

# Elämän Vesi



**Elämme sinisellä planeetalla, jonka pinta-alasta 2/3 on veden peitossa. Kuitenkin suurin osa vedestä on liian suolaista muuhun kuin purjehtimiseen.**

## Ongelmanratkaisu

Vain 3,5 % maailman vedestä on juomakelpoista, ja siitäkin suurin osa jäätyneenä. Vaivainen 0,01 % - yksi pisara sangossa - soveltuu suoraan juotavaksi: virtojen, jokien, järvien ja pohjavesistöjen vedet.

Vuosina 1950 -1990 maailman vedentarve kolminkertaistui ja tarve vain kasvaa. Mikäli vedenkysyntä pysyy nykyisellä tasollaan, ylittää se tarjonnan 30 vuodessa. Konkreettisesti sanottuna: taivaalta sataa liian vähän vettä.



Tarvitsemme kuitenkin lisää vettä nyt. Yhdistyneet Kansakunnat on julistanut veden ihmisoikeudeksi: jokaiselle ihmiselle tulisi turvata veden riittävä saanti edullisesti. Valitettavasti miljardilla ihmisellä ei ole mahdollisuutta puhtaaseen veteen ja kaksi miljardia kärsii likaisen veden aiheuttamasta huonosta hygieniasta.

Joka päivä 10 000 lasta kuolee koleraan ja muihin likaisesta vedestä johtuviin sairauksiin. 80 prosenttia kaikista taudeista ja 1/3 kehitysmaiden kuolemista aiheutuu saastuneesta vedestä. Bilhartsia, lavantauti, salmonella, E-koli, hepatiitti - kaikki potentiaalisia surmaajia. Ne esiintyvät usein virroissa ja joissa, joista kehitysmaiden vesi joudutaan ottamaan.

Puhdasta vettä käytetään monipuolisesti. Viljelijät käyttävät vettä pelloilla. Vettä käytetään ruoanlaitossa ja pesemisessä. Afrikassa lapset ja naiset voivat käyttää kolme tuntia päivässä vedenhakuun kävellen.

Vedensaanti on ongelma myös Euroopassa. Keskimäärin jokainen Euroopan unionin kansalainen käyttää vuodessa 3 000 kuutiota vettä! Joissain osissa Euroopassa vedestä on pula. Esimerkiksi Etelä-Ranskassa ajoittaiset kuivuudet ovat vakava ympäristöllinen, sosiaalinen ja taloudellinen ongelma. Vanhentuneet vesijärjestelmät aiheuttavat putkien rikkoutumisia ja veden hävikkiä.

Vesivarastojen pieneneminen liittyy ilmaston muutoksiin. Ennusteiden mukaan ilmasto lämpenee tämän

## TEHTÄVÄ 1

- 1 **Paljonko vettä käytät päivässä? Mieti omaa vedenkäyttöäsi ja sitä, miten voisit käyttää vettä nykyistä tehokkaammin.**
- 2 **Nimeä kolme Euroopan maata, joiden uskot kärsivät vesipulasta kesäisin.**
- 3 **Osaatko nimetä Euroopan kaupungin, jossa käytetään suolasta poistettua merivettä lähes puoleen käytetystä juomavedestä?**

vuosisadan loppuun mennessä. 1,4 - 5,8 °C:n verran. Ennustettavissa on lisää tulvia ja myrskyjä, mutta myös kuivumisia ja lämpöaalloja, jotka suoraan vaikuttavat viljaan, vesivarastoihin ja siten myös terveyteen.

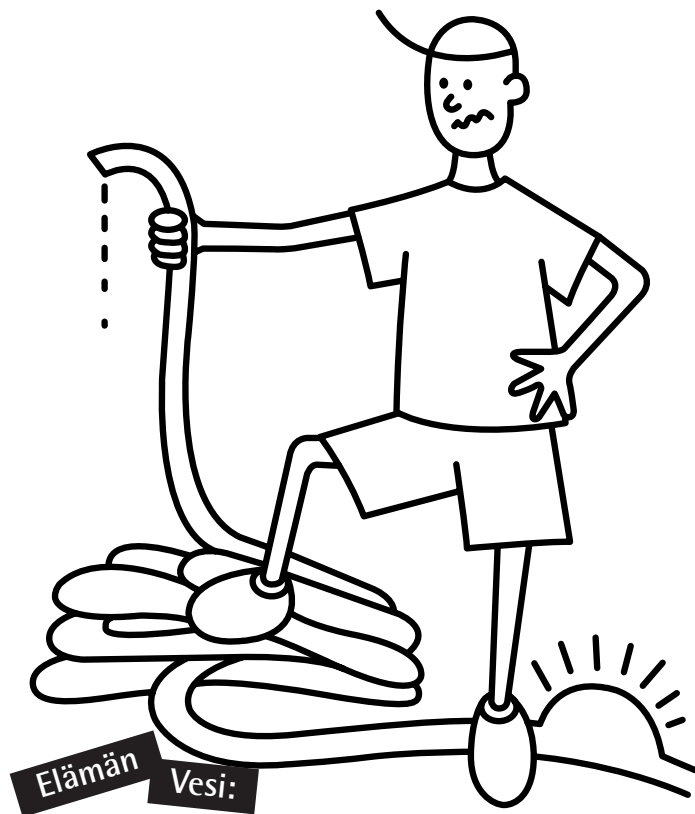
Meidän tulee oppia käyttämään vettä huolellisemmin ja tehokkaammin. Meidän tulee oppia käyttäytymään vastuullisemmin saadaksemme avun sitä tarvitseville ja samaan aikaan suojella tulevia sukupolvia: tätä on kestävä kehitys. Kestävä kehitys nostettiin vahvasti esille Etelä-Afrikan Johannesburgissa kesällä 2002 pidetyssä World Summit on Sustainable Development -kokouksessa. Siellä maailman johtajat keskustelivat ympäristön suojelusta ja siitä, miten köyhyyttä vastaan voidaan taistella.

Puhtaan veden niukkuus ja sen väärinkäyttö nostettiin kokouksessa tärkeimmiksi kestävä kehityksen uhkatekijöiksi. Kokouksen tuloksena kaikki hallitusten johtajat sitoutuivat ponnistelemaan niin että puhtaan veden käytön ulkopuolelle jäävien ihmisten määrä puolittuisi vuoteen 2015 mennessä.

Vettä voidaan toimittaa kuluttajille eri tavoin. Muoveilla on elintärkeä osuus veden säilyttämisessä ja jakelussa taloudellisesti ja luotettavasti. Monissa maissa, joissa vesivarat ovat niukkoja, veden säilytys- ja kastelujärjestelmät ovat välttämättömiä. Näihin muovit ovat haluttuja materiaaleja, koska ne ovat kustannustehokkaita, helppoja kuljettaa ja asentaa, joustavia ja kestäviä.

*"Kaikki ihmiset, ovat heidän sosiaaliset tai taloudelliset olosuhteensa mitkä tahansa, ovat oikeutettuja nauttimaan puhtaasta vedestä."*

Lähde: YK-konferenssi, Mar del Plata, 1977



## Puhtaan veden säilyttäminen ja jakelu

Saastunut vesi, huono jätteenkäsittely ja huono vedenhallinta aiheuttavat vakavia terveysongelmia. Malarian ja koleran kaltaiset, veteen liittyvät sairaudet tappavat miljoonia ihmisiä joka vuosi. Ihannemaailmassa paras vaihtoehto olisi estää vesivarojen saastuminen. Mutta viemäröinti on kallista eivätkä edes Euroopan jokien vedet ole juomakelpoisia – ainakaan vielä!

Puhtaan veden ääreen pääsee muutenkin. Kaukaisilla vuoristoalueilla, kuten Nepalissa, vedestä ei ole pulaa. Mutta huono hygienia ja viemäröinnin huono laatu voivat vakavasti saastuttaa virran tai joen. Yksi ratkaisu on johtaa puhdas vesi putkia pitkin virran

**WaterAid** auttoi 7 miljoonaa ihmistä helpottamaan vedensaantiaan kehitysmaissa. Tähän osaltaan autoivat muoviputket

yläjuoksulta. Tähän tarkoitukseen on muoviputki ihanteellinen. Se on kevyt, mukautuva, helppo kantaa mutta asennettuja luja.

Muovien avulla myös puhdistetaan vettä ja eristetään sairauksia aiheuttavia bakteereita ja loisia. Yksinkertainen nailonsuodatin on lähestulkoon hävittänyt sukupuuttoon Guinean matosairauden, joka rampauttaa uhrinsa.

Mato läpäisee ruoansulatuskanavan ja etenee sitten kaikkialle kehoon porautuen iholle. Kun tartunnan saanut menee veteen, mato vapauttaa itsestään miljoonia toukkia. Ihmiset jotka juovat vettä saavat tartunnan – ja kierros alkaa uudestaan.

Lääke tartunnan ehkäisemiseen on suodattaa loiset vedestä. Ennen suodatus tapahtui tukevalla lakanakankaalla, mutta erityisellä ailonaineella vaate on helpompi ja halvempi desinfioida. Näin suodattamalla tartunnat on saatu vähenemään 95 prosenttia.

**Veden käyttö** (joet, vesisäiliöt, kanavat yms.) Euroopassa:

**18%** – yleinen vesihuolto

**30%** – maatalous (lähinnä keinokastelu)

**14%** – teollisuus, pois lukien jäähdytysvesi

**38%** – voima (vesivoima, jäähdytysvesi) ja ei-määritellyt tarkoitukset

## TEHTÄVÄ 2

**1** Mistä vesi kannattaa johtaa putkiin? Yläjuoksulta? Syvästä vesialtaasta? Kylän yläpuolella olevasta lähteestä? Perustele.

**2** Saastunut vesi voi sisältää bakteereja, viruksia ja loisia. Keksi esimerkki kullekin saastumismuodolle.

**3** Guinean mato on loinen. Mikä on loinen? Mitkä seuraavista ovat loisia: kärpänen, kirppu, rotta, hilse, lapamato, salmonella

**4** Suojaako suodattaminen vettä bakteereilta ja viruksilta? Perustele.

## Veden säilyttäminen ja keinokastelu

### Veden säilyttäminen

Monissa maissa veden hävikki on yhä liian suuri.

Ennen, perinteisempien materiaalien aikakaudella, putkiin tuli halkeamia ja ne alkoivat vuotaa. Joissakin Euroopan maissa vanhat putket vuotivat jopa 30 prosenttia vedestä. Hävikit aiheuttivat arviolta 9 miljardin euron vuosittaiset kustannukset.

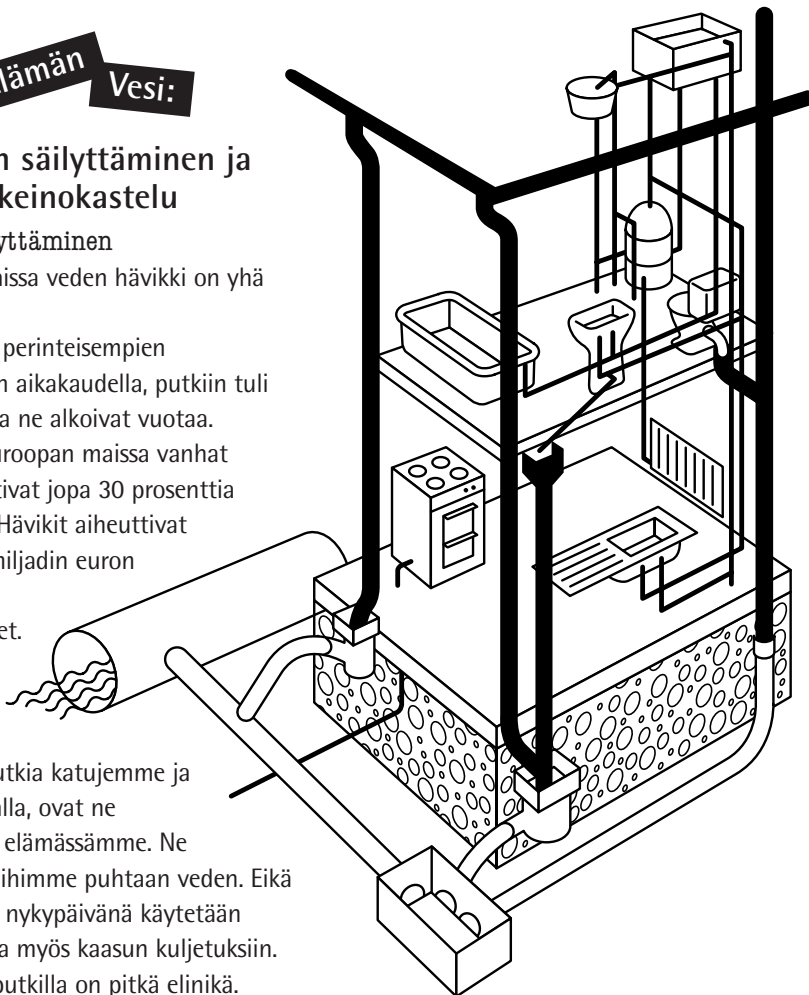
Vaikka emme näekään muovisia putkia katujemme ja kotiemme alla, ovat ne elintärkeitä elämässämme. Ne tuovat koteihimme puhtaan veden. Eikä siinä kaikki, nykypäivänä käytetään muoviputkia myös kaasun kuljetuksiin.

Muoviputkilla on pitkä elinikä. Ne ovat myös joustavia ja muokattavia, minkä vuoksi ne kestävät vaikeitakin luonnonoloja, ovat helppoja tuottaa ja asentaa. Ne ovat uskomattoman vahvoja, minkä vuoksi niitä voidaan käyttää kaikkien vaativimmissa olosuhteissa, joissa vedenkuljetus on turvattava. Muovit ovat kevyitä ja massatuotantoina edullisia, minkä vuoksi muoveja käytetään laajasti esimerkiksi kehitysmaissa.

### Keinokastelu

Maatalous tarvitsee vettä eikä sadevettä saada välttämättä silloin kun viljelmät sitä tarvitsevat. Tällöin on turvaututtava keinokasteluun. Keinokastelujärjestelmiä käytetään suuntaamaan vesi viljelmille joesta, padosta tai porasta. Ensimmäistä kertaa keinokastelua käytettiin todennäköisesti Niilillä tuhansia vuosia sitten, tällöin vinttikaivona tunnettua astian ja vivun yhdistelmää.

Nykyään maatalous on maailmanlaajuisesti suurin vedenkuluttaja. 70-80 prosenttia kerätystä vedestä käytetään peltojen keinokasteluun. Keinokastelun



perinteiset menetelmät ovat kuitenkin vettä tuhlaavia. Arvion mukaan ainoastaan 40 prosenttia keinokasteluun käytettävästä vedestä menee sinne missä sitä eniten tarvitaan.



Yksi selitys hävikkiin on vuotavat astiat. Vuotamista voidaan vähentää ohjaamalla vesi hitaasti muoviputkien läpi maaperään. Perinteiset kastelulaitteet jakavat suunnattomat määrät vettä ilmakehään haihtumaan. Sitä vastoin ns. mikroemitterit ohjaavat veden hitaasti ja kohdennetusti maaperään ja kasvien juuriin. Tämän arvioidaan säästävän peräti 70 prosenttia vettä.

Mikroemittereitä käytetään Kaliforniassa, Israelissa, Espanjassa ja Etelä-Afrikassa – missä veden saanti on niukkaa ja kallista. Kehitysmaissa käytetään usein halvempia, astioihin ja pintaputkiin perustuvia menetelmiä.

Jopa 75 vuotta vanhoja putkia on kaivettu esille ja ne ovat osoittautuneet olevan hyväkuntoisia. Muovisia kalvoja voidaan myös käyttää vähentämään vesihävikkiä maaperään. Kiinassa maanviljelijät käyttävät muoviputkia kouruina, joihin riisi istutetaan. Kalvojen käyttöikä on noin viisi vuotta, ja niitä käytetään laajasti esimerkiksi Mongoliassa ja Badain Jaran autiomaassa.

## TEHTÄVÄ 3

- 1 Muovit ovat kimmoisia ja muovattavia. Mieti, miksi juuri nämä ominaisuudet ovat tärkeitä muoviputkissa. Keksi esimerkki materiaalista, jolla on huono kimmoisuus.
- 2 Keksi esimerkki eurooppalaisesta kasvista jonka kasvattaminen edellyttää keinokastelua.
- 3 Kokonaishaihdunnalla tarkoitetaan vesihävikkiä maaperästä ja kasvillisuudesta. Miten kasvit ja puut menettävät vettä? Milloin kokonaishaihdunta on suurinta?
- 4 Maatiloilla saatetaan käyttää muovia maankatteena. Miksi?
- 5 Mieti, miksi niin harvoin rakennettaessa kiinnitetään huomiota vedensäilytykseen. Miten tätä voisi muuttaa?

Muovikalvoisia kouruja käytetään myös pitämään ravinneaineet maaperässä.

Maanviljelijät ovat käyttäneet muovikalvoja kasvihuoneiden rakentamisessa jo vuosia. Kuitenkin vasta uusin teknologia mahdollistaa kohdennetun ja helposti valvottavan kastelumenetelmän, jossa kukin kasvi saa juuri oikean annoksen valoa, vettä ja ravinteita – ilman karpäsiä ja kuoriaisia.

Teknologia ja muovit tarjoavat ratkaisuja vesihävikkien vähentämiseksi maataloudessa.

## Innovatiivisia ratkaisuja

Ratkaisuja puhtaan veden hankintaan keksitään jatkuvasti lisää. Tässä kehitystyössä muoveilla on tärkeä osa.

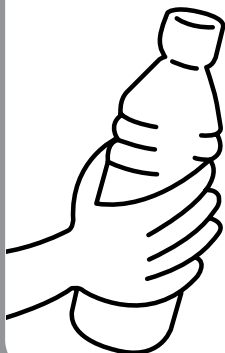
Esimerkkinä tulevaisuuden ratkaisuista voi mainita aurinkoenergialla toimivan vedentislaamon, jonka toiminta perustuu haihduttamiseen ja tiivistymiseen.

Kenno asetetaan vesilähteen yläpuolelle – jopa kellumaan pinnalle – ja putken kautta vesi valuu huokoiseen alustaan. Auringonvalo kuumentaa muovisen teltan sisuksen ja vesi höyrystyy ja puhdistuu.

### TEHTÄVÄ 4

- 1 Tee oma aurinkokenno.** Tee noin 50cm syvä ja 100 cm leveä kuoppa. Aseta muoviasia kuopan keskelle ja peitä koko kuoppa muovipeitteellä. Aseta peitteen keskelle kevyt paino ja pidä sitä päivä ja yö. Katso aamulla, paljonko vettä on kertynyt astiaan.
- 2 Mieti veden käyttöä nykyaikaisessa kodissa.** Kuinka kodin veden kulutusta voitaisiin vähentää? Tee lista.

Yksi vastaus huonon vesitarjonnan ja huonon hygienian aiheuttamiin ongelmiin on ollut pulloitettu vesi. Tämä asettaa paineita etenkin juomatuoteteollisuudelle pakkauksia valmistavalle muovituoteteollisuudelle. Miten yhdistää turvallisuus, hygienia, käyttömukavuus ja helppo kuljetettavuus? On hyviä syitä, miksi juomat nykyisin pakataan muovipulloihin:



- **kevyitä mutta vahvoja (helppoja kuljettaa), turvallisempia kuin lasiset**
- **särkymättömiä**
- **kestävät kovaa painetta**
- **pysyvät puhtaina eivätkä vaikuta sisällön makuun**
- **kierrätettäviä**

Kostea ilma tiivistyy muoviseinien sisällä, ja puhdas vesietenee kanavaan. Keksinnön tekijöiden mukaan kyseisen innovaation varaan rakennetuilla järjestelmillä voitaisiin turvata kokonaisten kylien vedensaanti.

Kehittyneitä muovien ominaisuuksiin perustuvia teknologioita on käytetty ahkerasti avaruuden tutkimuksessa, mistä saattaa olla vielä suurta hyötyä vesiongelmien ratkaisussa.



Avaruusaluksissa käytetään pääasiassa muovisia hygieniatuotteita, koska ilman ja ruoan laadussa ei voida tinkiä.

Avaruussukkuloihin voidaan kantaa vain noin tuhat litraa vettä koska vesi on painavaa ja kuluttaa muutenkin niukkoja polttoainetarastoja. Avaruusmatkailussa edellytetään olemassaolevan veden uudelleenkäyttöä ja kierrätystä.

Tuloksena onkin kehitetty huippunykyaikaista veden puhdistamista, jossa hyödynnetään muovisia suodattimia. Näin mahdollistetaan 85-95 prosentin hyötykäyttö jätevedessä ja virtsassa. Suodatuksen jälkeen vesi höyrystetään ja käsitellään kemikaaleilla. Se on juomakelpoista 8-9 tuntia myöhemmin.

Vedenpuhdistuksen teknologioita kehitetään parhaillaan ja toiveissa on, että menetelmistä saadaan sekä tehokkaita että edullisia, jotta ne voidaan ottaa käyttöön siellä missä ongelmat ovat pahimpia.

Muoviset materiaalit ovat tärkeässä osassa kehitettäessä ratkaisuja veden saantiin, säilytykseen ja kuljetukseen.

**“Innovatiiviset ratkaisut kuten muovit ovat usein tarjonneet ratkaisun avaruuslentojen ongelmiin ja haasteisiin. Nyt samat teknologiat auttavat kohtaamaan koko maailman ongelmia”,** Pierre Brisson, Euroopan Avaruusjärjestö ESAN johtaja