

Sjálfbær nýting vatns í Evrópu

Ástand, horfur og úrlausnarefni

Tekið saman af:

S. C. Nixon, T. J. Lack and D. T. E. Hunt, Water Research Centre
C. Lallana, CEDEX
A. F. Boschet, Agences de l'Eau

ETC-IW Leader: T. J. Lack
Verkefnisstjóri EEA: N. Thyssen



Umslag: Peter Warna-Moors, GEUS, Danmörk
Hönnun og umbrot: Jedo Tech

NOTE

Efni þessarar skýrslu er ekki endilega í samræmi við opinbera skoðun farmkvæmdastjórnar 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-þjóninum (<http://europa.eu.int>)

Skráningarnúmer skýrslunnar er að finna í lok hennar

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

ISBN

© 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

Tilgangur og uppbygging skýrslunnar	4
Hvers vegna þurfum við vatn?	5
Hve mikið er til af vatni – og hve mikið er hægt að nýta?	6
Hve mikið vatn er notað?	10
Hve gott er vatnið okkar?	14
Hvað er það sem spillir vatninu okkar?	25
Hvernig er stjórn vatnsbúskapar okkar?	26
Hvaða möguleika á vatnið okkar?	32
Hvað er verið að gera?	33
Frekara lesefni	36

Tilgangur og uppbygging skýrslunnar

Tilgangurinn með skýrslunni er að veita ráðherrum, einstaklingum í stjórnunarstöðum hjá hinu opinbera, öðrum þeim er vinna við stefnumörkun svo og öllum sem áhuga hafa á að vernda vatnasvæðin, almennt yfirlit yfir það sem efst er á baugi í Evrópu hvað varðar vatnasvæði, vatnsbirgðir og ástand vatns. Hér koma fram helstu niðurstöður vinnu sem unnin hefur verið á vegum Umhverfisstofnunar Evrópu (EEA) og evrópsku verkefnamiðstöðinni fyrir ár og vötn (ETC/IW).

Í skýrslunni er hverjum málaflokki gerð skil þannig að gefið er yfirlit yfir vísindalega og tæknilega þekkingu efnisins, orsakir eru greindar, sett er fram lausleg lýsing á aðgerðum sem þegar hefur verið gripið til og áhrifum þeirra, og að lokum reynt að áætla hvað gera þarf. Skýrslan er skrifuð fyrir leikmenn og reynt er að koma til skila sem mestum fróðleik um þessi málefni á skilmerkilegan hátt. Mestallt efnið er sett fram í litamerktum reitum. Um er að ræða þrjár gerðir:

Þeir sem hafa lítinn tíma geta látið sér nægja að lesa það sem stendur í gulu og rauðu reitunum.

Í **gulu reitunum** eru sett fram helstu skilaboð og upplýsingar

Í **rauðu reitunum** eru settar fram viðvaranir, hættutilkynningar og yfirlit yfir helstu áhyggjuefni.

Þeir sem hafa meiri tíma geta fundið meiri upplýsingar í grænu reitunum.

Í **grænu reitunum** eru staðtölulegar upplýsingar og stuðningsefni

El informe también contiene una serie de gráficos que aportan otros datos estadísticos y de apoyo. Los cuadros de color hacen referencia a algunos de estos datos.

Hvers vegna þurfum við vatn?

Einföld spurning – mörg svör!

- ☺ **Vatn þarf fyrir grunnþarfir** (drykkjarvatn, vatn til hreinlætis og eldunar), – um 5 l á dag fyrir einstakling
- ☺ **Vatn þarf fyrir viðunandi lífsgæði og gott almennt heilsufar** (t.d. þvotta og frárennsli skólps), – allt að 80 l á dag
- ☺ **Vatn þarf til að byggja upp velmegun** (fiskveiðar, vatnsræktun, landbúnað, orkuframleiðsla, iðnað, flutninga og ferðamennsku)
- ☺ **Vatn þarf til afþreyingar** (sportveiðar, sund, bátasport)

Þessi svör sýna svart á hvítu að vatn er mjög mikilvægt fyrir einstaklingana og samfélagið, en þau sýna ekki hver er staða mannsins í lífkerfi heimsins. Lélegt vatn og vatnskortur mun spilla vatnskerfi-, votlendis og þurrlandishlutum kerfisins og hætta er á að þarfir mannskeppunnar stangist á við þarfir viskerfisins í víðara samhengi.

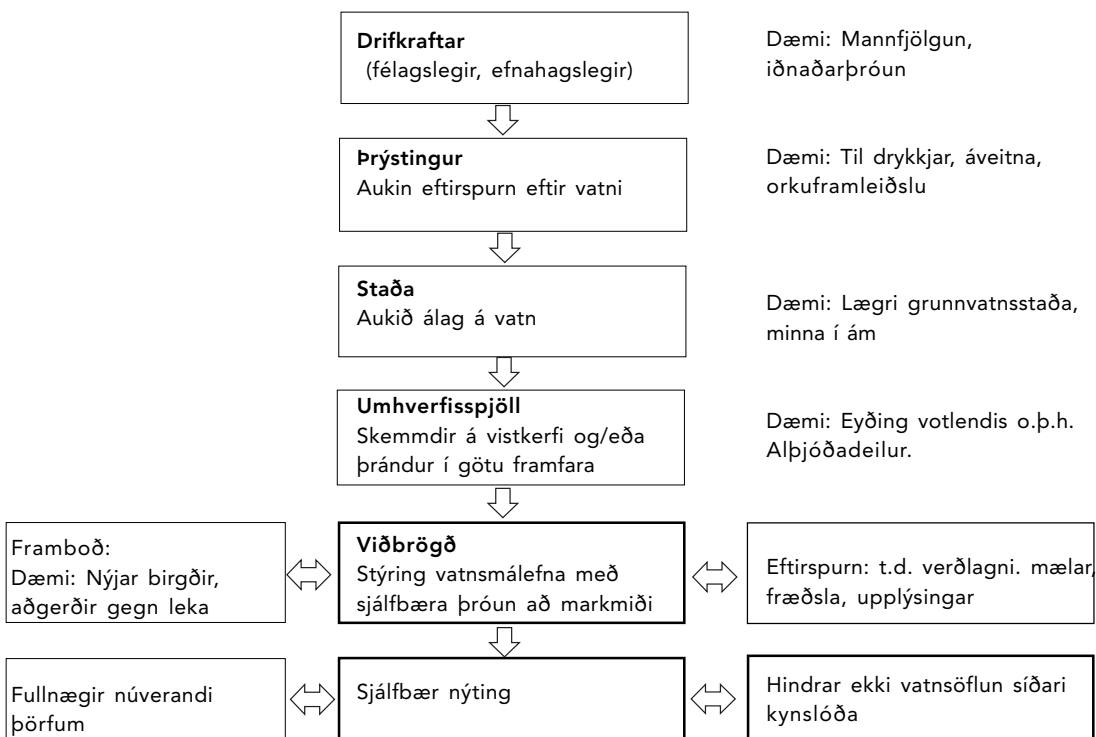
Verkefni á sviði vatnsbúskapar

Til að styðja við sjálfbæra þróun vatnsnotkunar – notkunar sem svarar þörfum nútímans án þess að spilla möguleikum komandi kynslóða á að fullnægja þörfum sínum.

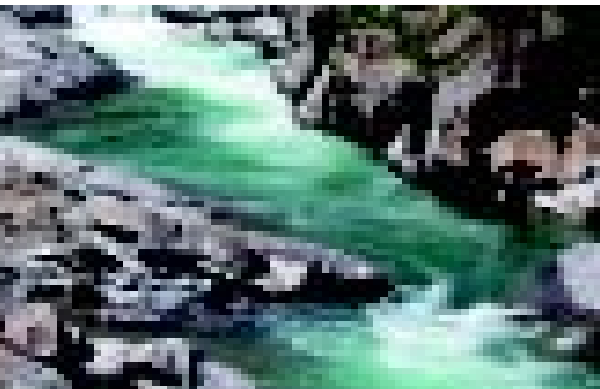
Þar sem vitað er að manneskjan þarf á áframhaldandi velvirku lífkerfi heimsins að halda mætti halda að vandamálið sé ekki raunverulegt – en samfélög með ónóga vatnsauðlegð munu þó sennilega hugsa meira um þarfir líðandi stundar en um þarfir vistkerfisins í stórt stærra samhengi.

Vatnsbúskapur sem stefnir að sjálfbærri nýtingu

Mynd 1



Hve mikið er til af vatni – og hve mikið er hægt að nýta?



Nýtanlegt vatn í einstökum löndum fer eftir úrkomu og nettóniðurstöðu vatnsflæðis til og frá aðliggjandi svæðum (t.d. eftir ám og í gegnum jarðlög). Aðgengileiki er misgóður:

- Hve mikið fæst af vatni fer eftir árstíðum, það er mismikið eftir árum og er breytilegt eftir lengri tímabilum vegna mismunandi loftslags.
- Vatnið er mismikið eftir löndum og eftir héruðum einstakra landa. Í sumum löndum er mikið vatn en í öðrum er viðvarandi vatnsskortur og þurrkar valda miklum búsjfum.

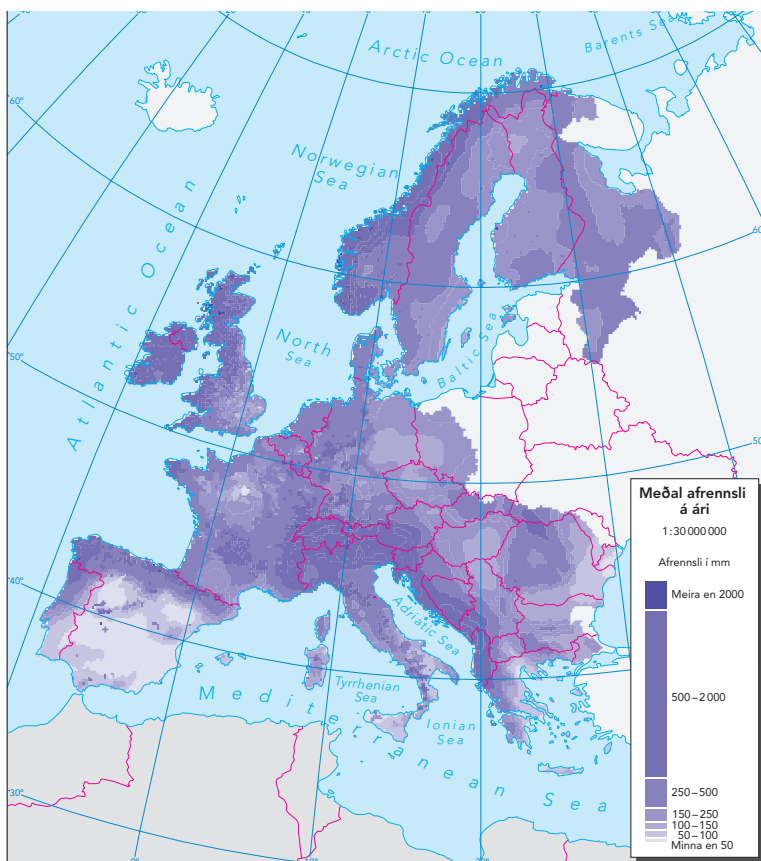
Í meðalári eru 3 200 m³ nýtanlegt vatn á mann í löndum Evrópusambandsins, en aðeins 660 m³ eru nýttir. Meðalúrkoma er rúmlega 3000 mm í Vestur-Noregi en ekki nema 25 mm í Suður- og Mið-Spáni. Árleg úrkoma er um 100 mm á stórum svæðum í Austur-Evrópu

Hvers vegna er vandamál fyrir hendi þó svo lítið af fánlegu vatni sé nýtt?

Þótt ekki sé notaður nema um fimmti hluti nýtanlegs vatns, fylgja því samt sem áður vandamál vegna þess að vatnsdreifingin er fjarri því að vera jöfn (Kort 1). Þetta mat tekur ekki tillits til þess að vatns er þörf fyrir lífríki í vötnum en það dregur í raun úr því magni sem maðurinn hefur til ráðstöfunar.

Kort 1

Langtíma meðalúrkoma (mæld í mm) í Evrópu

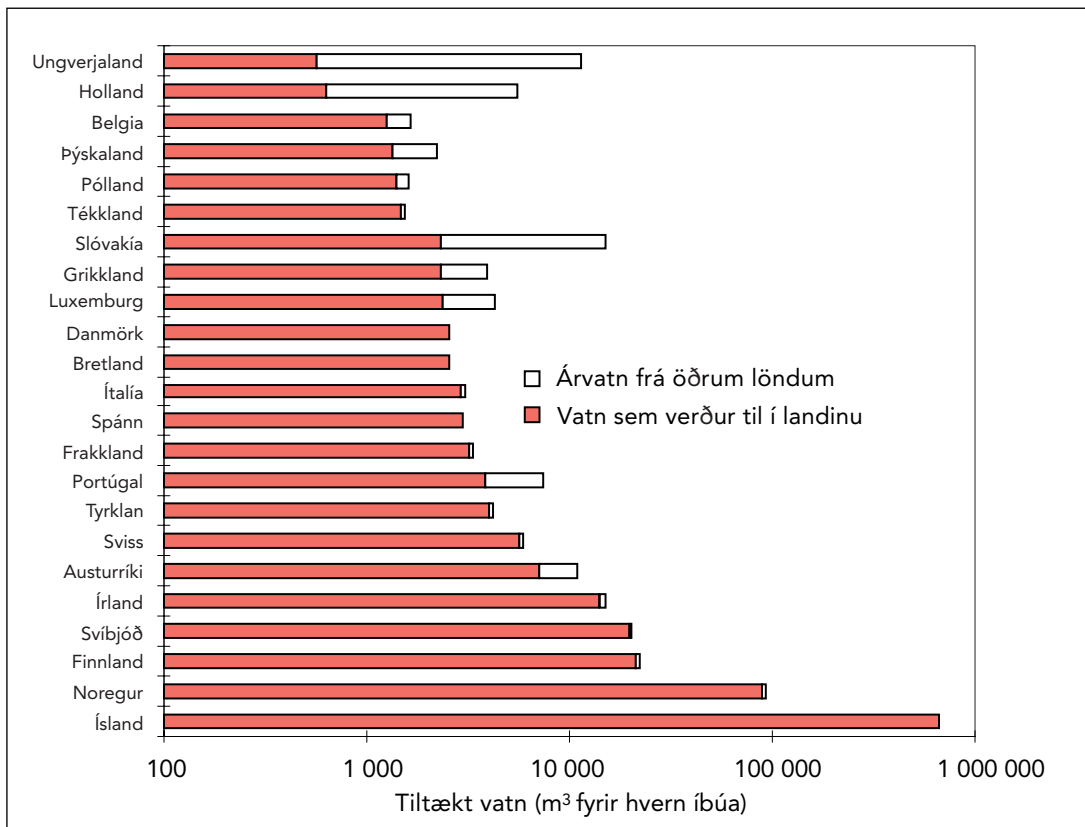


Heimild: Rees et al. (1997). Miðað er við flæðismælingar í ám skv. FRIEND(European Water Archive) (Gustard, 1993) og veðurfarsfræðilegum gögnum frá Rannsóknarhópi fyrir veðurfarsfræði við East Anglia háskólan (Hulme et al., 1995). Í EEA (1998)

Á mynd 2 er tiltækt vatn í Evrópu sýnt með meiri nákvæmni – Þar sést hve mikið vatn er tiltækt fyrir hvern íbúa frá (i) úrkomu í hverju landi fyrir sig og (ii) vatn sem kemur með ám frá öðrum löndum. Í löndum þar sem mikið af vatninu kemur frá grannlöndum geta að sjálfsögðu risið erfiðar deilur um hagnýtingu.

Tiltækt ferskvatn í Evrópu

Mynd 2



Heimild: Eurostat og OECD (1997). Í EEA (1999).

Aðvörun

Takið eftir að lárétti kvarðinn er **lógaritmiskur**, þ.e. hann sýnir tífalda aukningu í hverri viðbætti einingu!

Til þessa ráðs er gripið til að sýna tiltækar birgðir í löndunum sem mest og minnst hafa af vatni. Annars hefði línan fyrir Tékkland ekki sést nema með því að láta íslensku línuna ná langar leiðir út fyrir brúnina hægra megin.

Þurrkar í Evrópu

Á allra seinustu árum hefur komið í ljós hve berskjölduð Evrópulöndin eru gagnvart þurrkum. Tiltækt vatn minnkar, ár þorna upp, vatnsbirgðir minnka og vatnið spillist.

Manstu þurrkana árið ... ?

- ☹ Á árunum 1971 og 1988 til 1992 ullu þurrkar búsifjum í mestalli Evrópu.
- ☹ Í Suður-Evrópu hafa þurrkar í för með sér gríðarmikil vandamál, bæði hvað varðar vistkerfið, félagsleg efni og efnahagsleg.

Þurrkar hafa hvað eftir annað valdið miklum skaða í Evrópu á síðastliðnum fimmtíu árum. Þurrkarnir hafa verið mismiklir og valdið mismiklu tjóni en tíðnin sýnir að þurrkar eru eðlilegur þáttur í veðurfarinu Evrópu og koma aftur og aftur. Slæmir og langvarandi þurrkar á undanförunum árum hafa sýnt öllum almenningi jafnt sem stjórnvöldum og opinberum stofnum sem málið varðar að ekki verður komist hjá að grípa til aðgerða.

Þurrkar hafa stundum haft mikil efnahagsleg áhrif sumsstaðar í Evrópu. Helstu vandamálín hafa verið vatnsskortur, lélegt vatn, uppskerubrestur og missir búsmala, mengun ferskvatns-vistkerfa og ýtrýming vissra dýrategunda á ákveðnum svæðum.

Yfirleitt er brugðist of seint við þegar þurrka ber að höndum og aðgerðir verða til lítils gagns. Það þarf að hafa það á hreinu hvenær á að grípa inn í til að tryggja rétta stjórnun vatnsbúskapar. Því miður eru nýjustu líkön yfir loftslags og vatnafræðileg ferli alls ekki nógu áreiðanleg fyrir þurrkaspár og því eru fá úrræði tiltæk fyrir stýringu vatnsbúskapar þegar þurrkar verða.

Eyðimerkurmyndun

Langvarandi eða endurteknir þurrkar geta átt þátt í eyðimerkurmyndun á svæðum þar sem vatn skortir á vissum tímum,

- ☹️ ofnýting vatns,
- ☹️ náttúrulegum gróðri breytt eða hann rýrður mikið,
- ☹️ minni vatnsmettun jarðvegs, og
- ☹️ meira um að vatn renni af yfirborði – eykur uppblástur.

Mest hættu á eyðimerkurmyndun er við Miðjarðarhafið, einkum á hrjóstrugu hálendi með bröttum hlíðum og steypiregni á ákveðnum tímum sem getur valdið jarðvegsrofi (EEA, 1997).

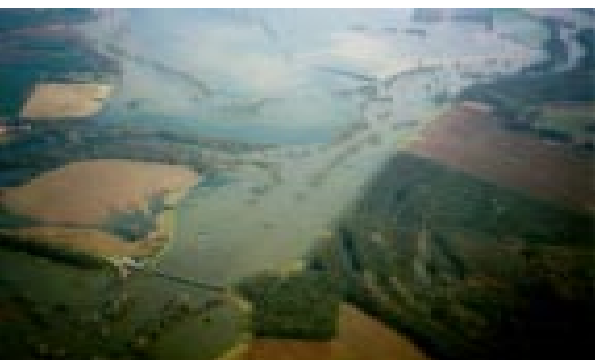
Flóðahætta

☹️ Árstíðabundnar sveiflur í vatnsmagni í ám og flóð yfir nærliggjandi svæði eru eðlileg fyrirbrigði. Hins vegar geta langvarandi stórrigningar valdið flóðum, mannsköðum og óskaplegu eignatjóni, einkum í fljótisdölum með mikilli ræktun og mannvirkjum.

☹️ Með miðlunarlónum, sérstökum vatnsrennum eða farvegum, eða með flæðisléttum er hægt að draga mikið úr afleiðingum flóða.

Á árunum 1971 til 1995 urðu 154 meiriháttar flóð í Evrópu, þar af 9 á árinu 1996. Svæði sem einkum eru í hættu vegna flóða eru:

- Miðjarðarhafsströndin,
- Hluti Hollandsstranda,
- Austurströnd Bretlands,
- Flatlendi við sjó í Norður-Þýskalandi,
- Árdalir Rínar, Signu, Pó og Loire,
- Strandhérað Portúgals,
- Dalir í alpahéraðum.



Flóð eru algengustu náttúruhamfarir í Evrópu og þau sem valda mestum fjárhagslegum skaða. Tvennskonar aðgerðum er beitt gegn þeim:

(1) Mannvirkjagerð til að hefta eða koma í veg fyrir flóð (dæmi: Miðlunarlón, svæði með stýrðum flóðum, jarðvegsvernd og skógrækt; skurðir, varnarveggir, vernd og hreinsum árbotna, ræsi og brýr).

(2) Aðrar aðgerðir (dæmi: hönnun húsa með tilliti til flóða, takmarkanir á notkun sléttlendis í árdölum, fullkomin viðvörunarkerfi og áreiðanlegar spár).

Það hefur færst í vöxt að beitt sé öðrum ráðum en mannvirkjagerð til að vinna gegn flóðum því komið hefur í ljós að bygging nýrra mannvirkja eflir búsetu á svæðum þar sem enn er hætt á flóðum.

Áhrif loftlagsbreytinga

Möguleikar á vatnsöflun í Evrópu munu breytast vegna loftlagsbreytinga. Helstu neikvæð áhrif hugsanlegra loftlagsbreytinga á vatnsbúskapinn verða einkum á þurrustu svæðunum.

Spár gera ráð fyrir 1 °C to 3.5 °C hitaaukningu, valda úrkomuaukningu í Norður-Evrópu en minni úrkomu í suðurhluta álfunnar. Það gæti leitt til vatnsskorts í Suður-Evrópu, þar á meðal á hrjóstrugum svæðum. (IPCC, 1996).

Aðrir valkostir og óvenjulegar uppsprettur vatns

Slík vatnsöflun – t.d. afsöltun sjós og endurnotkun skólps – er viðbót við rýrar vatnsbirgðir á sumum svæðum Suður-Evrópu, en úrræði af þessu tagi geta ekki orðið til mikils gagns í Evrópu almennt.

Hlutfall annarar vatnsöflunar er hæst á Möltu, þar sem hún er 46 % af notkuninni. Vatnseiming úr sjó er einnig stór þáttur vatnsöflunar á Spáni, þ.e. á Baleareyjum og Kanaríeyjum.

Samantekt – hvaða vatnsvandamál er snerta magn eru brýnust?

Vatnsöflun er víða erfið því dreifingin er ójöfn bæði í tíma og rúmi.

Vatnsskortur: Langtíamat á vatnsaðgengi tekur ekki tillit til þess að mismikið er af vatni á ýmsum tímum. Jafnvel þótt nóg vatn sá tiltækt á ákveðnu svæði þegar lítið er til langs tíma, getur verið skortur á vatni á ákveðnum árstímum eða í eitt og eitt ár. Í Suður-Evrópu eru þurrkaskeið mikið vandamál, bæði hvað varðar náttúruna, félagsleg málefni og efnahagslífið. Algengast er að menn átti sig of seint og grípi þá fyrst til aðgerða þegar allt er komið í óefni. Líkön, eins og nú eru búin til, geta ekki spáð nógu vel fyrir um þurka. Of lítið er um leiðbeiningar um hvernig bregðast má við þurrkum og ekki oft sem eitthvað er gert til að stýra vatnsnotkun.

Eyðimerkurmyndun: Þurrkar geta stuðlað að myndun eyðimarka vegna ofnotkunar jarðvegs og vatns sem spillir náttúrlegri gróðurþekju. Þessar skemmdir draga úr því að vatn seytili ofan í jarðveginn og auka vatnsflæði eftir yfirborðinu. Jarðvegurinn hefur enga vörn og hættu eykst á uppblæstri. Hróstrug héruð við Miðjarðarhafið eru í mestri hættu, því þar er um að ræða fjallalandslag með bröttum hlíðum, jarðvegurinn er ofnýttur og rigningar geta gert hann berskjaldaðan fyrir uppblæstri.

Flóð: Flóð eru algengustu náttúruhamfarir í Evrópu og þær sem valda mestum skaða. Stöðugt verður meira um það að grípið sé til annarra úrræða en mannvirkjagerðar til að stemma stigu við flóðum eða draga úr afleiðingum þeirra. Ljóst er að mannvirkjagerð í þessu skyni eflir búsetu á svæðum þar sem enn er nokkur hætt á flóðum.

Hve mikið vatn er notað?



Eins og tekið er fram hér á undan er ekki notað nema um 21 % af nýtanlegu vatni í Evrópu. Sem betur fer er tiltækt vatn miklu meira í flestum löndum Evrópu en það sem notað er. Hæsta hlutfall (meira en 30 %) tiltæks vatns, miðað við notkun, er í Belgíu-Luxemborg, Þýskalandi, Ítalíu og Spáni (Mynd 3).

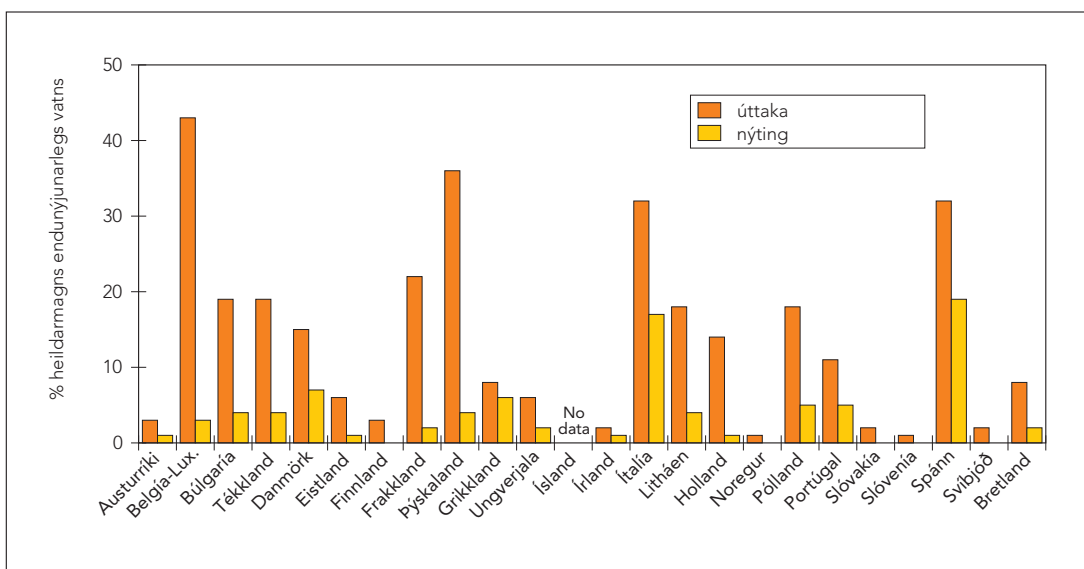
Vatn sem gert er tiltækt – vatnsnotkun

Mikið af því vatni sem gert er tiltækt er ekki nýtt og fer aftur inn í hringrásina. Það er gert tiltækt aftur, annaðhvort með hreinsun eða eðlilegri hreinsun í náttúrunni. Hins vegar er hægt að skila því aftur á mismunandi stöðum í uppistöðulónum þaðan sem það var tekið í upphafi. Þótt magnið sem notað er í tilteknu lóni sé tiltölulega lítið, er hugsanlegt að áhrifin séu mikil þar sem vatnið er tekið (dæmi: uppþornaðar ár).

Þegar búið er að gera vatnið tiltækt er það notað til ýmissa hluta, mjög mismunandi eftir löndum. Almennar vatnsveitur (PWS) eru stærstu notendurnir í mörgum löndum í Vestur-Evrópu og á Norðurlöndum, en eru hlutfallslega litlir notendur við Miðjarðarhafið.

Mynd 3

Vatn sem gert er tiltækt og vatnsnotkun sem hundraðshluti heildarmagns endurnýjanlegs ferskvatns í Evrópu



Heimild: EEA (1999c)

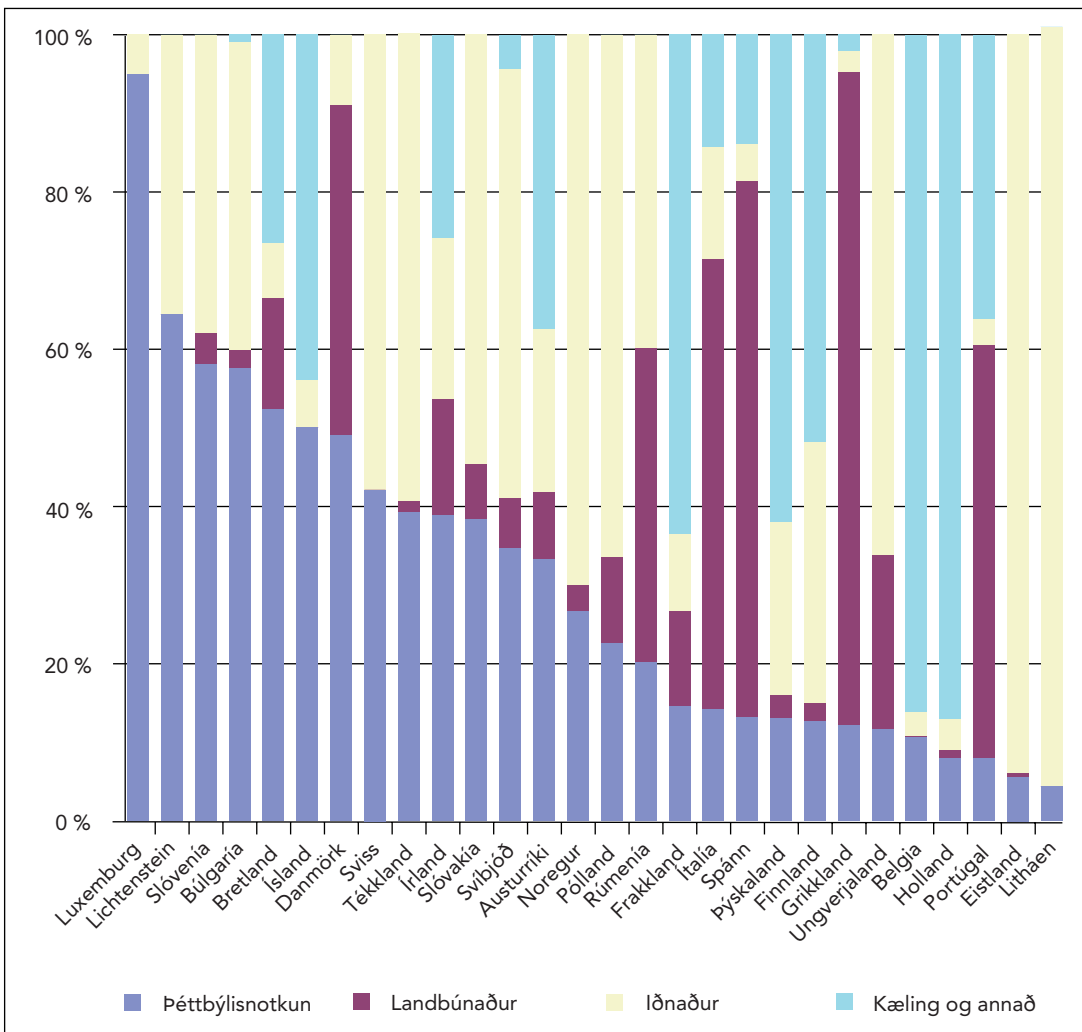
Vatnsnotkun í Evrópu (sjá mynd 4)

- 18 % – almennar vatnsveitur
- 30 % – landbúnaður (einkum áveitur)
- 14 % – iðnaður (kælivatni undansk.)
- 38 % – orkuver (raforka, kælivatn) og ýmis önnur notkun/óskilgreind notkun.

Í Vestur-Evrópu og löndunum sem hyggja á aðild að ESB eru að jafnaði 16 % af fánlegu vatni gerð aðgengileg og 5 % notuð. Hins vegar er mjög misjafnt hve mikið er notað af vatninu. Langmest er notað af því – um 50 % af öllu vatni sem gert er tiltækt – í Miðjarðarhafslöndum þar sem miklu meira er notað í áveitur (með lélegri nýtingu) en í Mið- og Norður-Evrópu.

Vatnsnotkun í Evrópu eftir geirum

Mynd 4



Heimild: EEA (1999).

Almennt má segja að vatn sem notað er til kælingar sé miklu meira en það sem notað er til alls iðnaðar að öðru leyti (Dæmi: 95 % allri vatnsnotkun í iðnaði í Ungverjalandi er fyrir kælingu). Hins vegar er kælivatni oftast skilað aftur í hringrásina án þess að það óhreinist. Að vísu er það heitara en það var og í því kunna að vera efni sem eru skaðleg lífríkinu. Í Suður-Evrópu, þar sem áveitur eru áberandi í landbúnaði, er mest af vatninu notað fyrir búskapinn en í Mið- og Vestur-Evrópu er helst gripið til áveitna í þurrkum.



Yfirborðsvatn eða grunnvatn?

Flest Evrópulaönd nota meira yfirborðsvatn en grunnvatn (Mynd 5).

Hins vegar er grunnvatn mest notað af *almennum vatnsveitum*, í mörgum löndum, vegna þess að nóg er af því og það er ódýrt að meðhöndla það og dreifa því, enda er það oftast mjög hreint. (EEA, 1998).

Í Finnlandi og Litháen er meira en 90 % af vatninu, sem notað er, yfirborðsvatn.

Í löndum eins og Danmörku, Slóveníu og Íslandi er nánast eingöngu notað grunnvatn, enda fullnægir það bókstaflega allri

eftirspurninni.

Ofnotkun vatns úr vatnsgefandi jarðlögum er fólgin í því að notkunin er meiri en endurnýjunin. Í Miðjarðarhafslöndunum er ástæðan venjulega sú að of mikið vatn er tekið fyrir áveitur. Fleiri vatnsból eru nýtt til að fullnægja auknum þörfum mannfólksins og landbúnaðarins. Við það lækkar grunnvatnsstaðan enn að mun og var þó ástandið ekki gott fyrir.

Hverskonar votlendi, vatnasvæði og vatnsrík vistkerfi skaðast einnig þegar borðið í vatnsgefandi jarðlögum lækkar. Áætlað er (EEA, 1999) að 50 % allra helstu votlendis- og vatnasvæða í Evrópu verði komin á skrá yfir "svæði sem eru í hættu" vegna ofnýtingar grunnvatns.

Saltvatnsmengun í vatnsríkum jarðlögum getur stafað af ofnýtingu grunnvatns nærri

Samantekt – hvaða vatnsnotkunarvandamál eru brýnust?

Í mestallri Evrópu er til miklu meira af vatni en notað er og mest af því vatni sem gert er tiltækt fer aftur í hringrásina. En við verðum einnig að huga að þörfum vatnsríkra vistkerfa og hættunni á vatnsskortri á tilteknum stöðum vegna þess að vatnið er ekki tekið, eða því skilað, á réttum stöðum.

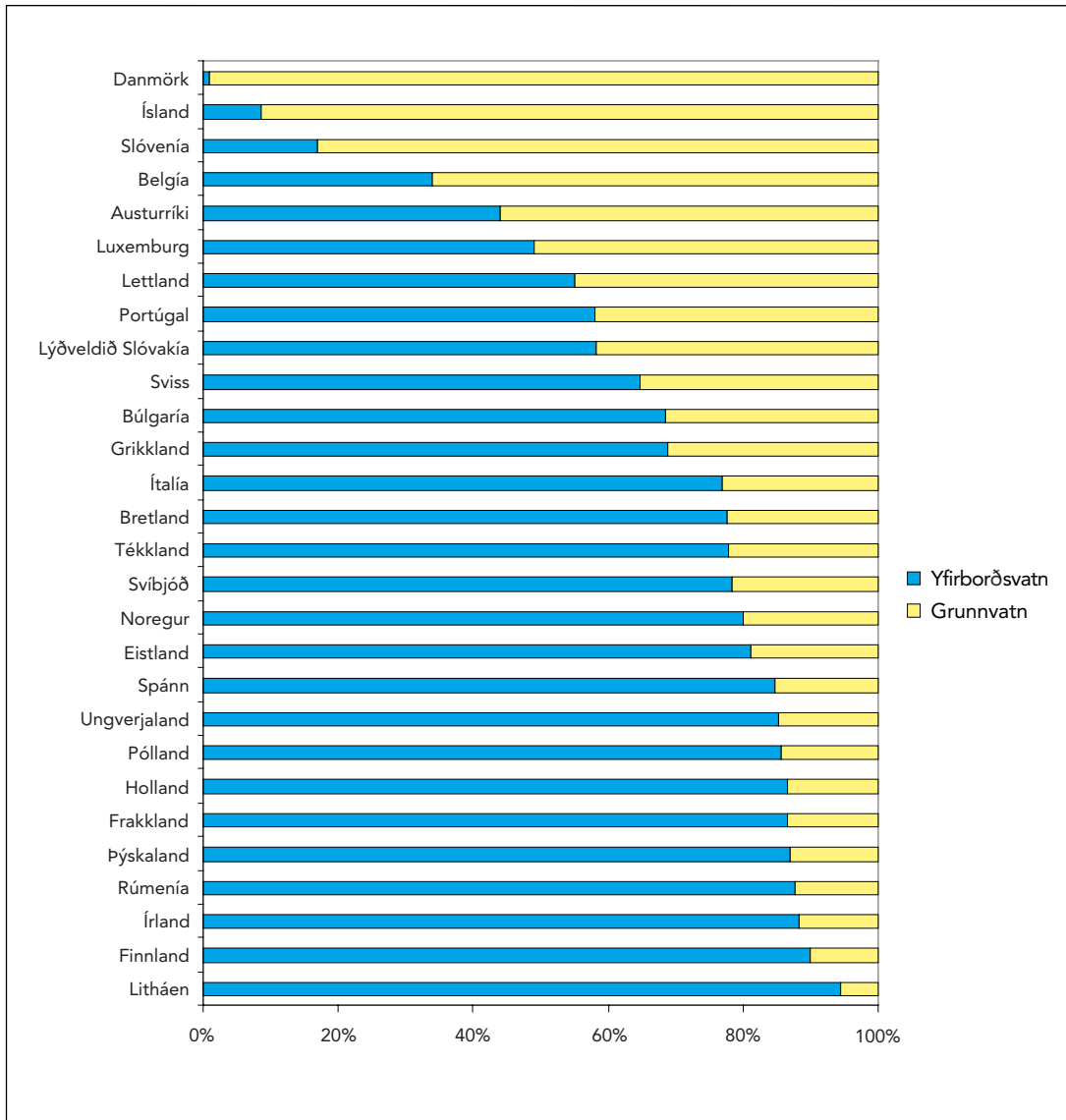
Yfirleitt er vatninu ekki skilað á sama stað og það er tekið og því getur skort vatn á upptökustöðunum (dæmi: uppþornaðar ár), jafnvel þótt heildarnotkun vatns sé tiltölulega lítil.

Vatnsöflun úr vatnsríkum jarðlögum á Miðjarðarhafsvæðinu stafar oftast af of miklum áveitum. Hafa ber í huga að um 50 % allra helstu votlendis- og vatnasvæða í Evrópu eru á skrá yfir "svæði sem eru í hættu." vegna þess að of mikið hefur verið tekið af grunnvatninu.

Sjómengun í vatnsgæfum jarðlögum vegna of mikillar grunnvatnsnotkunar í strandhéruðum, er alvarlegust við Miðjarðarhafið, Eystrasalt og Svartahafið.

Meðalhlutfall nýtanlegs yfirborðs- og grunnvatns
borið saman við heildarmagn vatns sem gert er tiltækt

Mynd 5



Heimild: Eurostat (1997a) og ETC/IW (1998). Í EEA (1999).

ströndum, þar sem oft eru borgir, ferðamannastaðir og iðnaðarsvæði. Slík sjómengun er vandamál í mörgum strandhéraðum Evrópu (EEA, 1995). Vatnsgefandi jarðlög sem mengast af sjó hreinsast ekki nema á löngum tíma.



Hve gott er vatnið okkar?

Gæði og magn

Mat á nýtanlegu vatnsmagni og þar með einnig framtíðarhorfum, má ekki einskorðast við magnið. Það verður einnig að taka tillit til gæðanna. Ef vatnið er lélegt nýtist það illa.

Vatnsgæðin hafa áhrif á notkunarmöguleika vatnsins. Tiltekinna gæða er krafist fyrir tiltekin not, svo sem eins og drykkjarvatn, sundlaugarvatn o.fl. þh., vatn til iðnaðarnota eða vatn til landbúnaðar, þ.e. fyrir áveitur eða til að brynna búsmala svo að dæmi séu nefnd. Síðast en ekki síst verður að tryggja lágmarksvatnsgæði til viðhalds vistkerfum, hvort sem er á þerrlendi eða á votlendis- eða vatnasvæðum.

Ár og fljót

Ár eru mikilvægar uppsprettur drykkjarvatns og vatns til afþreyingarnota og sem mikilvæg vistkerfi. Víða í Evrópu hefur farvegum áa verið breytt mjög mikið til að verjast flóðum, til að gera þær skipgengar, vatn hefur verið tekið úr þeim og þannig mætti telja áfram. Allt þetta hefur grundvallaráhrif á vatnsgæði og vistkerfi ána. Við þetta bætist að frá fornu fari hefur ám verið spillt mikið með skólpi frá borgum og iðnaði og menguðu vatni frá landbúnaðinum.

Sem dæmi má nefna að magn lífrænna efna í mörgum ám í Evrópu hefur minnkað á síðustu 10 til 20 árum, einkum í þeim ám sem mest voru mengaðar. Þegar lífræn efni brotna niður eyða þau súrefni úr árvatninu og lífríki ána líður fyrir það.

Fosfór og köfnunarefni í ám getur valdið ofauðgun sem aftur orsakar mikla grósku í vatnagróðri. Þegar plönturnar deyja og rotna eyðist súrefni vatnsins. Við það getur vatnið einnig orðið óhæft til drykkjar.

Nokkuð hefur áunnist

😊 Í Vestur-Evrópu hefur mengun greinilega minnkað á stöðum þar sem áður var mikil lífræn mengun – frá 24 % skömmu fyrir 1980 niður í 6 % eftir 1990. Minna hefur dregið úr mengun í Suður- og Austur-Evrópu. Úr henni fór að draga milli 1980 og 1990. Margar stórar eru því vel staddar hvað varðar súrefni.

Hefur ástand ána skánað?

- ☹️ Enn eru ekki til gögn sem gefa góða yfirsýn yfir ástand áa og fljóta af ýmsum gerðum um alla Evrópu.
- 😊 Hins vegar bendir ýmislegt til þess að miklar framfarir hafi átt sér stað á seinni árum – einkum í stórárn V-Evrópu og Norðurlanda, en þær hafa mikla þýðingu fyrir atvinnulíf þessara landa. Byggist það á miklum framförum í meðferð frárennslisvatns, einkum skólps.

Ofauðgun

☹ Fosfór og köfnunarefni í ám getur valdið ofauðgun – miklum vexti vatnagróðurs sem eyðir súrefni úr vatninu þegar hann rotnar. (Kort 2). Einnig getur vatnið orðið óhæft til drykkjar við þetta.

☺ Í mörgum ám í Evrópu hefur dregið verulega úr fosfór frá lokum níunda áratugsins. Nítratmagnið jókst mikið milli 1970 og 1985 en virðist hafa haldist nokkurnveginn stöðugt síðan.

Ofauðgun (mæld eða áætluð) í vatni við mælistöðvar í ám í Evrópu

Kort 2

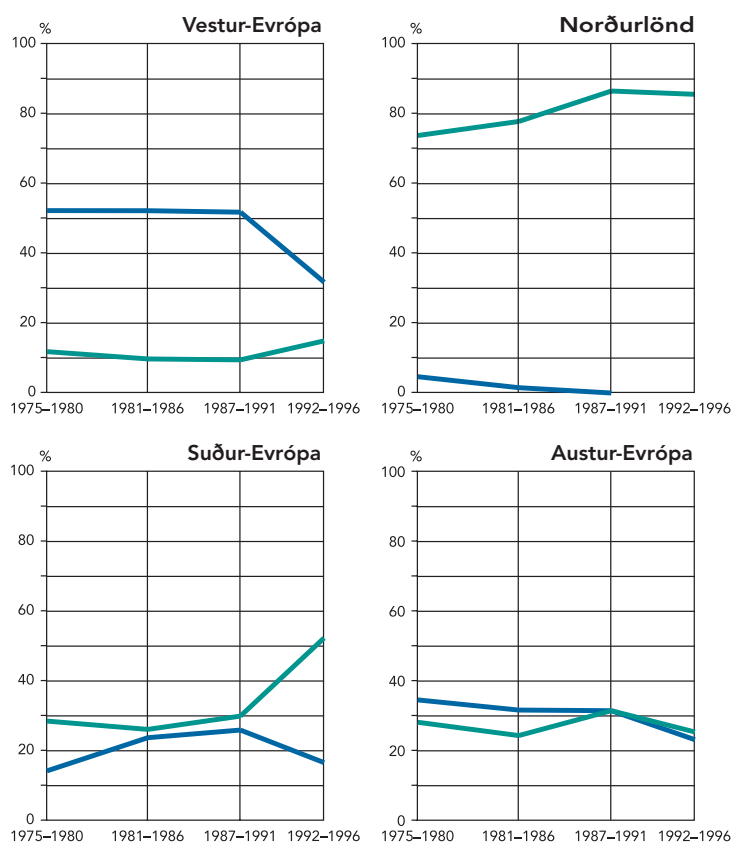


Fosfórmagn í mörgum ám í Evrópu hefur minnkað verulega milli tímabilanna 1987-91 og 1992-96 (Mynd 6). Þetta á einkum við í Vestur-Evrópu og sumum Austur-Evrópulöndunum. Yfirleitt er magnið mjög lítið í ám á Norðurlöndum. Árangurinn er aðallega rakinn til framfara í meðferð frárennslisvatns og þess að minna er notað nú en áður af fosfór í þvottaefni. Nýlegar framfarir í meðferð frárennslisvatns í Suður-Evrópu hafa einnig leitt til nokkurrar minnkunar þar.

Nítratmagn jókst mikið í evrópskum ám milli 1970 og 1985 en eftir það virðist það hafa haldist nokkurnveginn óbreytt í mörgum ám, og jafnvel minnkað í sumum ám í Vestur-Evrópu. Nítratmengunin kemur aðallega frá landbúnaði, en einnig frá skólphreinsistöðvum við borgir.

Mynd 6

Þróun meðal uppleysanlegs fosfórmagns sett fram sem hundraðshluti af athuganastöðvum samkvæmt styrkleika mældum í þeim (gögn frá 25 löndum)



Fjöldi mælistaða í hverjum hópi landa

Tímabil	Vestur	Norður	Suður	Austur
1975 – 1980	454	106	20	77
1981 – 1986	613	130	41	81
1987 – 1991	672	178	49	91
1992 – 1996	968	215	41	180

— Hundraðshluti mælistaða með meðaltali undir 0,03 mg/l
— Hundraðshluti mælistaða með meðaltali yfir 0,13 mg/l

Heimild: EEA (1999d).

Ammoníak getur einnig valdið mikilli mengun því það er eitrið fyrir líf í ám og vötnum. Efníð oxast, þ.e. tekur til sín súrefni. Ammoníak kemst í vötn og votlendi með skólpi og einnig með vatni af túnum sem húsdýraáburður hefur verið borinn á. Fyrirliggjandi gögn benda til þess að ammoníak kunni að vera til skaða í mörgum evrópskum ám, alls staðar nema á Norðurlöndunum.

Aðvörðun

- ☹️ Þrátt fyrir að almennt hafi dregið úr lífrænni mengun og súrefnisástandið hafi batnað er ástand margra áa í Evrópu enn lélegt.
- ☹️ Dæmi: Fátt bendir til að þessi þróun hafi átt sér stað hvað varðar smáár, enda leggja eftirlitsyfirvöld í viðkomandi löndum litla áhersla á eftirlit og úrbætur í sambandi við þær.

Smáár og árupptök hafa mikla vistræna þýðingu því í þeim er fjölbreytt lífríki. Margar fisktegundir eiga sér hrygningarstöðvar á slíkum slóðum.

Vegna smæðar þessara áa og lítils vatnsflæðis í þeim þynnast mengunarefni lítið út og eru þær því sérlega viðkvæmar fyrir spjöllum af mannavöldum. Farvegir sem lagðir eru í skurði, illa hreinsað skólþ og vatnrennsli af tünnum eru nokkrar af þeim hættum sem ógna smáám.

Þrávirk lífræn mengunarefni

Þrávirk lífræn efni safnast oft fyrir í botnlögum. Vegna þess að botnlög eru undirlag fyrir fæðu botnlífvera, sem æðri lífverur nærast á, geta þrávirk lífræn efni náð meiri samþjöppun er þau safnast saman í fæðukeðjunni. Almennt má segja að mest safnist saman af þrálátum efnasamböndum í grennd við stórar borgir og iðnaðarsvæði. Oft er dýrt og erfitt að greina lífræn mengunarefni eða fylgjast með þeim. Einnig er erfitt að staðfesta hvaða áhrif þau kunna að hafa á menn.

Vötn og uppistöðulón

Vandamál og ýmsar framfarir

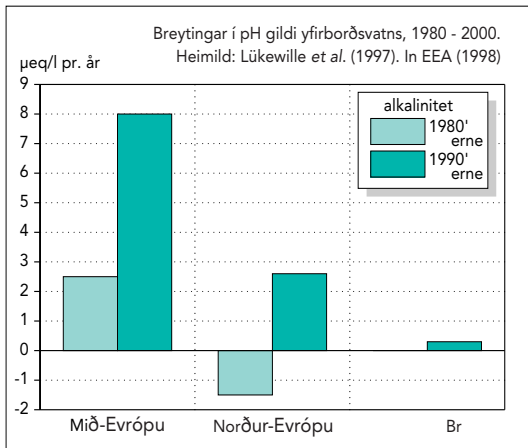
Súrnun er ein helsta ógnin sem beinist að vistkerfum evrópskra vatna og uppistöðulóna. Hún stafar af sundrun andrúmsloftsins og auknu magni næringarefna sem valda ofauðgun. Þrátt fyrir það hefur ástand vatna víðast hvar skánað á síðustu áratugum.

Súrnun

- ☹️ Súrnun yfirborðsvatns hefur verið könnuð mjög mikið í vötnum á ýmsum svæðum í Evrópu þar eð "súrt regn" getur haft áhrif á pH stöðuna og valdið meiriháttar breytingum á svæðum þar sem jarðvegur er snauður af basískum efnum. Súrnun hefur komið fram í vötnum víða í Norður-Evrópu, einkum í suðurhéraðum Noregs og Svíþjóðar. Ástandið er yfirleitt verra í smávötnum upp til fjalla en stórum vötnum á láglandi.
- ☺️ Þótt súrnun haldi áfram að vera vandamál á mörgum svæðum, hefur samt tekist að halda í skefjum súrnunarvöldum og bæta með því mjög mikið pH ástand margra vatna í Norður- og Mið-Evrópu (sjá mynd 7). Þessar framfarir hafa víða bætt komið fram í bættu ástandi lífríkis hryggleysingja.

Mynd 7

Breytingar í pH gildi yfirborðsvatns, 1980-2000

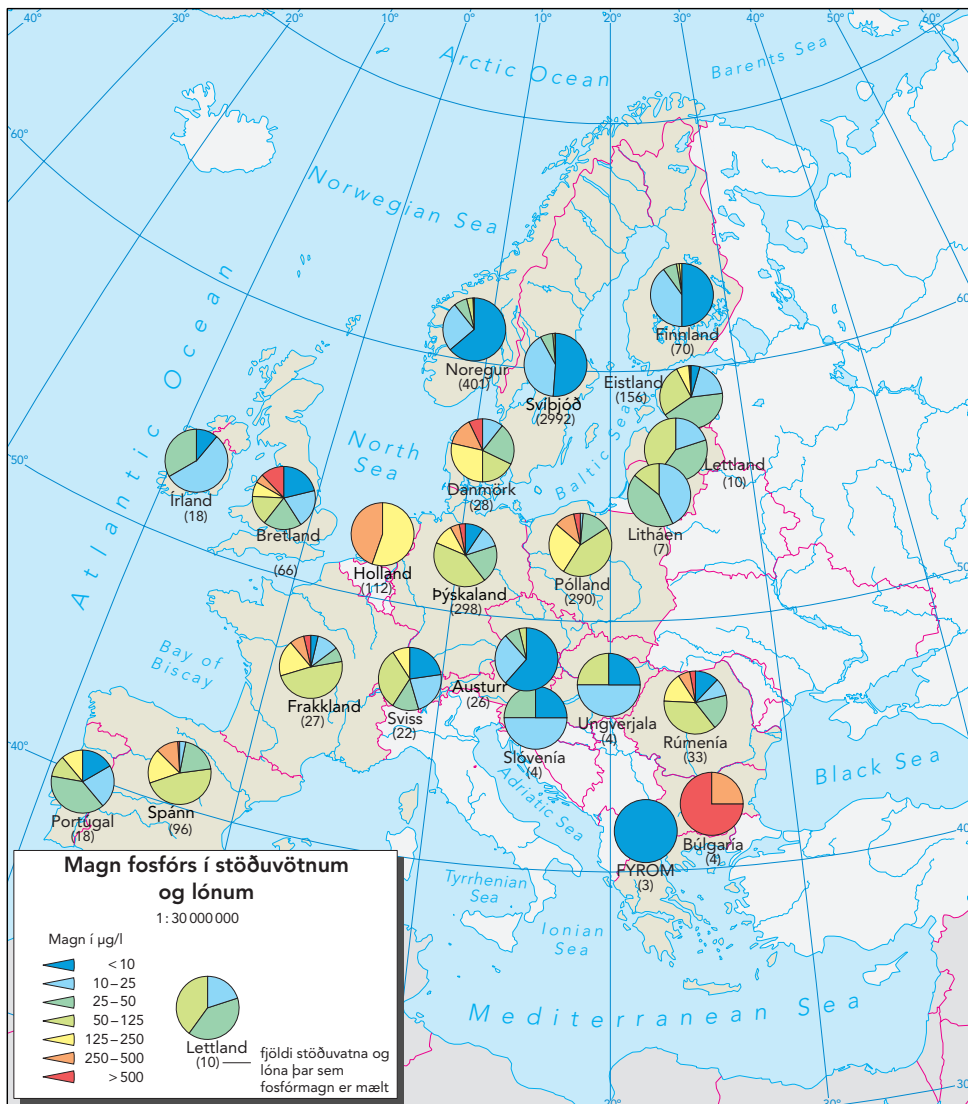


Heimild:
Lükewille et al. (1997).
In EEA (1998).

Hlutfall stöðuvatna með miklum fosfór hefur lækkað en þeim vötnum hefur fjölgað þar sem gildin eru næstum eðlileg (undir 25 íg P/I). Stöðuvötn með lítið af næringarefnum er einkum að finna á strjálbýlum svæðum t.d. í Norður-Skandinavíu eða í fjallahéruðum eins og t.d. ölpum, en þar eru mörg stöðuvötn sem eru fjarri byggð eða fá vatn úr ómengduðum ám. Þar sem byggð er þétt, eins og t.d. í Norður- og Mið-Evrópu, er mikið um að stöðuvötn hafi spillst af mannavöldum og séu menguð af fosfór.

Kort 3

Drifning meðalgildis heildar fosfórmagns í evrópskum stöðuvötnum og uppistöðulónum



Heimild: EEA (1999d)

Fjöldi stöðuvatna í hverju landi: A(26), BG(4), CH(22), D(~300), DK(28), EE(156), E(96), FIN(70), F(27), H(4), IRL(18), I(7), LV(10), MK(3), NL(12), N(401), PL(290), P(18), R(33), S(2992), SLO(4),

Aðvörun

☹️ Þótt ástand stöðuvatna í Evrópu skáni smátt og smátt, þegar á heildina er litið, eru vatnsgæðin víða í álfunni enn mjög léleg.

Með tilliti til þess að ástandið er enn slæmt í mörgum stöðuvötnum, þarf nauðsynlega að taka betur á og meðal annars bjarga vötnum sem enn hafa ekki mengast af fosfór frá landbúnaði, skógrækt og lélegum landnotkunarháttum.

Grunnvatn**Vandamálið**

Í Evrópulöndunum er grunnvatn í hættu enda er það mengað á ýmsan hátt. Meðal þess versta er alvarleg mengun af nítrötum og varnarefnum. Pungmálmar og kolvatnsfni eru mikið vandamál á vissum svæðum.

Þessi mengunarefni eru hættuleg heilsu manna og geta gert vatn ódrykkjarhæft. Grunnvatn á sinn þátt í vatnsstreymi í ám og mengunarefni geta valdið ofauðgun eða eitrunaráhrifum í öðrum hlutum vatnskerfisins.

Því er við að bæta að sé tekið of mikið vatn, getur það lækkað grunnvatnsborðið og spillt grunnvatninu. Sjór kann að blandast grunnvatni í strandhéruðum.

Nítröt

Náttúrulegt magn nítrata í grunnvatni er yfirleitt undir 10 mg NO₃/l. Hærri gildi eru oftast af mannavöldum – einkum vegna notkunar kófnunarefnis- og húsdýraáburðar. Einnig getur staðbundin mengun frá þéttbýli eða iðnaði haft mikil áhrif

Nítröt valda miklum vanda sumsstaðar í Evrópu eins og og fram hefur komið, bæði á landsvísi, í einstökum héruðunum og í svokölluðum “hot spots” (Í Norður-Evrópu – Íslandi, Finnlandi, Noregi og Svíþjóð – er nítratmagnið mjög lítið).

Hins vegar kemur fram áberandi munur þegar borin eru saman gögn yfir ástandið í löndum annars vegar og í einstökum héruðum hins vegar. Yfirleitt er ekki hægt að finna beint samband milli losaðra nítrata og mældra nítrata í grunnvatni þegar miðað er við lönd.

Nokkur lönd greina frá *hvaða stefnu þóunin* tekur í sambandi við nítröt í grunnvatni. Sumt af þessum gögnum gefur til kynna marktæka þróun, sem sumsstaðar bendir til aukningar en annarsstaðar til minnkunar, samkvæmt niðurstöðum frá takmörkuðum fjölda borana í nokkrum löndum.

Hve víðtækur er nítrata-vandinn? (Kort 4)

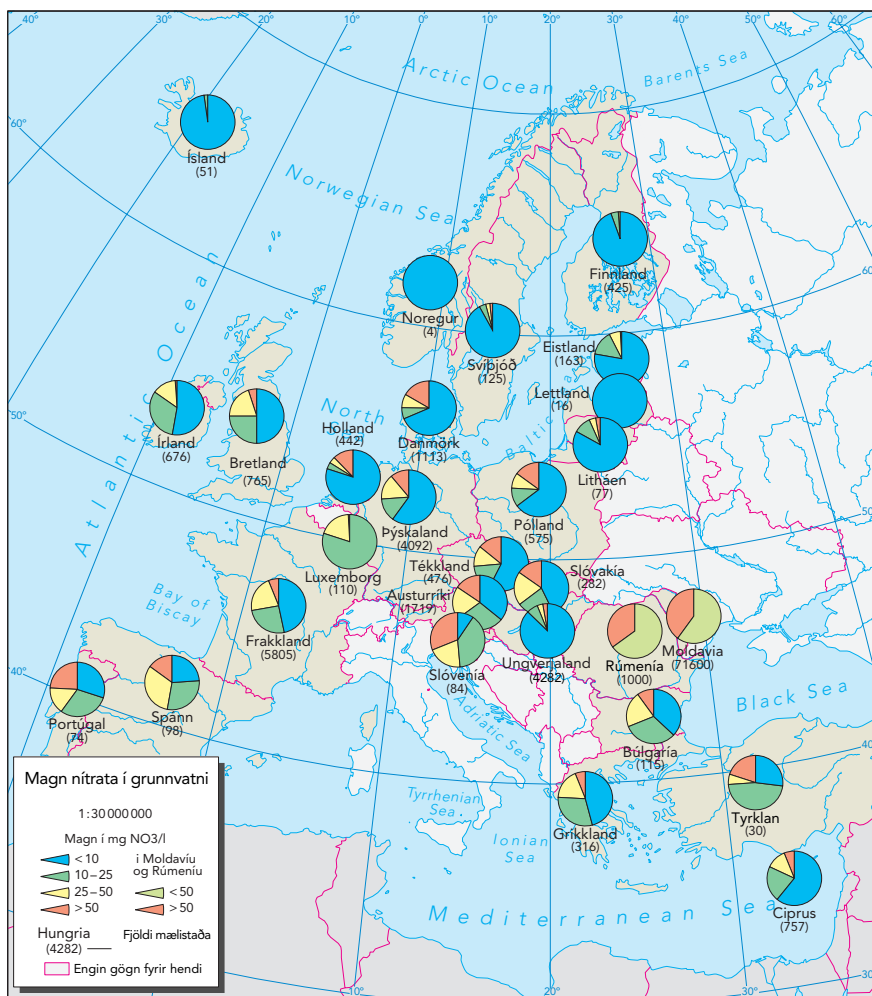
- ☹️ Athuganir á óhreinsuðu grunnvatni sýna að mengunin fer yfir viðmiðunarmörk Tilskipunar um drykkjarvatn, þ.e. 25 mg NO₃/l, í meira en 25 % rannsakaðra sýna í 8 af þeim 17 löndum sem senda frá sér upplýsingar.
- ☹️ Í Lýðveldinu Moldavíu fara um 35 % rannsakaðra sýna upp fyrir hámark þess sem tilgreint er í Tilskipun um drykkjarvatn, en það er 50 mg NO₃/l.
- ☹️ Þegar litið er á einstök héruð sést að meira en fjórði hver staður, þar sem sýni eru tekin, fer upp fyrir 50 mg NO₃/l í 13 af hundraði 96 tilgreindra héraða eða grunnvatnssvæða, og í um 52 % héraðanna fara meira en fjórðungur staðanna upp fyrir viðmiðunarmörkin 25 mg NO₃/l.

Nítröt í vatnsbólum fámennra sveitarfélaga og vatnsbóla í einkaeigu

- ☺ Mestallt vatn sem tekið er af grunnvatni í Evrópu kemur úr djúpum brunnnum og er óspillt af nítrötum.
- ☹ Hins vegar taka einstaklingar og fámenn sveitarfélög grunnvatn að jafnaði úr grunnnum vatnsbólum og því er hættu á að nítröt geti valdið heildutjóni meðal íbúanna ef um slíka mengun er að ræða á svæðinu.

Kort 4

Magn nítrata í grunnvatni



Heimild:
EEA (1998).

U.þ.b 800 virk efni eru skráð sem varnarefni í álfunni – en svo að segja öll notkunin er bundin við örfá þessarra efna. Upplýsingar um varnarefni í grunnvatni eru fremur takmarkaðar. Margar mismunandi tegundir varnarefnahafa fundist í ómeðhöndluðu grunnvatni í Evrópu, umfram hámark Tilskipunar um drykkjarvatn, sem er 0,1 í g/l.

Varnarefni

- ☹ Veruleg vandamál eru í sambandi við varnarefni í grunnvatni í Austurríki, Kýpur, Danmörku, Frakklandi, Ungverjalandi, Moldavíska lýðveldinu, Noregi, Rúmeníu og Lýðveldinu Slóvakíu. Algengustu efni virðast vera atrazine, simazine og lindane. Gögnin veita samt ekki nærri alltaf örugga vísbendingu um þróunina.

Glyphosate í Danmörku

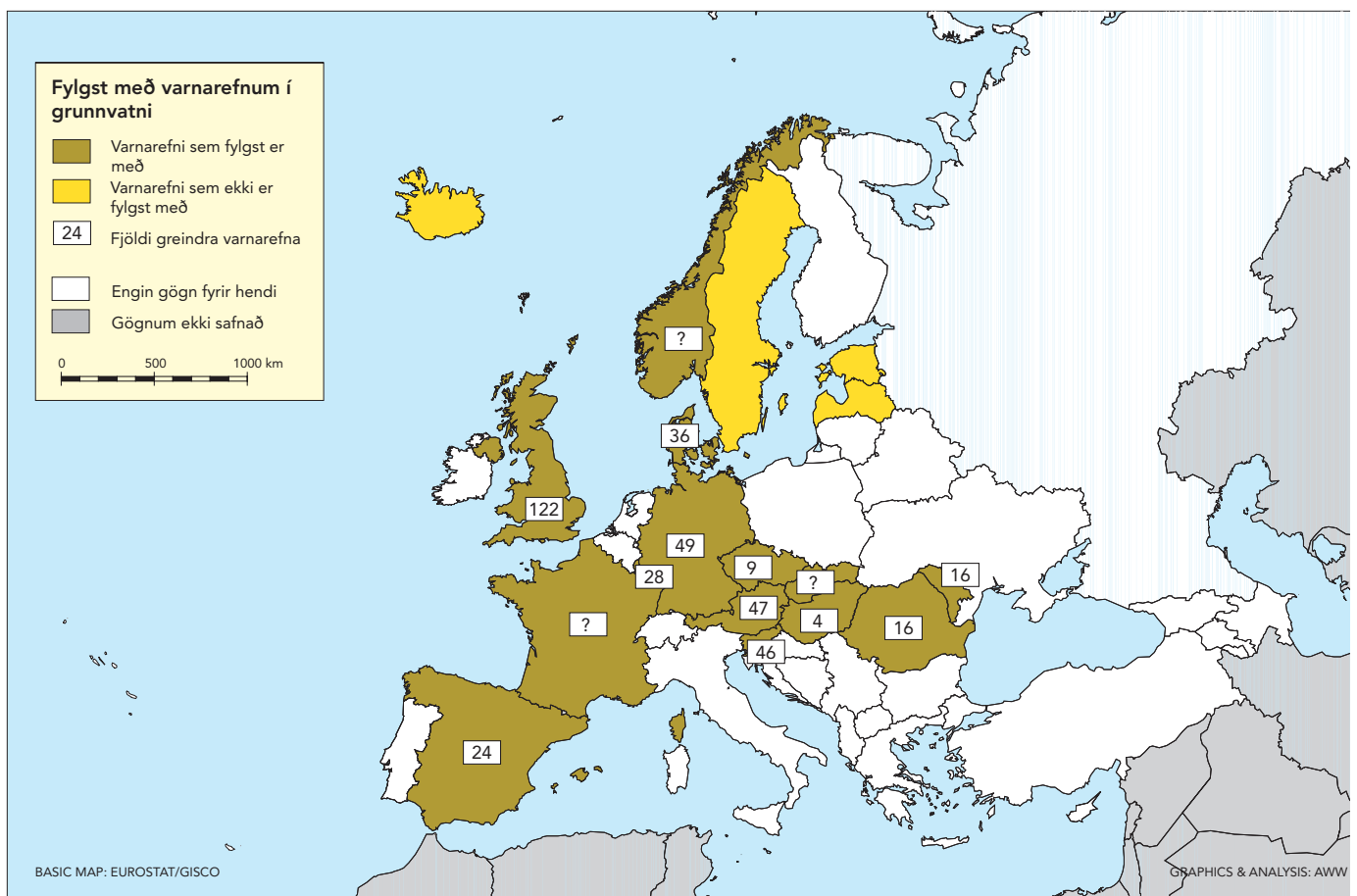
Áhyggjur af glyphosate (tegund illgresiseyðis) í dönsku grunnvatni sýnir hve erfitt er að meta magn og áhrif eiturefna. Glyphosate og myndefni þess, AMPA, hafa fundist í grunnu grunnvatni, en AMPA í brunnvatni skv. fyrri skýrslum reyndist hafa myndast við sýnatöku og greiningaferli. AMPA getur einnig myndast við niðurbrot þvottaefnis.

Á korti 5. er yfirlit yfir virk efni sem fundist hafa í grunnvatni í nokkrum Evrópulöndum. Hvaða efni finnast fer eftir því hvaða efna er leitað og hve mikið er leitað í grunnvatni í viðkomandi landi. Atrazine, simazine og lindane eru algengustu efni.



Lönd þar sem fylgst er með/ekki er fylgst með varnarefnum í grunnvatni svo og heildarfjöldi tegunda varnarefna sem fylgst er með

Kort 5



Aðrir mengunarvaldar grunnvatns

☹ Klóríneruð kolvatnsefni, kolvatnsefni og þungmálmur eru áberandi mengunarvaldar í grunnvatni í mörgum löndum og eru til vandræða á ýmsum stöðum.

Klóríneruð kolvatnsefni er víða að finna í grunnvatni í Vestur-Evrópu og kolvatnsefni (einkum míneralskar olíur) valda mikilli mengun í Austur-Evrópu. Þau eru jafnframt alvarlegir mengunarvaldar í grunnvatni í mörgum öðrum löndum.

Klórínneruð kolvatnsefni eiga uppruna sinn í gömlum landfyllingum, menguðum iðnaðarsvæðum og beint frá verksmíðjum. Olíuiðnaður og hernaðarsvæði eru aðaluppspretta kolvatnsefna og valda aðallega svæðisbundum vandamálum. Mengun grunnvatns af þungamálmum (aðallega vegna úrrennsli frá námuiðnaði, úrgangshaugum og iðnaðarlosunar) er skráð vandamál í 12 löndum.

Samantekt – Brýnustu vandamálin í sambandi við vatnsgæði

Ofauðgun: Vandamál sem erfitt er að upprætaþrátt fyrir margháttaðar aðgerir til að draga úr mengun nærandi efna. Fosfórmagn í ám hefur minnkað verulega á undangengnum 15 árum, en nítröt hafa ekki minnkað – og í mörgum vatnsveitum með grunnvatni fara nítröt upp fyrir mörk sem tilgreind eru í Tilskipun fyrir drykkjarvatn. Fosfór hefur minnkað verulega í stöðuvötnum sem áður voru mjög menguð, en næringarefnamagn í vatni í strandhéruðum hefur lítið minnkað þegar á heildina er litið.

Lífræn mengun: Þótt almennt hafi dregið úr lífrænni mengun og súrefnisástand fljóta og áa hafi batnað af þeim sökum, eru samt margar ár í Evrópi enn í slæmu ástandi. Lítið verður vart við framfarir í smáám, enda eru þær sjaldnast láttnar hafa forgang í sambandi við mælingar og aðgerðir til að bæta ástandið.

Súrnun: Súrnun er víða mikið vandamál. Samt hafa orðið allmiklar framfarir hvað snertir pH gildi yfirborðsvatns í Norður- og Austur-Evrópu. Allmiklar framfarir hafa orðið í vistkerfum þeirra vegna aðgerða til að draga úr losun.

Stöðuvötn: Þótt ástand stöðuvatna virðist almennt hafa skánað smátt og smátt, er staðan þannig víða í Evrópu að mörg vötn enn illa á vegi stödd.

Grunnvatn: Mengun grunnvatns vegna nítрата og varnarefna er mikil í mörgum Evrópulöndum en gögn um það eru víða ófullkomin. Mengun af öðrum efnum (t.d. kolvatnsefnum og klóríneruðum kolvatnsefnum og þungmálmum) – einkum vegna námugraftrar, iðnaðar og umsvifa herja – er áberandi í mörgum löndum. Einkum er þessi mengun á háu stigi í Austur-Evrópu.

Vatn og heilbrigði

Öruggur aðgangur að hreinu drykkjarvatni (og góð sóttþreinsun) er nauðsynlegur til að hindra útbreyðslu alvarlegra sjúkdóma sem að eiga sína uppsprettu í menguðu vatni. Bæði magn og gæði drykkjarvatns er mikilvægt fyrir almennt heilsufar, þar sem smitun frá manni til manns og smitun af sýktum mat er meiri þegar hreinlæti er ófullnægjanlegt vegna ónógs vatns.

Ástandið í Evrópu

- ☺ Mörg Evrópulönd hafa mjög gott drykkjarvatn.
- ☹ Hins vegar er meðferð og sóttþreinsun ófullnægjandi í sumum löndum, einkum þar sem efnahagslegar/pólítískar umbyltingar hafa eyðilagt innviði efnahagslífsins.
- ☺ Verið er að koma upp fullkomnum hreinsibúnaði í mörgum löndum, einkum í Vestur-Evrópu.

Örverumengun

Þessi tegund drykkjarvatnsmengunar getur náð til mjög margra einstaklinga og er mikið áhyggjuefni heilbrigðisyfirvalda í álfunni.

Bakteríu-blóðkreppusótt (iðrasjúkdómur) er gott dæmi um smitun sem reglulega kemur upp í mörgum Evrópulöndum (Mynd 8)

Kemísk mengun

- ☹ Ef mikið er af kemískum mengunarefnum í vatni geta íbúar á stórum svæðum orðið fyrir heilsutjóni.
- ☹ Alvarleg kemísk mengun er oft staðbundin og getur stafað af eða orðið fyrir áhrifum af jarðfræðilegum aðstæðum eða aðgerðum manna.

Kemískt ástand drykkjarvatns er háð mörgum atriðum, m.a. gæðum vatnsins í náttúrunni, hvernig og hve mikið það er hreinsað. Ennfremur geta efni í leiðslum og ástand dreifikerfisins haft sitt að segja.

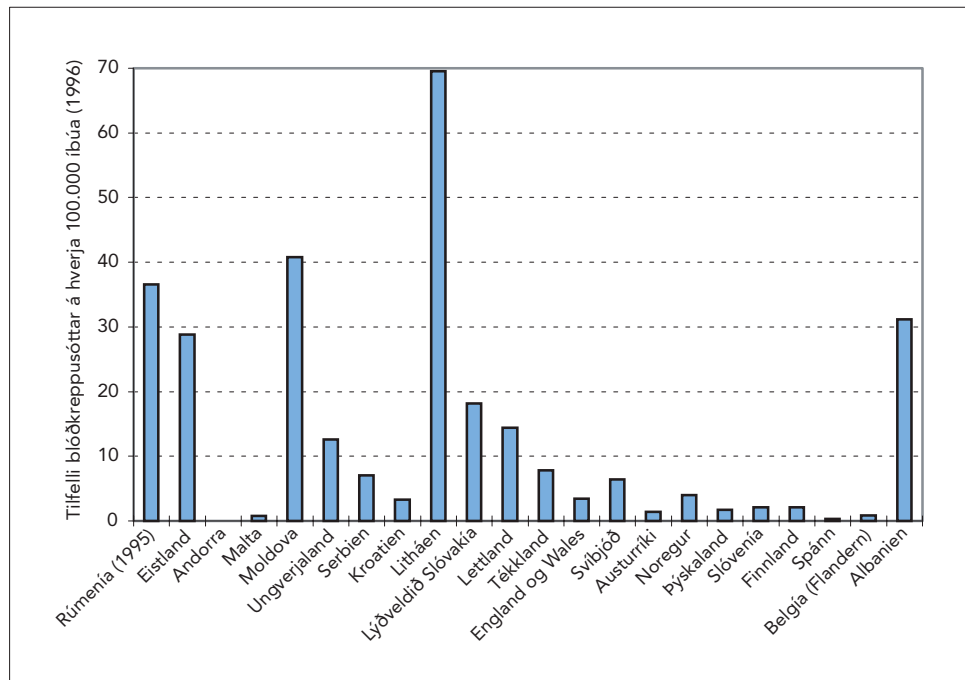
Áhyggjur vegna þess að blý getur dregið úr andlegum þroska barna hafa leitt til þess að mikið er gert til að koma í veg fyrir blýmengun frá vatnsleiðslum og öðrum dreifibúnaði.

Mikið nítratmagn veldur áhyggjum (oftast þar sem vatn er tekið úr grunnum vatnsbólum í einkaeign) vegna tengsla við svokölluð “bláu-barna” heilkenni.



Mynd 8

Tíðni bakteríu-blóðkreppusóttar í Evrópulöndum 1996



Heimild: EEA (1999e).

Kostnaður og jákvæðar hliðar

Með því að bæta vatn og heilbrigðisaðstöðu er hægt að komast hjá útgjöldum vegna þeirra sem annars hefðu fengið sjúkdóma tengda vatni. Fjölskyldurnar, almenna heilbrigðiskerfið og samfélagið allt nýtur góðs af slíkum endurbótum. Að sjálfsögðu eru þeir fjármunir sem varið er til að bæta vatnið ekki tiltækir til annarra nota.

Gerð hafa verið líkön sem sýna að árlegur kostnaður við að bæta vatn og heilbrigðisaðstöðu á eystra svæði WHO í Evrópu eru 30-50 evrur á hvern íbúa, lítið brot af vergri þjóðarframleiðslu. Áætlaður kostnaður vegna veikinda er um 25 evrur á íbúa í Austur-Evrópu, en þar er ekki reiknað með útgjöldum vegna kemískrar mengunar eins og blýs og nítрата. Nýleg rannsókn sem gerð var í Moldavíu bendir til þess að hagnaður vegna minnkandi nítратmengunar einnar sé 15-25 evrur á íbúa. (EEA, 1999e).

Samantekt og aðvörun

Vatnstengdir sjúkdómar virðast einkum koma fram á svæðum þar sem vatnsframboð er ótryggt og innviðir efnahagslífsins ekki upp á marga fiska. Þar má einnig nefna takmarkaðan efnahag og/eða pólitískt öngþveiti. Því er enn þörf aðgerða til að tryggja Evrópubúum gott drykkjarvatn. Þar á meðal er um að ræða aðgerðir til að stilla eftirspurn í hóf, draga úr mengun og byggja upp efnahagskerfið.

Hvað er það sem spillir vatninu okkar?

Vegna samspils lofts, lands, vatns og lifandi vera hafa breytingar á þessum þáttum, hverjum fyrir sig, áhrif á “hnattræna hringrás vatnsins.”

Öflun og neysla vatns

Þegar tekið er meira vatn en sem nemur endurnýjun á vissum tímum verður vatnsskortur – sérstaklega á svæðum þar sem lítið rignir, byggð er þétt og landbúnaður eða iðnaður er stundaður með miklum umsvifum. Jafnvel þótt nóg sé af vatni til að fullnægja þörfinni þegar til langs tíma er lítið, geta árstíðabrigði eða frávik eitt ár valdið vatnsskorti.

Breytingar á hringrás vatnsins sem verða af mannavöldum

Aðgerðir manna geta haft mjög mikil áhrif á vatnsaðgengi, vatnsgæði og náttúruna. Mest ber á fjórum tegundum manlegrar íhlutunar:

- stíflugerð vegna raforki og öflunar vatns, breytingar á farvegi
- mannfjölgun; uppðæling grunnvatns fyrir vatnsveitur og áveitur
- lokun jarðvegs vegna útþenslu borga
- framræsla og flóðavarnir, breytingar á hringrás og jafnvægi vatns.

Mengun

Vatnsmengun á afmörkuðum stöðum er yfirleitt auðfundin.

Dæmi: skólpi frá holræsum, hreinsistöðvum og iðnaðarferlum.

Margskonar mengunarefni koma frá iðnaði og heimilum, þar á meðal lífræn efni og fosfór. Magn þessháttar efna í skólpi sem blandast yfirborðsvatni fer eftir því hverskonar meðferð um er að ræða. Eins og fyrr var tekið fram hefur lífræn meðferð á skólpi aukist mikið á síðastliðnum 15-30 árum og því hefur dregið úr lífrænu álagi víða í Evrópu.

Verra er að koma auga mengun sem berst í vatn með dreifðum hætti, þ.e. mengað vatn sem rennur af túnum, ökrum og af borgarsvæðum. Einnig mengun frá urðuðum úrgangi. Landbúnaði fylgir losun margskonar mengunarefna í vatn. Mest ber þar á köfnunarefni vegna ofnotkunar húsdýraáburðar og tilbúins áburðar. Á einstökum stöðum getur fljótandi húsdýraáburður, vothey o.þ.h. sem berst í smáar ógnað dýraríkinu vegna súrefniseyðingar og þar með unnið gegn því sem ávinnst með hreinsun vatns. Varnarefni frá landbúnaði, borgarsvæðum, vegum og járnbrautum gerir einnig mikinn skaða. férreas.

Áhrif mannsins á hringrás vatnsins

Mannlegar athafnir hafa gríðarmikil áhrif á hringrás vatnsins, á þrjá mismunandi vegu:

- með öflun og neysla vatns,
- með breytingum á umhverfinu, og
- með mengun.

Eftirlit með afmörkuðum og dreifðum mengunarefnum

Oftast er verra að fylgjast með og vinna með skipulegum hætti gegn dreifðum mengunarefnum heldur en mengun með afmörkuðum hætti, enda hefur sú mengun ávallt legið meira í augum uppi.

Hvernig er stjórn vatnsbúskapar okkar?

Sjálfbær vatnsbúskapur krefst jafnvægis milli aðgengis og eftirspurnar

Hægt er að hafa stjórn á eftirspurn eftir vatni með aðgerðum vatnsveitna og með löggjöf og reglugerðum. Hægt er að láta neytendur greiða eftir notkun, koma upp mælum, og einnig er hægt að upplýsa notendur um skynsamlega hagnýtingu.

Hægt er tryggja betur vatnsdreifingu með því að setja upp vatnsgeyma og með því að leggja leiðslur frá stöðum þar sem mikið er af vatni til staða þar sem þess er þörf. Slíkar ráðstafanir kunna hins vegar að hafa neikvæð áhrif á vatnsgæði og lífríki vatnasvæða.

Aðrar ráðstafanir til að tryggja aðgang að vatni eru í því fólgnar að endurnota vatn (hreinsa skólþ og frárennslisvatn og nota það þar sem ekki þarf fyrsta flokks vatn – dæmi: vökvun golfvalla). Einnig koma til greina önnur úrræði – eins og t.d. eiming sjós – á sérstökum svæðum.

Að lokum má nefna að með því að draga úr leka í dreifikerfum er að sjálfsögðu hægt að fá meira vatn án þess að ganga á náttúrlegar birgðir.

Nýjar aðferðir

Vatn og skólþ, starfsaðferðir og fjárfesting – á stjórn allra þessara atriða hafa orðið áherslubreytingar víða um heim.

Það viðhorf að líta á dreifingu og meðhöndlun vatns sem almenna þjónustu í föstum tengslum við stjórnsýslu á hverjum stað vikur nú fyrir nýjum sjónarmiðum sem taka meira mið af viðskiptum.

Þessar breytingar verða hvort sem vatnsmálefni halda áfram að heyra undir hið opinbera eða ekki. Hins vegar eru breytingar miklu hraðstígari þar sem einkageirinn kemur við sögu.



Nýjar aðferðir – nýjar þarfir

Við það að flytja vatnsdreifingu og stjórnun vatnsbúskapar, starfrækslu og fjármögnun frá opinbera geiranum yfir í einkageirann, koma til sögunnar nýjar kröfur um eftirlit, einkum í sambandi við fjármál. Þeirri skoðun eykst fylgi að þessar nýju aðferðir og meðfylgjandi reglugerðaverk, séu afkastamikil tækni – sem haldast í hendur við framfarir í vísindum og tækni – til að koma á sjálfbærum háttum.

Í framhaldi af þessu hefur verið gert uppkast að Verkáætlun fyrir grunnvatnsmálefni Bandalagsins og Vatnsstjórnunaráætlun (COM(96) 315 endanl.) þar sem krafist er verkáætlunar sem unnið yrði eftir fr.o.m. árinu 2000, bæði í löndunum og hjá ESB, til að koma á sjálfbærri stjórnun og verndun ferskvatns í náttúrunni.



Vatns-vandamál leiða til Bandalagsaðgerða

Vegna þess að vatnsgæði hafa minnkað og erfiðara orðið að afla vatns (einkum grunnvatns), hefur Evrópuráðið kallað eftir Bandalagsaðgerð sem á að byggjast á ítarlegri átaksáætlun fyrir víðtæka verndun grunnvatns og stjórnun á meðferð þess. Ætlast er til að aðgerðin verði hluti af heildarstefnumörkun.

Þeirri skoðun að vatn sé takmörkuð auðlind hefur aukist fylgi og í ljósi hennar skýrist sú áhersla sem undanfarið hefur verið lögð á að draga úr vatnsneyslu í stað þess að auka framboðið.

Væntanleg -Rammatilskipun um vatn og alþjóðasamningar

Mörg af þeim atriðum sem mælt er með í Verkáætlun fyrir grunnvatnsmálefni Bandalagsins og Vatnsstjórnunaráætluninni (COM(96) 315 endanl.) eru innifalin í Rammatilskipun um vatn (COM(97) 49 endanl.) sem gerð hefur verið tillaga um. Þegar farið verður að beita henni er þar með búið að koma upp lagalega bindandi umgjörð til að styðja við sjálfbæra vatnsneyslu sem byggist á langtíma verndun vatns í náttúrunni.

Auk stefnumótunar ESB hafa ýmsir alþjóðasamningar tekið gildi, einkum um vatn yfir landamæri (Dæmi: Helsinki samningurinn um verndun og hagnýtingu vatnaleiða milli landa og um verndun alþjóðlegra stöðuvatna, svo og samningar um Rín, Saxelfi, og Dóná).

Mikil frávik í stjórnun vatnsbúskapar

Stjórnun vatnsbúskapar í Evrópu er mjög margháttuð. Um er að ræða ólíka stefnumörkun fyrir mismunandi svæði.

Samkvæmt Rammatilskipuninni um vatn verður komið á fót stjórnun á vatnsborði miðlunarlóna til að samræma aðferðir um alla Evrópu.

Venjulega aðferðin er sú að auka framboð vatns með uppistöðulónum, miðlun milli svæða, endurnotkun og salthreinsun. Á seinni árum hefur mikið verið gert af því að draga úr eftirspurn með ýmsum ráðum. Báðar aðferðirnar eru nauðsynlegar, einkum á þurrkasvæðum.



Áhrif á stjórnun vatnsbúskapar

Líta má á þessa aðferð sem þátt í stefnumörkun til að spara og varðveita vatn, sem er almennara hugtak. Um er að ræða aðgerðir til að vernda vatnasvæði og hagnýta vatnið skynsamlega.

Hvað er stjórnun eftirspurnar?

Aðgerðir til að draga úr vatnsnotkun (t.d. með hagkvæmum búnaði og mælum), yfirleitt ásamt upplýsingum og fræðsluáætlunum sem eiga að hvetja til skynsamlegrar notkunar.

Verðlagning sem stjórnunartæki

Hvernig duga þessar aðferðir?

Um er að ræða gjöld fyrir öflun vatns, svo og verðlagningu. Yfirleitt eru þessar aðferðir álitnar vænlegar til að koma á sjálfbærri stjórnun vatnsbúskapar.

Hins vegar verka þær ekki vel til að draga úr öflun vatns nema greiðandinn sjái sér hag í að spara vatnið.

Gjöldin eru sjaldnast í samræmi við raunverulegan kostnað vegna vatnsins og eru ekki hin sömu fyrir alla notendur

Aðvörun

Þegar verðlagning er notuð til að stýra eftirspurn vatns frá almennum veitum verður að taka tillit til áhrifa þess á heilsufar og hreinlæti, svo og áhrifa á hag fátæklinga. (Þeir sem verr eru settir standa síður undir háum gjöldum).

Þegar hagstjórnaraðferðum er beitt við stjórnun vatnsbúskapar, verður að taka tillit til áhrifanna í víðu efnahagslegu samhengi. (Dæmi: stórnotendur hætta að vera samkeppnishæfir ef gjöldin eru bundin við eitt land eða svæði.)

Verðlagning

Vatnsverð fyrir heimilisnotkun er frá 52 evrum/ár hjá fjölskyldu í Róm og til 287 evra/ár hjá fjölskyldu í Brussel. Gjöldin eru lægri í borgum Mið-Evrópu, frá 20 og 20,5 evrum/ár hjá fjölskyldum í Búkarest og Bratislava til 59 evra/ár hjá fjölskyldu í Prag.

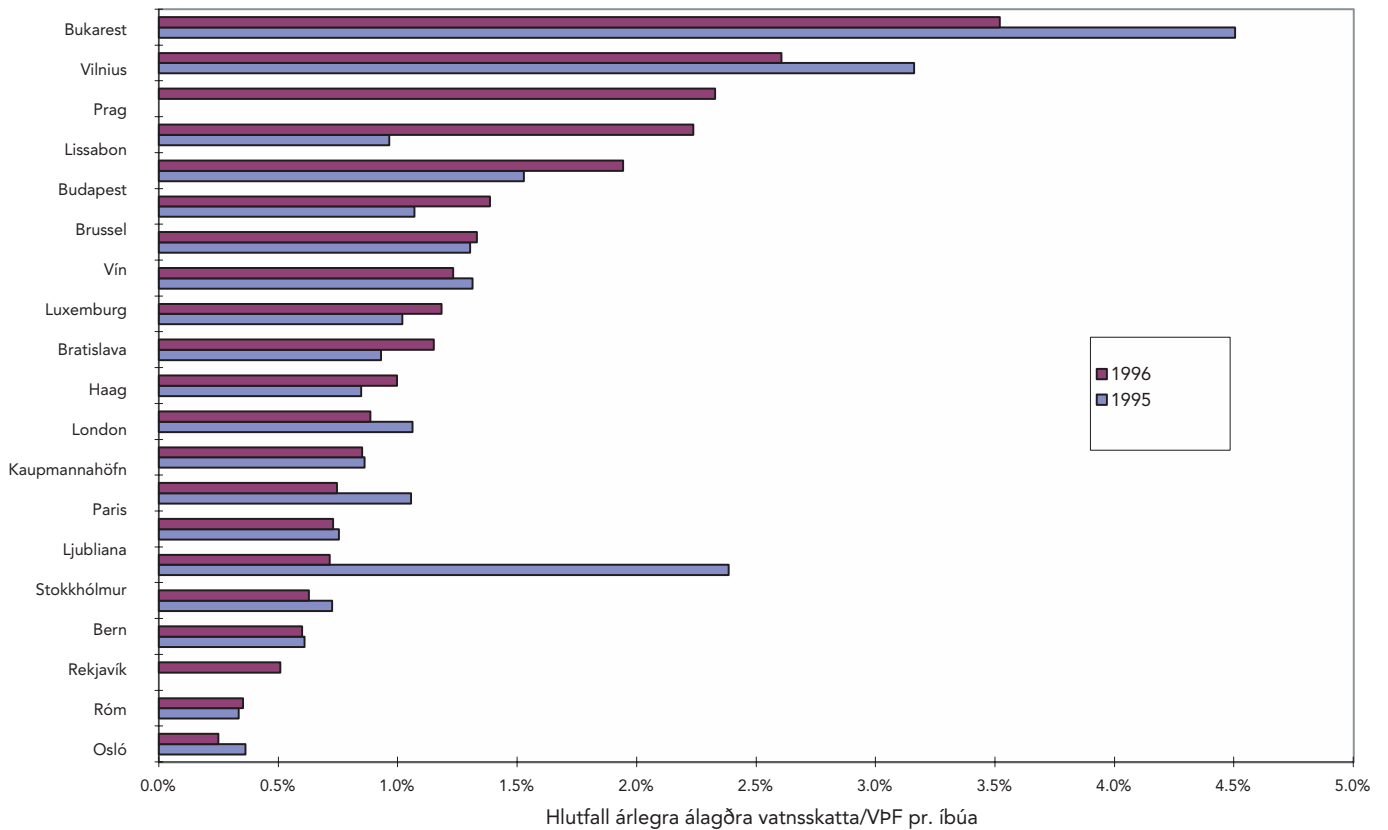
Verð í hlutf. við VLF á íbúa (Mynd 9)

☹️ Þegar árleg gjöld eru borin er saman við VLF á íbúa eru gjöld í Búkarest þau hæstu í Evrópu, þ.e. 3,5 % af VLF – næst er Vilnius (2,6 %) og Prag (2,3 %).

😊 Gjöldin eru lægst í Osló, 0,2 %.

Árleg vatnsgjöld í borgum í Evrópu miðað við VÞF á íbúa

Mynd 9



Heimild:
IWSA Ráðstefnan (1997).
Í EEA (1999)

Notkun vatnsmæla

Mælanotkun er ætlað að efla skilning á mikilvægi þess að spara vatn. Í Bretlandi er álitnið að á heimilum með mæla sé notkunin 10 % minni en þar sem ekki eru mælar.

Hvar eru heimilismælar notaðir og hvað spara þeir mikið?

Mælanotkun er útbreidd í mörgum löndum, m.a. í Danmörku, Frakklandi, Þýskalandi, Hollandi, Portúgal og Spáni) en minna er um slíkt í t.d. Bretlandi.

Erfitt er að greina áhrif mælanotkunar frá öðrum þáttum – einkum vatnsgjöldum. Gert er ráð fyrir a.m.k. 20-25 % sparnaði.

Félagsleg stefnumörk**Hvað kostar vatnið og hvað er álitnið viðráðanlegt?**

Alþjóðabankinn álitur að allt að 5 % fjölskyldutekna séu "viðráðanlegt" gjald fyrir vatn. Hins vegar eru þessi gjöld ekki nema um 1 % af tekjum fjölskyldna í ESB löndunum.

Vatnsgjöld eru yfirleitt miklu þungbærari fyrir fátækari hluta þegnanna en hina sem betur eru efnum búnir.

Fjármögnun vatnsþjónustu

Fjármagn frá ESB er nú notað til að bæta vatnsdreifikerfi í Portúgal, Spáni, Írlandi og Grikklandi. Í löndum með "þróað" kerfi kemur það samt oft fyrir að stjórnvöld aðstoði einstök byggðarlög svo að tryggt sé að íbúarnir ráði við greiðslurnar til að mæta nýrri lagasetningu.

Einnig er hægt að nota skattakerfið til að lágmarka gjöldin. Í mörgum löndum er t.d. ekki lagður virðisaukaskattur á vatnsgjöld og/eða holræsagjöld. Einnig er hægt að minnka vatnsgjöld með því að leyfa vatnsfyrirtækjum að afskrifa skuldir á móti hagnaði.

Meira tiltækt vatn – framboðsstjórnun

Aðvörun

Í raun hfa öll lönd nóg vatn til að fullnægja eftirspurninni en samkvæmt staðtölum ýmissa þjóða er alltof lítið til af vatni sem hæft er til hagnýtingar. Það er tilhneiging til að fela staðbundin eða svæðisbundin vandamál og þörf kann að vera á auknu framboði.

Uppistöðulón

Hve mörg uppistöðulón eru í Evrópu og hvenær voru þau gerð?

Mesta aukning í heildarrými lóna varð milli 1955 og 1985, úr 25 000 milljónum m³ 1955 upp í 120 000 milljón m³ árið 1985 (EEA, 1999a).

Nú eru um 3 500 stór lón með heildarrými 150 000 million m³ (Aðildarríkin 15 auk Noregs og Íslands).

Eru nýjar stíflur óhugsandi?

Nýjar stíflur yrðu mjög dýrar, bæði bókstaflega og hvað snertir vistfræðilega þáttinn. Miklu minni vilji er fyrir slíkum framkvæmdum nú en áður var, enda mæla ýmis félagslega og stjórnmálaleg rök gegn þeim.

Hugmyndum um ný lón nú yrði tekið með mikilli tortryggni.

Vatnsmiðlun milli uppistöðulóna

Eru miðlunaráætlanir raunhæfar?

Mannvirki fyrir miðlun milli lóna geta verið hagkvæm og tiltölulega ódýr leið til að fullnægja þörfum á stöðum þar sem er lítið vatn.

Það þarf vera víst í öllum tilvikum að vistfræðilega sjálfbærir hættir séu tryggðir og eins að framkvæmdirnar séu fjárhagslega hagkvæmar

Dæmi

Helstu dæmi um miðlun milli lóna í Evrópu er Rhône-Languedoc miðlunin og Canal de Provence in Frakklandi, með annars vegar 75 og hins vegar 40 m³/s rými.

Ýmis önnur mannvirki eru til af svipuðu tagi. – t.d í Belgíu, Grikklandi, Spáni og Bretlandi.

Takmörkun leka

Mikilvægi þess að vinna gegn leka

Vatnsöflunin byggist alfarið á öryggi dreifikerfisins. Í flestum löndum er enn mikið um leka í kerfunum. Varnir gegn leka með fyrirbyggjandi aðgerðum og endurnýjun kerfisins er ein af uppistöðunum í virkri stjórnun hverrar vatnsveitu.

Hve mikill er lekinn?

Samanburður á þremur Evrópulöndum (Bretlandi, Frakklandi og Þýskalandi) sýnir að leki í aðalæðum og aðlögnum húsa er á bilinu frá

- 8.4 m³ pr km aðalæðum (samsvarar 243 l/pr. hús/dag) summsstaðar í Bretlandi, niður í
- 3,7 m³ pr km aðalæðum (samsvarar 112 l/pr. hús/dag) í

Útbúnaður til að spara vatn

Í flestum húsum er vatn notað í salerni, kerböð, sturtuböð, þvottavélar og fyrir uppþvott. Vatn til matreiðslu og drykkjar er mjög lítil hluti. Á flestum heimilum í Evrópu eru salerni, sturta og/eða baðkar.

Staðreyndir um búnað sem dregur úr vatnsnotkun

- Kranar sem lokast af sjálfum sér spara um 50 % vatns og orku.
- Salerni með 2 stillingum nota 6 l/skolun eða 3 l/skolun.
- Vatnssparandi búnaður til að tengja við eldri heimilistæki sparar u.þ.b. 40 % vatns.

Hægt er að draga mikið úr vatnsnotkun heimilanna

- ☺ Þótt vatnsnotkun heimilanna minnki er enn hægt að draga úr vatnsnotkun helstu heimilistækja.
- ☹ Búnaður sem sparar vatn er lítið notaður því hann er dýr.

Endurnotkun frárennslisvatns og afsöltun sjós

Notkun þessara aðferða færir í vöxt í ESB.

Endurnotkun frárennslisvatns er einkum viðhöfð á svæðum þar sem vatn skortir (t.d. í Suður-Evrópu) en einnig til að vernda náttúruna með því að koma í veg fyrir losun á viðkvæmum stöðum (einkum út í sjó). Meiri rannsókna er þörf á heilsufarsþættinum.

Nú orðið er afsöltun sjós einkum viðhöfð á svæðum þar sem ekki er kostur á vatni með öðrum hætti vegna kostnaðar. Það sem eimað er af sjó í Evrópu er mjög lítið samanborið við aðra öflun vatns.

Öflun vatns með öðrum hætti

Endurnotkun frárennslisvatns er einkum bundin við áveitur, vökvun golfvalla og íþróttavalla þar sem fólk gæti komist í snertingu við heilsuspillandi efni úr frárennslisvatninu. Þörf er frekari rannsókna á heilsufarsatriðum, og setja þarf staðla og útbúa viðmiðanir svo að endurnotkun verði viðurkennd af samfélaginu.

Það sem skiptir öllu máli í sambandi við afsöltun sjós er verð vatnsins frá afsöltunarstöðvunum, en það fer fyrst og fremst eftir orkuverðinu (50 – 75 % af vinnslukostnaðinum). Nauðsynlegt er að rannsaka vel hvort notkun frumorkugjafa til vatnsframleiðslu er skynsamleg út frá umhverfissjónarmiðum og fjárhagslega raunhæf.

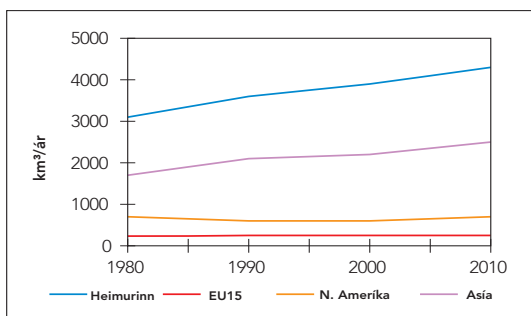
Hvaða möguleika á vatnið okkar?

Vatnspörf ESB í framtíðinni – aðeins lítil aukning skv. spám

Ekki er gert ráð fyrir að öflun vatns á ESB svæðinu aukist nema lítið eitt í framtíðinni, öfugt við það sem spáð er fyrir aðra heimshluta – þar sem þörfin á eftir að aukast í takt við bætta efnahagur og búast má við að mikið vatn fari í áveitur (Mynd 10).

Mynd 10

Heildar vatnspörf – Þróun og framtíðarspár

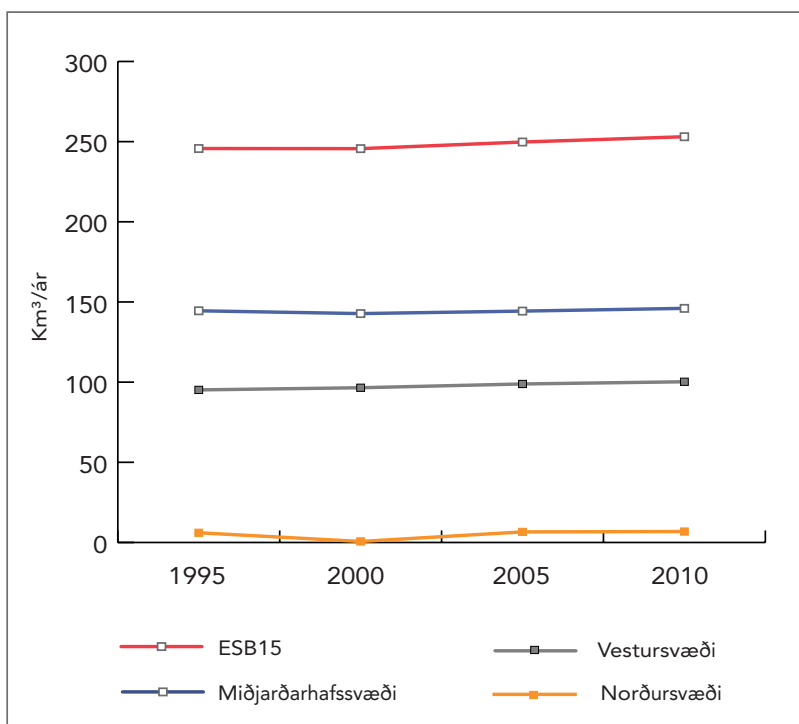


Heimild: ETC/IW (1998) og Shiklomanov (1998). Í EEA (1999c).

Skv. svipaðri spá fyrir ýmis svæði í ESB löndunum 15 á að verða smávegis aukning á þörfinni (Mynd 11). Þetta er útskýrt með hægari vexti helstu atriða sem knýja upp vatnspörfina, svo og með bættri nýtingu vatnsins.

Mynd 11

Þróun vatnsparfar eftir helstu svæðum í ESB



Norðursvæðið:

Finnland, Svíþjóð;

Vestursvæðið:

Austurríki, Belgía, Danmörk, Þýskaland, Írland, Luxemborg, Holland, Bretland;

Miðjarðarhafssvæðið:

Frakkland, Grikkland, Ítalía, Portúgal og Spánn.

Heimild: (EEA, 1999c)

Hvað er verið að gera?

Á hverju byggist starfsemin hjá Evrópsku umhverfisstofnunninni?

Upplýsingastarfsemi stofnunarinnar byggist á þremur aðalþáttum:

- Netkerfi
- Eftirlit og skýrslugerð
- Starfsemi tilvísunarstöðvar

Það er markmið stofnunarinnar að tryggja að öll starfsemin styðjist við **markaða stefnu**.

Stofnunin notar **DPSIR matsrammann** við eftirlit og skýrslugerð.

Um er að ræða sérstakt fyrirkomulag við framsetningu, greiningu og mat á umhverfisupplýsingum og gögnum sem stofnunin hagnýtir og miðlar öðrum stofnunum. Stofnunin beitir þessum reglum og aðferðum í öllum deildum sem fást við umhverfismál og vatnið er engin undantekning.

Á komandi árum er gert ráð fyrir að starf stofnunarinnar í málefnum er snerta vatn byggist að miklu leyti á – og verði gildur þáttur – í farsælli hagnýtingu – **Rammatilskipunar um vatn** sem búið er að gera tillögu um.

Stefnt að heildstæðri, sjálfbærri stjórn ferskvatnsmála – Fyrirhuguð Rammatilskipun um vatn:

Mestöll löggjöf ESB um vatn er frá því á áttunda áratugnum og byrjun þess níunda. Tilskipanirnar fjalla um gæði vatns til ákveðinna nota, takmörkun losunar og verndun vatns gegn tiltekinni mengun. Eftir 1990 komu fram tilskipanir um meðhöndlun frárennslisvatn í borgum og verndun vatns gagnvart nitrötum frá landbúnaði, svo og tillaga um tilskipun um vistfræðileg gæði vatns. Einnig kom fram tillaga um aðgerðaáætlun í sambandi við grunnvatn og tillaga um uppfærslu tilskipana um baðvatn og drykkjarvatn.

Hin nýja tillaga um Rammatilskipun um vatn mun – ef hún verður samþykkt – verða endurbót á löggjöf ESB um vatn. Henni er ætlað að mynda umgjörð utan um vatnsvernd til að afstýra frekari spillingu vatns og til að vernda og efla stöðu vistkerfanna. Hún felur í sér:

- Kröfur um “gott” ástand yfirborðsvatns og grunnvatns eigi síðar en árið 2015.
- Stuðning við sjálfbæra vatnsnotkun sem byggist á langtíma verndun vatns í náttúrunni.
- Stuðning við verndun votlendis og vatnasvæða, bæði innan einstakra landa og sem ná yfir landamæri, svo og stuðningur við verndun hafsvæða.
- Örvun til að draga í áföngum úr mengun af völdum hættulegra efna.

Sérstaka þýðingu hafa kröfur um stýringu alls er viðkemur yfirborðs- og grunnvatni á ársvæðum, svo og áhersla á mikilvægi vistfræðilegra – og ekki síður eðlis- og efnafræðilegra- gæða.

Aðgengi að traustum og áreiðanlegum gögnum og viðeigandi aðferðum fyrir matsstörf hefur úrslitaþýðingu, eins og reyndar á við um alla löggjöf um vatn.

DPSIR matsramminn

- **Driving forces** – drifkraftar – þarfir einstaklinga, stofnana og þjóða, sem af geta hlotist
- **Pressures** – þrýstingur, álag – Dæmi: losun mengandi efna, breytingar á landi/notkun þess.
- **State of the environment** – ástand í umhverfismálum – ástand hvers þáttar (loft, vatn, jarvegur).
- **Impacts on ecosystems** – spilling vistkerfa – velferðarmál og arfur fortíðar sem verður að bregðast við ef um er að ræða neikvæða þætti
- **Responses by society** – viðbrögð samfélagsins – (kunna að beinast að hverjum einstökum ofangr. hlekk) til að draga úr/eyða neikv. þáttum.

Þörf á aukinni þekking á vísindum og vísindalegum aðferðum

Enn er þörf á að bæta þekkingu og skilning á:

- Áhrifum helstu vandamála og mengunarvalda nú og síðar.
- Áhrifum nýrra aðferða við stjórnun vatnsmálefna á byggðapróun.
- Þörfinni á að hreinsa og endurreisa vatns-vistkerfi.
- Þörfinni á að draga úr vatnsmengun og notkun vatns á öllum sviðum.

Betri þekking og aðferðir – til að veita svör

Frumkvæði ESB til að auka skilning á þessum málefnum og ýmsum öðrum felst í:

- ☺ 5. Rammaáætluninni (1998-2002). Sérstök rannsóknaráætlun og tækniþróunaráttak: "Orka, umhverfi og sjálfbær þróun."
- ☺ Vinnuhópi um "Umhverfi og vatn". samhæfður af DG fyrir rannsóknir og Sameiginlegu rannsóknarmiðstöðinni hjá Evrópuráðinu.



Í mörgum Evrópulöndum er enn verið að þróa eftirlitsáætlanir.

Tiltæk gögn duga oft illa fyrir mat og spár. Gögn sem safnað er af stjórnvöldum einstakra landa endurspeglar ekki alltaf ástand vatnsmála og þá hættu sem þeim er búin.

Betri upplýsingakerfi – þarfir

Réttar upplýsingar hafa úrslitabýðingu. Við þurfum að:

- Auka umfang, samanburðarhæfni og gæði skýrslna og upplýsinga.
- Aðlaga eftirlitskerfi þjóðanna til að geta borið saman markmiðin og það sem áunnist hefur.
- Samræma reglur um staðtölugerð fyrir þróunarmat til að tryggja samanburðarhæfni og áreiðanleika mælikvarða.
- Tryggja aðgang að upplýsingum og búa skýrslur þannig úr garði að þær verði auðskiljanlegar.

**Betri upplýsingakerfi – Starfsemi EEA:**

- 😊 Hjá EEA er unnið að því að útbúa lykil-mælikvarða til að fullkomna verkfæri til að meta stefnumörkun í vatnsmálefnum, til að gera hana markvissari/efla sjálfbæra hætti.
- 😊 Á alþjóðlegum vettvangi hefur EEA sett á stofn EUROWATERNET – ‘ferli sem EEA notar til að afla upplýsingum um vatn sem hægt er að nýta (gæði, magn) svo hægt sé að svara spurningum þeirra sem leita til stofnunarinnar’. Helstu þættir
 - gögn sótt í gagnagrunna einstakra þjóða yfir eftirlitsmál og upplýsingar;
 - samanburður;
 - Staðtölulega lagskipt hönnun – ‘sérsaumud’ fyrir einstök málefni og spurningar.
- 😊 Netkerfið er hannað til að gefa skilmerkilegt mat á tegundum vatns og sveiflum í álagi af mannavöldum í hverju aðildarríki fyrir sig og á öllu EEA svæðinu.
- 😊 Stöðugt eykst skilningur á að EUROWATERNET kunnir að bæta mjög skýrslugerð og að EEA og Ráðið (DG fyrir umhverfismál) vinna saman að því.

Frekara lesefni

EEA, 1995. *Europe's Environment. The Dobbris Assessment*. **European Environment Agency, Copenhagen.**

EEA, 1997. *Water resources problems in Southern Europe – An overview report*. Topic Report 15/1997, Inland Waters, European Environment Agency. Copenhagen.

EEA, 1998. *Europe's Environment. The Second Assessment*. European Environment Agency. Copenhagen.

EEA, 1999. *Sustainable Water Use in Europe – Part 1: Sectoral Use of Water*. Environmental assessment report No 1. European Environment Agency. Copenhagen.

EEA, 1999a. *Lakes and reservoirs in the EEA area*. Topic Report 1/1999, European Environment Agency. Copenhagen.

EEA, 1999b. *Groundwater quality and quantity in Europe*. Environmental assessment report No 3. European Environment Agency. Copenhagen.

EEA, 1999c. *Environment in the European Union at the turn of the century*. Environmental assessment report No 2. European Environment Agency. Copenhagen.

EEA, 1999d. *Nutrients in European ecosystems*. Environmental assessment report No 4. European Environment Agency. Copenhagen.

EEA, 1999e. *Water and health in Europe. Executive Summary* (Aðalskýrslan í prentun). European Environment Agency. Copenhagen.

IPCC, 1996. *Second Assessment Climate Change 1995, Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change*. “*The Science of Climate Change*”, Contribution of Working Group 1. “*Impacts, Adaptations and Mitigation of Climate Change*”, Contribution of Working Group 2. “*Economic and Social Dimensions of Climate Change*”, Contribution of Working group 3, WMO, UNEP. Cambridge University Press.