofnýtingu lifandi auðlinda hafsins, eyðingu lífvista, loftslagsbreytingar (svo sem af völdum gróðurhúsáhrifa), tilkomu aðfluttra tegunda og önnur umsvif mannsins sem leiða til hnignunar umhverfisins.

Fiskistofnar Miðjarðarhafsins eru nú ofveiddir, enda hefur eftirspurn og verð á fiski farið hækkandi síðustu áratugi. Óhófleg sókn og aðferðir við veiðar er það sem að mestu skýrir áhrifin á stofnana og búsvæði þeirra.

- Botnlægir fiskstofnar eru flestir fullnýttir og jafnvel ofveiddir, og er almennt verið að veiða fiskinn smærri og smærri.
- Stofnstærð smávaxinna uppsjávarfiska er afar breytileg (háð umhverfisaðstæðum), og er vafasamt að þeir séu fullnýttir, nema e.t.v. ansjósan.
- Stórvaxnir uppsjávarfiskar (túnfisktegundir og sverðfiskur) sæta ofveiði, að nokkru af hálfu stórvirkra skipa sem stunda veiðar á alþjóðlegu hafsvæði. Á það einkum við um túnfiskinn (eiginlegan eða rauðan túnfisk) sem mjög gengur inn á Miðjarðarhaf til hrygningar.
- Mikilvægar lífvistir, svo sem breiður af *Posidonia oceanica*, skemmast iðulega þegar farið er með botnvörpu nálægt landi.

Dæmi um eftir hvaða leiðum aðkomutegundir hafa borist inn á Miðjarðarhaf

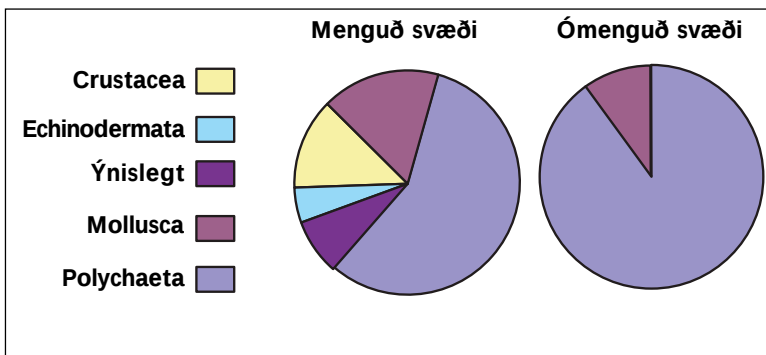


Heimild að tölum: samantekt frá ETC/MCE byggð á: Ribera & Boudouresque, 1995; gögn um Grikkland frá National Centre for Marine Research; CIESM 1999a; CIESM 1999b

Það er ekkert nýtt að aðkomnar tegundir lífvera berist inn á Miðjarðarhaf. Eftir að Súesskurðurinn var opnaður 1869 sáu menn hvernig fjöldi hitabeltistegunda fluttist inn á Rauða hafið. („Lessepsíska mígrasjónin”, kennd við Ferdinand de Lesseps, þann sem stjórnað hafði gerð skurðarins.) Enn er maðurinn að flytja tegundir inn á svæðið, hvort sem þær berast með skipum eða eru aðfluttar vísvitandi til fiskeldis.

Þegar álag af manna völdum, svo sem framkvæmdir við strendur eða ofauðgun strandsjávar, skerðir búsvæði tegundanna leiðir það til röskunar vistkerfa og skertrar fjölbreytni lífríkis, ýmist með því að skerða vöxt tegundanna eða spilla uppvaxtarslóðum þeirra. Ekki hefur verið leitt í ljós að tegundir verði aldaðar á öllu Miðjarðarhafssvæðinu, en á afmörkuðum hafsvæðum má sjá breytingar á fjölda og hlutföllum tegunda. Vissar tegundir teljast þó í útrýmingarhættu vegna þess að búsvæðum þeirra hafi verið spillt eða þrengt að þeim. Svo er um munkselinn og fleiri sjávarspendýr, rauða kóralinn, sæskjaldbökur og vatnafugla sem verpa í þéttum byggðum.

Samsetning botnlægra tegunda á óröskuðu svæði og á menguðu svæði.



Heimild: Stergiou o.fl., 1997.

Skrá um sjávar- og ferskvatnslífverur í og við Miðjarðarhaf sem teljast í útrýmingarhættu eða standa höllum fæti. (Viðauki II við bókunina um sérstaklega friðuð svæði og fjölbreytni lífríkis við Miðjarðarhaf sem gerð var við Barcelonasamninginn 1996 og endurskoðuð með Bernarsamningnum 1998.)

Magnoliophyta

Posidonia oceanica
Zostera marina
Zostera noltii

Chlorophyta

Caulerpa ollivieri

Phaeophyta

Cystoseira amentacea
Cystoseira mediterranea
Cystoseira sedoides
Cystoseira spinosa
Cystoseira zosteroides
Laminaria rodriguezii

Rhodophyta

Goniolithon byssoides
Lithophyllum lichenoides
Ptilophora mediterranea
Schimmelmannia Schoubsboei

Porifera

Asbestopluma hypogea
Aplysina cavernicola
Axinella cannabina
Axinella polypoides
Geodia cydonium
Ircinia foetida
Ircinia pipetta
Petrobiona massiliana
Tethya sp. plur.

Cnidaria

Astroides calycularis
Errina aspera
Gerardia savaglia

Echinodermata

Asterina pancerii
Centrostephanus longispinus
Ophidiaster ophidianus

Bryozoa

Hornera lichenoides

Crustacea

Ocyrops cursor
Pachylasma giganteum

Mollusca

Charonia lampas lampas
Charonia tritonis variegata
Dendropoma petraeum
Erosaria spurca
Gibbula nivosa
Lithophaga lithophaga
Luria lurida
Mitra zonata
Patella ferruginea
Patella nigra
Pholas dactylus
Pinna nobilis
Pinna rudis
Ranella olearia
Schilderia achatidea
Tonna galea
Zonaria pyrum

Pisces

Acipenser naccarii
Acipenser sturio
Aphanius fasciatus
Aphanius iberus
Carcharodon carcharias
Cetorhinus maximus

Hippocampus hippocampus

Hippocampus ramulosus

Huso huso

Lethenteron zanandreae

Mobula mobula

Pomatoschistus canestrinii

Pomatoschistus tortonesei

Valencia hispanica

Valencia letourneuxi

Reptilia

Caretta caretta
Chelonia mydas
Dermochelys coriacea
Eretmochelys imbricata
Lepidochelys kempii
Trionyx triunguis

Mammalia

Balaenoptera acutorostrata
Balaenoptera borealis
Balaenoptera physalus
Delphinus delphis
Eubalaena glacialis
Globicephala melas
Grampus griseus
Kogia simus
Megaptera novaeangliae
Mesoplodon densirostris
Monachus monachus
Orcinus orca
Phocoena phocoena
Physeter macrocephalus
Pseudorca crassidens
Stenella coeruleoalba
Steno bredanensis
Tursiops truncatus

Viðbrögð

Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið

Árið 1975 samþykktu Miðjarðarhafslöndin ásamt Efnahagsbandalagi Evrópu Aðgerðaáætlun um Miðjarðarhafið (MAP) og 1976 samninginn um varnir Miðjarðarhafsins fyrir mengun (Barcelonasamninginn). Í samningnum er ætlast til að unnið verði að bókunum um tæknileg efni.

Aðalmarkmið MAP-áætlunarinnar voru: að aðstoða stjórnvöld í Miðjarðarhafsríkjum við að meta mengun sjávar og hafa hemil á henni; að mótuð yrði umhverfisstefna fyrir hvert land; og að gera stjórnvöld betur fær um að greina heppilegustu valkostina við val á leiðum til framþróunar og velja um það á sem traustustum grundvelli hvert fjármunum skyldi beint. Veigamikill þáttur í MAP var MED POL-áætlunin sem olli miklu um það hvernig flest Miðjarðarhafslönd endurbættu tæknilegt bolmagn sitt á árunum 1975–1981. Í öðrum áfanga áætlunarinnar var komið á og viðhaldið skipulegri vöktun af hálfu einstakra ríki á svæðinu.

Áhrif MAP-áætlunarinnar á stefnu og starfshætti Miðjarðarhafsríkja í umhverfismálum hafa komið fram í fjölmörgum beinum aðgerðum sem ýmis ríki hafa beitt í samræmi við kröfur hennar og ákvæði.

Nýr áfangi MAP-áætlunarinnar var ákveðinn 1995 og gefið nýtt heiti: „Aðgerðaáætlun um umhverfisvernd sjávar og sjálfbæra þróun strandsvæða við Miðjarðarhaf“. Við mótnun á þessum öðrum áfanga var tekið mið af því sem vel hafði tekist eða miður á fyrstu 20 árum MAP-áætlunarinnar, sömuleiðis af því sem þá var að gerast á öðrum vettvangi, svo sem Ríó-ráðstefnunni 1992 (Ráðstefnu Sameinuðu þjóðanna um umhverfi og þróun).

Síðan hefur það gerst að þriðji áfangi MED POL er hafinn þar sem áherslan er ekki lengur á að meta ástand mengunar heldur snúast við henni með aðgerðaáætlunum, verkefnum og aðgerðum sem beinast að því að fyrirbyggja eða takmarka mengun, draga úr afleiðingum hennar og færa í samt lag það sem hún hefur þegar eyðilaggt.

Barcelonasamningurinn og bókanir við hann

Heiti	Samþykkt	Tók gildi	Breytt	Nýtt heiti
Barcelonasamningurinn				
Samningur um varnir Miðjarðarhafsins fyrir mengun	Barcelona, Spáni, 16.2.1976	12.2.1978	Barcelona, Spáni, 9-10.6.1995	Samningur um verndun hafsumhverfis og strandsvæða við Miðjarðarhaf
1 Losunarbókunin				
Bókun um að koma í veg fyrir mengun Miðjarðarhafs af losun frá skipum og flugvélum	Barcelona, Spáni, 16.2.1976	12.2.1978	Barcelona, Spáni, 9-10.6.1995	Bókun um að afstýra nýrri og núverandi mengun Miðjarðarhafsins sem leiðir af losun frá skipum og flugvélum eða brennslu á hafi úti
2 Neyðarbókunin				
Bókun varðandi samvinnu í neyðartilvikum til að berjast gegn mengun Miðjarðarhafsins af olíu og öðrum skaðlegum efnum.	Barcelona, Spáni, 16.2.1976	12.2.1978		
3 Bókun um landuppsprettur				
Bókun um verndun Miðjarðarhafs fyrir mengun frá uppsprettum á landi	Aþenu, Grikklandi, 17.5.1980	17.6.1983	Syracusa, Ítalíu 6-7.3.1996	Bókun um verndun Miðjarðarhafs fyrir mengun frá uppsprettum og umsvifum á landi
4 Bókun um sérstaka friðun svæða				
Bókun varðandi sérstaka friðun svæða við Miðjarðarhaf	Genf, Sviss 3.4.1982	23.3.1986	Barcelona, Spáni, 9-10.6.1995 Ný bókun með viðaukum sem samþykktir voru í Monaco 24.11.1996.	Bókun varðandi sérstaklega friðuð svæði og fjölbreytni lífríkis við Miðjarðarhaf
5 Bókun um vinnslu á hafi úti				
Miðjarðarhafinu fyrir mengun af völdum könnunar og nýtingar landgrunnnsins, hafsbotnsins og þess sem undir honum er	Madrid, Spáni, 14.10.1994	Bókun til verndar		
6 Bókun um hættulegan úrgang				
Bókun um að koma í veg fyrir mengun Miðjarðarhafs vegna flutnings hættulegs úrgangs landa á milli og förgunar hans	Izmir, Tyrklandi, 1.10.1996	Bókun til verndar		

Áætlanir á vegum ESB

Margar alþjóðlegar áætlanir og verkefni, bæði á vegum Evrópusambandsins og annarra, varða einhverja þætti umhverfismála Miðjarðarhafsins. Drjúgur hluti af þeim áætlunum ESB, sem ekki falla beinlínis undir umhverfismál, heldur t.d. byggðapróun, samvinnu yfir landamæri, fjarskipti og þar fram eftir götunum, snerta þó umhverfismálin á einhvern verulegan hátt.

Enda ber, samkvæmt stofnsáttmála ESB (í nýjustu heildargerð, Amsterdamsáttmálanum) að fella umhverfismál inn í stefnumótun og skipulagsvinnu á hverju einstöku sviði. Upplýsingar um áætlanir, verkefni og fjárveitingar ESB á sviði umhverfismála eru upplýsingar hins vegar aðeins til á víð og dreif þar eð málaflokkurinn á ekki fastan stað í stjórnsýslu sambandsins, heldur fellur undir ýmsar af stjórnardeildum (Directorate General – DG) framkvæmdastjórnarinnar.

Eftirfarandi skrá um áætlanir ESB er ekki tæmandi, en rétt þótti að nefna nokkur verkefni sem varða umhverfismál Miðjarðarhafsins og stranda þess, annaðhvort söfnun og miðlun upplýsinga eða beinar aðgerðir.

1. Áætlunin **MEDA** er einn þáttur í því að koma á fríverslunarsvæði ESB og Miðjarðarhafslanda. Þar er lögð áhersla á þörfina fyrir frekari samvinnu hvað varðar orkustefnu, umhverfismál, vatnsnýtingarstefnu, sjóflutninga, landbúnað, að draga úr þörf fyrir matvælainnflutning, þróa innviði fyrir svæðið í heild og miðla tækniþekkingu.
2. Rammaáætlunin **SMAP** (Short and Medium-term priority environmental Action Programme) er hluti af víðara samstarfi Evrópusambandsins og Miðjarðarhafsríkja (Euro-Mediterranean Partnership) og varðar umhverfisvernd á Miðjarðarhafssvæðinu.
3. **LIFE Third Countries** er áætlun nefnd sem tekur til 15 Miðjarðarhafslanda og stendur m.a. straum af tæknilegri aðstoð við að koma upp stjórnskipulagi fyrir umhverfismál.
4. **MAST** (MARine Science and Technology) þar sem einkum ber að nefna Miðjarðarhafsverkefnin tvö MTP 1 (Mediterranean Targeted Project) og MTP 2-MATER, og í þriðja lagi **MEDATLAS**. Með MTP 1 og 2 er gert markvisst átak til að auka skilning á náttúru Miðjarðarhafsins (bæði vestra og eystra

svæðinu) eins og hún er nú.

5. Af áætlunum sem varða tengsl umhverfis og loftslags ber einkum að nefna rannsóknarverkefni um samspil hafs og lands, **ELOISE** (European Land-Ocean Interaction StudiEs).
6. Undir áætlunina **AVICENNE**, sem beinist að samvinnu við Arabalönd og önnur lönd á Miðjarðarhafssvæðinu, falla aðgerðir sem varða t.d. lífræn og ólífræn mengunarefni og umhverfisáhrif þeirra.
7. Áætluninni **FAIR** var sett það mark að ýta undir og samstillja rannsóknir á sviði þeirra frumvinnslugreina sem mestu varða í Evrópu. Þar undir fellur bæði matvælaframleiðsla og annað, svo sem landbúnaður, skógarnytjar, fiskveiðar og fiskeldi.
8. Átlanirnar **RECITE** og **ECOS OUVERTURE** sem stuðla að samvinnu Evrópusambandsríkja við önnur Miðjarðarhafslönd á sviðum sem máli skipta fyrir Miðjarðarhafssvæðið í heild.
9. Undir áætluninni **INTERREG** er lagt fram fé til aðgerða og rannsókna sem stuðla að því að markviss samvinna takist yfir landamæri. Þar undir fellur að greina svæði með viðkvæmt vistkerfi, svo og aðgerðir til umbóta á svæðisbundinni umsýslu hafsvæðanna á ytri mörkum Evrópusambandsins. Þar er t.d. um að ræða heildstæða uppbyggingu við ströndina, að fyrirbyggja og takmarka mengun sjávar, og umhverfisvernd, og er í senn gengið út frá hagþróun og verndun og umbótum umhverfisins.
10. Áætlunin **TERRA** fellur undir 10. grein reglugerðar um Byggðaðþróunarsjóð Evrópu (European Regional Development Fund – ERDF).
11. Jafnframt hefur komið fram vaxandi áhugi á stjórnþækjum fyrir sveitarstjórnarstigið til að taka í senn á staðbundnum vandamálum sem varða umhverfið og þeim sem snúa að samfélagsþróun og hagvexti. Við þessu hefur framkvæmdastjórn Evrópusambandsins brugðist með því að koma á sérstakri áætlun til kynningar á aðferðum heildstæðrar stjórnar og nýtingar strandsvæða: **ICZM** (Integrated Coastal Zone Management) **Demonstration Programme**. Henni er stýrt í náinni samvinnu þriggja stjórnardeilda: DG umhverfismál, DG sjávarútvegur og DG byggðamál. Auk þess koma að málinu DG rannsóknir, rannsóknarmiðstöð ESB (Joint Research Centre – JRC) og umhverfisstofnunin EEA.

Enn fremur hefur ESB staðið að mörgum svæðisbundnum áætlunum í samvinnu við aðrar alþjóðastofnanir eða alþjóðleg frjáls samtök sem starfa á viðkomandi svæði.

Á fundi sínum í Helsinki í nóvember 1997 völdu umhverfisráðherrar ESB eyðimerkurmyndun og heildstæða stjórn og nýtingu strandsvæða fyrir strendur sem tvö forgangsatriði í umhverfismálum Miðjarðarhafssvæðisins, og í þriðja lagi, sem „lárétt“ umhverfismál, fjölbreytni lífríkisins, viðhald hennar og sjálfbæra nýtingu.

Niðurstöður og tillögur

Ástand Miðjarðarhafsins

Á opnu hafi er ástand Miðjarðarhafsins talið, eftir þeim upplýsingum sem tiltækar eru og reifaðar verða í þessari skýrslu, yfirleitt gott. Hitt má telja meginvandamál Miðjarðarhafsins hvernig „hættukjarnar“ hafa myndast við strendurnar, yfirleitt í hálfluktum fjörðum og flóum í grennd við helstu hafnir, stórborgir og iðnaðarsvæði. Á opnu hafi er sjór í Miðjarðarhafinu snauðari að áburðarefnum en á flestum hafsvæðum öðrum. Vistkerfi hafsins virðast starfa eðlilega, og sjávarlífið í Miðjarðarhafi einkennist af mikilli tegundaauði. Náttúrulegar aðstæður, svo sem opin og lokuð kerfi hafstrauma, ráða þó miklu um ástandið á einstökum stöðum. Þar geta, ef til kemur álag frá umsvifum mannsins á landi uppi, myndast „hættukjarnar“ sem valda staðbundnum umhverfisþjöllum og erfitt getur reynst að ráða bót á.

Gagnstætt tiltölulega góðu ástandi í hafinu sjálfu eru aðeins lítill hluti af ströndum Miðjarðarhafsins ósnortin náttúra, og þar af er enn minni hluti friðlýstur. Fram kemur í skýrslunni að aðsteðjandi vandamál (svo sem staðbundin ofauðgun, þungmálmar, mengun af lífrænum efnum og örverum, olíumengun, tilkoma aðfluttra tegunda lífvera) stafa mestmegnis af álagi sem umsvif mannsins valda. Þar er því þörf á styrkari umsjón og eftirliti.

Starfsemi á landi (þéttbýlismyndun, iðnaður og landbúnaður) er meginuppspretta mengunar í Miðjarðarhafinu. Margt er þó enn óljóst um hlutdeild einstakra mengunarleiða (mengun frá ám, andrúmslofti, dreifðum uppsprettum o.s.frv.) og um afdrif mengunarefnanna sem frá þeim stafa. Um mengun frá borgarbyggð og iðnaði veldur mestu hin öra fólksfjölgun á suðurströnd Miðjarðarhafsins, þar sem minna er um lagaleg stjórnþæki í slíkum málum og minna lagt í mannvirki og búnað til verndar umhverfinu.

Álagið af ferðamennsku, einkum í löndunum norðan Miðjarðarhafs, er eitt þeirra vandamála sem taka þarf föstum tókum til að afstýra frekari umhverfishnignun hafs og stranda.

Tillögur um aðgerðir

Í skýrslunni er líka bent á nokkur stærstu málin sem taka þarf á til að tryggja betra umhverfi og heildstæðari upplýsingasöfnun um svæðið.

1. **loftslagsbreytingar:** Enn er þörf á frekari þverfaglegum rannsóknum til að leggja mat á þau stórfelldu vandamál, bæði fyrir umhverfi og þjóðfélag, sem fylgt gætu hækkun sjávarborðs, meiri uppblæstri og eyðimerkurmyndun, tíðari flóðum og annarri hættu sem stafar af loftslagsbreytingum, svo og til þess að greina náttúrulegar sveiflur frá því sem breytist af manna völdum.
2. **Fjölbreytni lífríkis:** Til að vernda lífríkið er oft ekki nóg að draga úr áhrifum með friðun eða koma upp verndarsvæðum, því að áhrifin stafa iðulega af álagi sem ekki á sér upptök innan svæðisins. Lífríki Miðjarðarhafs er viðurkennt sem eitt hið auðugasta í heimi (þar þrífast 6% af öllum æðri tegundum) og því nauðsynlegt að friða þar bæði víðerni og mikilvægar lífvistir. Til að vernda víðerni og lífvistir Miðjarðarhafs þarf að koma til samþætt umhverfissýsla. Þar sem byggð er mikil á ströndunum og víðast hvar engar aðgerðaáætlanir um umhverfissýslu, er hætt við að mikilvægum lífvistum eigi eftir að fækka og afleiðingarnar að koma skýrar fram á fjölbreytni lífríkis.

Til að styrkja jafnvægi í vistkerfinu ætti að taka til athugunar eftirtaldir aðgerðir:

- Gera samstilltar áætlanir fyrir einstök lönd og Miðjarðarhafið í heild um umhverfissýslu og uppbyggingu þjónustumannvirkja, og sé þá sérstaklega gætt að strandsvæðunum.
- Koma á virkum aðgerðum til verndar umhverfinu fyrir hættu sem stafar af flutningum á sjó, framkvæmdum á ströndinni og nýtingu auðlinda á hafi úti.

- Stuðla að framkvæmd í hverju Miðjarðarhafslandi um sig á ákvæðum samningsins um fjölbreytni lífríkis (Convention for Conservation of Biological Diversity – CBD) og bókunarinnar um sérstaklega friðuð svæði og fjölbreytni lífríkis. Þar á meðal móti einstök lönd stefnu um að viðhalda fjölbreytni lífríkis og beiti þar viðmiðunum um svæðaskiptingu lífríkis eins og sérfræðingahópar CBD hafa lagt til.
 - Stuðla að framkvæmd fyrirbyggjandi aðgerðaáætlana um vernd tegunda sem eru í útrýmingarhættu á Miðjarðarhafssvæðinu.
 - Auka friðun þess sem eftir er af ósnortnum svæðum.
3. **Skólplosun:** Enn vantar skólphreinsistöðvar á þéttbýlissvæðum við strendurnar. Af frárennsli borga, sem veitt er í Miðjarðarhaf, er um 60% óhreinsað. Samkvæmt því sem nú er best vitað ber að beita fullkominni hreinsun í rétt hönnuðum hreinsistöðvum áður en skólpi er veitt í hafið. Tæknin er fyrirbyggjandi og ekki óhóflega dýr. Trúverðugar rannsóknarniðurstöður sýna að kostnaður vegna heilsutjóns og annað fjárhagslegt tjón, sérstaklega af sjávarmengun á ferðamannaslóðum, nemur miklu hærri upphæðum en verja þyrfti til að koma í viðunandi horf ástandi þess skólps sem í hafið rennur.
 4. **Búnaðarhættir:** Í flestum Miðjarðarhafslöndum er lítið á hvers konar búrekstur og landnýtingu hans sem dreifðar uppsprettur vatnsmengunar. Erfitt er að áætla í tölum hve mikil sjávarmengun stafar af þessum dreifðu uppsprettum. Hverju landi ber að taka heildstætt á vatnsmálum sínum, á grundvelli heildstæðs mats á vatnsgæðum og heilbrigði vistkerfa, allt frá grunnsævinu til alls vatnasvæðisins á landi.
 5. **Fiskveiðar:** Eins og fram hefur komið hjá Miðjarðarhafs-fiskveiðiráðinu (General Fisheries Council for the Mediterranean $\frac{3}{4}$ GFCM) er bráðaðkallandi að koma böndum á sókn í fiskistofnana. Því má þó ekki gleyma að veiðar smábáta með ströndum fram eru mikilvægur grundvöllur samfélags og efnahags í strandbyggðum Miðjarðarhafsins.
 6. **Fiskeldi í sjó:** Setja ber reglur, og fylgja þeim eftir, um vandað staðarval fyrir fiskeldi og ákvarða nákvæmlega hve mikil umsvif hver staður getur borið. Til að forðast óheppileg áhrif á

strendurnar ber að þróa frekar aðferðir til eldis á opnu hafi.

7. **Olíumengun:** Hvetja ber til þess að móttöku fyrir olíuúrgang sé komið upp í öllum stórum höfnum umhverfis Miðjarðarhaf. Siglingaleiðir um sund og við hafnir virðast þegar njóta forgangs í skipulags- og mengunarvarnamálum.
8. **Strandsvæði:** Enn vantar á að heildstætt sé tekið á stjórn og nýtingu strandsvæða og skipulagsmálum þeirra. Til þess að samþætta umhverfisvernd og hagþróun ber við ákvarðanir á öllum stigum, fyrir byggðarlög, lönd og allt Miðjarðarhafssvæðið, og við alla umsýslu strandsvæðanna að taka mið af drifkröftum og álagi sem af umsvifum mannsins leiðir, þar með talin ferðamennskan. Heildstæð stjórn og nýting strandsvæða ber þó því aðeins þann ávöxt sem vera ber að reynsla og þekking sé nýtt til fullnustu og fjárveitingar auknar til verkefna sem út frá heildarsýn taka mið af hinni umhverfislegu vídd. Til þess að stjórna og annast uppbyggingu á strandsvæðum, endurheimt lands og nýtingu jarðvatns ber að þróa stjórnátaki, bæði stofnanir og regluverk, þar með einnig úrræði sem byggja á markaðslausnum.

Betri gögn verði tiltæk

Eitt vandamálið, sem skýrslan dregur fram og verður ljóst af umfjöllun einstakra kafla um mismunandi viðfangsefni, er misbresturinn á því að tiltæk gögn um Miðjarðarhafssvæðið í heild séu sambærileg eða jafnvel í sumum tilvikum áreiðanleg. Bent er á eftirfarandi upplýsingar sem á vantar til að leggja mat á ástand og álagsþætti umhverfisins í Miðjarðarhafi og á ströndum þess:

1. **Sjávarrof:** Ekki eru til upplýsingar um allt Miðjarðarhafssvæðið, og ekki heldur alltaf hægt, þótt til séu, að fá aðgang að þeim til draga þær saman fyrir svæðið í heild. Það gerir illt verra að mörg ólík yfirlit hafa gögn þessi með höndum, að menn þekkja ekki til yfirlita sem þó hafa verið gerð, og að gögn eru sett fram í skýrslum sem farið er með sem trúnaðarmál (eða einungis hægt að fá afnot af eftir krókóttum og torsóttum stjórnsýsluleiðum). Þótt kortasöfn hafi verið gerð um efnið, skortir þar víða öruggar upplýsingar um breytingar á ströndum. Oft er því byggt á álitum sérfræðinga einu saman um það hvert stefni með breytingar á ströndum, þótt ekki sé um rannsóknir að ræða né einu sinni bráðabirgðamælingar.

2. **Mengunarefni:** Hér hefur mikið átak verið gert á vegum MED POL-áætlunarinnar, og þó eru gögn ónóg frá ýmsum svæðum. Auka þarf bolmagn sumra Miðjarðarhafslanda til vöktunar.
3. **Olíumengun:** Við framkvæmdir ber að gæta þess þegar á skipulagsstigi að sjá hvaða svæði þarfnast friðunar, ákveða forgangsroð þeirra og hvaða tæknilegum aðferðum skuli beita.
4. **Örverumengun:** Áhrif örverumengunar í Miðjarðarhafi eru óleyst vandamál sem einkum tengist frárennsli frá þéttbýli. Frekari rannsóknar þörf á svæðinu í heild, svo og gagna um veirumengun. Mestu varðar að bæta úr því hve ójafnt tiltæk gögn dreifast á svæðið. Enn liggur ekki fyrir hve mikið er um það á Miðjarðarhafssvæðinu í heild að sóttkveikjur komist ofan í fólk og valdi því heilsutjóni. Auk þess er nauðalítið um gögn frá löngum strandsvæðum Miðjarðarhafsins, einkum sunnan þess og austan
5. **Skólplosun:** Þörf er fyrir meira af aðgengilegum gögnum um gæði vatns og um starfrækslu skólphreinsistöðva.
6. **Geislavirkar kjarnategundir:** Upplýsingar um dreifingu geislavirkra kjarnategunda skortir frá sumum hlutum Miðjarðarhafsins, einkum austurhluta þess og suðurhluta. Koma þarf upp grunn gögnum um þessi svæði.
7. **Fiskveiðar:** Nauðsynlegt er að bæta þekkingu á fiskveiðum í Miðjarðarhafi. Þar reynir mjög á gæði hagskýrslna, en misbrestur þar á er ennþá eitt helsta vandamálið þegar fjallað eru um raunverulegan afla af hverri tegund eða samsetningu og veiðigetu ólíkra flokka fiskiskipa.
8. **Fjölbreytni lífríkis:** Enn hafa hlutaðeigandi ríki ekki sameinast um viðeigandi tök á að vakta fjölbreytni sjávarlífsins í Miðjarðarhafi og ákvarða hvaða verulegar hættur ógni núverandi ástandi. Til þess að fjölbreytni þverri ekki þarf sérstaklega að bregðast við tilkomu aðfluttra tegunda og missi búsvæða. Þá er þörf á rannsóknum á þeim ferlum sem tengjast breytingum vistkerfa og endurhæfingu illa farinna vistkerfa við strendur.

Þær upplýsingar, sem safnað hefur verið af löndunum kringum Miðjarðarhaf, eru ekki aðgengilegar með hægu móti heldur dreifðar á alls konar stofnanir og stjórnaðskrifstofur og í mörgum tilvikum ekki fáanlegar á tölvutæku formi. Það er bráðnauðsynlegt

að safna þessum upplýsingum í tölvutæka gagnagrunna, einn fyrir hvert land, á hliðstæðan hátt og reynt hefur verið í haffræðilegu gagnamiðstöðvunum NODC (National Oceanographic Data Centres). Þannig verða upplýsingarnar handhægar fyrir þá sem vinna að ákvarðanatöku í stjórnerfinu, svo og aðra samstarfsaðila.

Umhverfisstofnunin EEA, verkefnaðstöð hennar um umhverfi hafs og stranda, ETC/MCE (European Topic Centre for Marine and Coastal Environment), og MAP gætu aðstoðað við að koma upp slíkum gagnagrunnum með því að veita leiðsögn sniðna að því tæknistigi sem um er að ræða í Miðjarðarhafslöndum. Bæri þá að fylgja þeim stöðluðu vinnubrögðum sem ákveðin voru fyrir samvinnu á svæðinu innan vébanda MED POL-áætlunarinnar. Jafnframt væri stuðst við þá reynslu og þau tengsl við þetta svið sem er að finna í tengslanetinu EIONET (European Information and Observation Network), en starf þess er samhæft af EEA.

Vöktun Miðjarðarhafsins

Enn vantar á að þróað sé skilvirkt vöktunarkerfi fyrir Miðjarðarhafið þannig að bæði sé fylgst með mengunarefnunum og áhrifum þeirra. Þó hefur vöktun lengi verið sinnt á svæðinu, t.d. gekkst MED POL-áætlunin fyrir slíkri starfsemi 1975. Því miður hefur þessi vöktun ekki reynst sérlega skilvirk og eru tiltæk gögn æði glöppótt. Gögnum frá Miðjarðarhafslöndum hefur ekki verið safnað á samfelldan hátt, enda má sjá stórar eyður í gagnasýrpunum þar sem ýmist landsvæði eða árábil detta út. Skilvirk vöktun myndi fela í sér eftirtalin atriði:

- Upplýsingar sem hafa heilsuverndargildi, t.d. um magn mengunarefna í sjávarfangi, örverumagn í sjó við baðstrendur og þar sem skelfiskur er ræktaður, og um þörungaeitur.
- Upplýsingar sem að gagni koma við að meta skilvirkni mengunarvarna og árangur af aðgerðum til umhverfisbóta (breytingaleitni).
- Að styðja framkvæmd bókunarinnar við Barcelonasamninginn í því skyni að stuðla að minni mengun frá uppsprettum á landi, einkum „hættukjörnum“.

- Upplýsingar sem gagnast við stjórn og nýtingu strandsvæða.
- Kerfi til að greina fyrstu hættumerki (líffræðileg bendiatriði). Væntanlega væri sérstakra rannsókna þörf til að ákvarða uppsprettur mengunar (t.d. dreifðar uppsprettur í landbúnaði) og áhrif víðförulla mengunarefna í lífríkinu.

Gæðatryggingu og leiðir til gæðaeftirlits ber að þróa frekar og taka í notkun til að tryggja gæði og áreiðanleika gagna. Fjárveitingar þarf að auka til að unnt sé að leggja fram samfellt flæði gagna í háum gæðaflokki. Ein hlið starfsins ætti að vera að veita aðstoð sem gæti falið í sér að veita þjálfun og að koma á tengslum við fullkomnari rannsóknarstofur (systraaðferðin). Þeirri leið má svo fylgja eftir með þjálfun og með því að stilla saman mælinganiðurstöður milli rannsóknarstofa.

Í framtíðinni mætti stefna að því að auðvelda og samstillta viðbrögð við vanda sem upp kemur og ekki er bundinn við eitt land. Áfram ber að styrkja alþjóðlega samvinnu milli Evrópusambandsins og annarra ríkja, bæði á vettvangi stofnana ESB (CEC, EEA) og svæðisstofnana Miðjarðarhafslanda (MAP, CIESM, GFCM). Vinna ber að því að hvert ríki framfylgi til fullnustu Barcelonasamningnum og bókununum sex sem honum fylgja. Áfram ber að þróa fyrirliggjandi samninga, áætlanir og önnur samstarfsverkefni, og þá þannig að ná sem mestum árangri og forðast tvíverknað. Jafnframt ber að efla aðgerðir sem stuðla að sjálfbærri þróun fyrir svæðið í heild.

Aðgerða er þörf á öllum stigum stefnumótunar. Alþjóðlegt samstarf, þar með taldar stofnanir Evrópubandalagsins, ættu að koma við sögu, jafnt á sviði stefnumótunar sem rannsókna og upplýsingasöfnunar, og þurfa þær að hafa úr nægu fé að spila til aðgerða á svæðinu.