

# **Sää- ja ilmasto- riskeihin varautumisohteita**

**Hämeen maaseudun  
asukkaille**

**LAB-ammattikorkeakoulun julkaisusarja, osa 60**

Vastaava toimittaja: Minna Suutari  
Tekninen toimittaja: Johanna Kiviluoto  
Taitto: Oona Rouhiainen

ISSN 2670-1928 (PDF)  
ISBN 978-951-827-443-1 (PDF)

Lahti, 2023

HÄMEEN  
ILMASTOTURVA

Kaisa Tuominen, Josefiina Ruponen, Anu Mikkola ja Kati Askola (toim.)

Sää- ja ilmastoriskeihin  
**VARAUTUMISOHJEITA**  
Hämeen maaseudun  
asukkaille



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

**HAMK**  
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU

 **LAB University of  
Applied Sciences**

 **Metsäkeskus**

 **Metsänomistajat**  
Mhy Päijät-Häme

 **Elinkeino-, liikenne- ja  
ympäristökeskus**

# Sisällys

- 1. Ilmasto muuttuu ja siihen on syytä varautua**
- 2. Paikkatietoaineistoja Hämeen maaseutua kohtaavista ilmatoriskeistä**
- 3. Kotivaralla selviää monesta**
- 4. Energianjakelu**
  - 4.1 Yleistä
  - 4.2 Sähkökatkoihin varautuminen ennakoon
- 5. Ruokaturva**
  - 5.1 Ilmastonmuutoksen vaikutus ruuantuotantoon
  - 5.2 Ruuan hinnan nousuun varautuminen
- 6. Infraan liittyvät uhat**
  - 6.1 Yleistä
  - 6.2 Pihapuihin kohdistuvat riskit
  - 6.3 Puiden kaatuminen rakennusten päälle tai tielle
    - 6.3.1 Puiden kaatumisen ennaltaehkäisy
    - 6.3.2 Toiminta, mikäli puu on kaatunut rakennuksen päälle
    - 6.3.3 Toiminta, mikäli puu on kaatunut tielle
  - 6.4 Myrskyt
    - 6.4.1 Myrskytuhojen lisääntyminen
    - 6.4.2 Varautuminen räystäiden ja kattopeltien irtoamiseen
    - 6.4.3 Toiminta, mikäli rakennuksille on sattunut vahinkoja
    - 6.4.4 Asukkaiden toiminta ennen myrskyä
    - 6.4.5 Asukkaiden toiminta myrskyn aikana
  - 6.5 Tulvat
    - 6.5.1 Vahingot rakennetulle ympäristölle
    - 6.5.2 Rakennuksiin ja teihin kohdistuviin tulvatilanteisiin varautuminen
    - 6.5.3 Toiminta tulvatilanteessa
    - 6.5.4 Tulvan jälkeen
    - 6.5.5 Lisätietoa tulvariskeihin varautumisesta
  - 6.6 Liukkaus
    - 6.6.1 Liukkauden lisääntyminen
    - 6.6.2 Liukkauteen varautuminen
    - 6.6.3 Toiminta liukkauden aikana
  - 6.7 Lumen aiheuttamat haasteet liikenteelle
    - 6.7.1 Yksitystien ylläpitäjien varautuminen lumentuloon
    - 6.7.2 Runsas lumentulo katkaisee tieyhteyden: varautuminen ja toiminta
  - 6.8 Kelirikko
    - 6.8.1 Kelirikon lisääntyminen
    - 6.8.2 Kelirikon ennaltaehkäisy
    - 6.8.3 Toiminta kelirikon aikana
    - 6.8.4 Opas yksitystien kunnossapitoon

## **7. Veden riittävyys**

### 7.1 Yleistä

- 7.1.1 Vesihuollon varautuminen vesihuollon vesivarojen riittävyteen
- 7.1.2 Vesihuollon asiakkaan toiminta vedensaannin häiriötilanteissa

### 7.2 Kotitalouksien kaivojen kuivuminen

- 7.2.1 Kaivollisten kotitalouksien varautumiskeinoja veden saatavuuden turvaamiseksi
- 7.2.2 Kotitalouksien toiminta kaivon ehtyessä

## **8. Terveysten liittyvät uhat**

### 8.1 Helteet

- 8.1.1 Helteeseen ja kuumuuteen varautuminen
- 8.1.2 Toiminta helteen aikana
- 8.1.3 Helteeseen ja kuumuuteen sopeutuminen

### 8.2 Sinilevät

- 8.2.1 Sinilevät yleistyvät ilmastonmuutoksen edetessä
- 8.2.2 Sinileväisten vesien terveyshaittojen ehkäisy

### 8.3 Veden bakteeri- ja virusperäinen saastuminen

- 8.3.1 Yleistä
- 8.3.2 Uimavesiepidemia
- 8.3.3 Talousvesiepidemia
- 8.3.4 Kaivoveden hygieenisen saastumisen ehkäiseminen
- 8.3.5 Toiminta kaivoveden saastumisepäilyssä

## **9. Pitkän aikavälin ilmastoriskejä**

### 9.1 Vesistötulvat

### 9.2 Vesiepidemioiden yleistymisen pidemmällä aikavälillä

### 9.3 Riskit kiinteistöille pitkällä aikavälillä

### 9.4 Roudan vähenemisen vaikutus pitkällä aikavälillä

### 9.5 Luonnon monimuotoisuus – tulokas- ja vieraslajit

- 9.5.1 Luonnon monimuotoisuuden muuttumiseen varautuminen ja sopeutuminen

### 9.6 Ilmastonmuutoksesta johtuva muuttoliike

### 9.7 Infektiotaudit

- 9.7.1 Varautuminen ja sopeutuminen lisääntyviin infektioitauteihin

## **LÄHTEET**



# Ilmasto muuttuu ja siihen on syytä varautua

Ilmastonmuutoksen seurauksena ilmasto tulee muuttumaan, vaikka saisimmekin kasvihuonekaasupäästöt nopeaan laskuun. Ilmasto lämpenee ja sen seurauksena sään ääri-ilmiöiden arvioidaan yleistyvän. Näitä ovat voimistuvat myrskyt, lisääntyvät helle- ja kuivuusjaksot, lisääntyvät rankkasateet sekä tulvat, joihin on syytä varautua haittojen ehkäisemiseksi. Sään ääriolosuhteista seuraavia riskejä asukkaille ja infrastruktuurille ovat esimerkiksi liikenneyhteyksien katkeaminen, kaivoveden kuivuminen, omaisuusvahingot ja terveysriskit. Myös pitkän aikavälin vaikutuksiin tulee vähitellen sopeutua, kuten yleiseen lämpötilan nousuun, kasvukauden pidentymiseen ja merenpinnan nousuun. (Maa- ja metsätalousministeriö 2014, 6)

**Varautumisella** tarkoitetaan valmistautumista ennakolta erilaisiin suuronnettomuuksiin, häiriötilanteisiin ja poikkeusoloihin. Ilmastonmuutoksesta puhuttaessa varaudutaan äkillisiin sään

ilmiöihin tai uhkiin, kuten rankkasateisiin. Varautumista voi olla esimerkiksi heikkokuntoisten puiden kaataminen sähkölinjojen tai kiinteistöjen vierestä.

**Sopeutumisella** taas tarkoitetaan valmistautumista pitkällä aikavälillä tapahtuviin muutoksiin kuten merenpinnan nousuun. Sopeutuminen on mukautumista ilmaston lämpenemiseen ja odotettavissa oleviin vaikutuksiin, kuten sateisuuden lisääntymiseen. Sopeutumisessa voidaan minimoida haittoja ja hyödyntää etuja. Sopeutumistoimenpiteitä voi olla esim. muutokset rakennusmateriaalien valinnassa, kaavoitus päätökset ja kasvivalinnat.

**Ilmatoriskillä** tarkoitetaan ilmastoilmiöiden ja niiden muutosten aiheuttamia mahdollisia haittoja ihmistoiminnalle ja luonnolle.



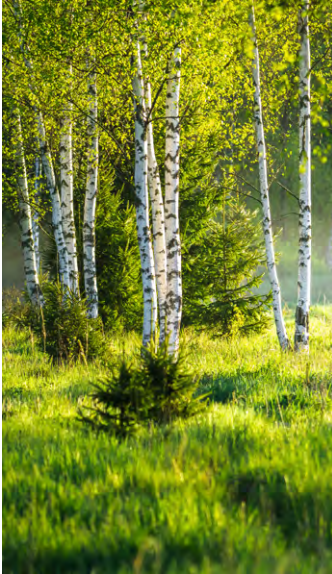
## Ilmastonmuutos näkyy Suomessa seuraavanlaisina muutoksina:

### Keväisin

- » Kevät saapuu keskiarvoisesti 2 viikkoa aikaisemmin.
- » Maaperän pintakerroksen kuivuus yleistyy, joka rasittaa luontoa ja kasvien kasvamista.
- » Kevättulvat vähenevät.

### Kesäisin

- » Helteet yleistyvät, kuumenevat ja pitenevät.
- » Erittäin kuivia kesiä saattaa esiintyä.
- » Rankkasateet voimistuvat ja lisääntyvät, mikä lisää hulevesitulvien riskiä.
- » Kun ilmasto lämpenee, myös vesistöt lämpenevät. Kylmien vesien kalalajit, kuten lohi ja made, taantuvat. Lämpimämmät vedet suosivat kuhaa, ahventa ja särkeä.
- » Lisääntyvät sateet ja lämpö lisäävät vesistöjen rehevöitymistä.



### Talvisin

- » Talvet lämpenevät suhteessa enemmän kuin kesät. Ankarat pakkaset vähenevät.
- » Lämpötila vaihtelee nollan molemmin puolin. Tämä voi aiheuttaa lisääntyvää liukkautta.
- » Sademäärät yleistyvät läpi vuoden. Sateet yleistyvät erityisesti talvisin, jolloin sadepäivien lukumäärä kasvaa ja sade voi tulla vetenä tai lumena.
- » Talven pituus lyhenee: 30 vuoden takaisesta talvi on lyhentynyt 4,5 kuukaudesta 4 kuukauteen. Kuinka paljon talvi lyhenee jatkossa, riippuu siitä, paljonko kasvihuonekaasupäästöjä saadaan vähennettyä.
- » Talvista tulee entistä pimeämpiä, sillä pilvisuus lisääntyy ja aurinko paistaa harvemmin.
- » Lumipeitekausi lyhenee ja lumen määrä vähenee keskimäärin erityisesti Etelä-Suomessa.
- » Runsaat lumisateet voivat lisääntyä.
- » Maaperän roudan syvyys vähenee ja kesto lyhenee.
- » Vesistöjen jääpeite ohenee ja jääpeiteaika lyhenee.
- » Talvenaikaiset tulvat lisääntyvät.



(Tuomenvirta ym. 2018, Ström 2022.)



Varautumalla lisääntyviin sään ääri-ilmiöiden voidaan taata yhteiskunnan mahdollisimman häiriötön toiminta myös poikkeusoloissa. Esimerkiksi varautumalla tulviin voidaan ehkäistä pintavesien pääytymistä vedenjakelujärjestelmiin ja talousveden saastumista. Myös asukkaiden turvallisuus paranee: voidaan välttää ja vähentää esimerkiksi omaisuusvahinkoja ja helteen aiheuttamia terveyshaittoja ja kuolemia. Lisäksi ennakoiminen tulee aina halvemmaksi, kuin vahinkojen korjaaminen jälkikäteen.

Tähän raporttiin on koottu ilmastonmuutoksesta ja muuttuvista sään ääri-ilmiöistä Kanta- ja Päijät-Hämeen maaseudulle aiheutuvia riskejä, ohjeita asukkaille niiden ennaltaeh-

käisyyn ja varautumiseen sekä katsaus muihin, pidemmän aikavälin ilmastoriskeihin. Raportti on kirjoitettu osana **Ilmastoturvallisuuden parantaminen Hämeen maaseudulla** -projektia (2022-2023), joka kohdistui ilmastonmuutokseen sopeutumisen suoriin vaikutuksiin. Suorat turvallisuusriskit tässä hankkeessa tarkoittivat ilmastonmuutokseen ja muuttuviin sään ääri-ilmiöihin liittyviä välittömiä riskejä infrastruktuurille ja energijärjestelmille, logistiselle järjestelmälle, terveydelle ja ruokaturvalle. Hankkeessa käsiteltävät riskit on valittu valtioneuvoston tuottamien raporttien tietojen ja hankkeen asiantuntijatyöpajassa saatujen näkemysten perusteella. Riskit ovat esitelty alla olevassa taulukossa 1.

**Taulukko 1.** Raportissa tarkasteltavat ilmastonmuutoksesta ja muuttuvista sääolosuhteista aiheutuvat uhkat teemoittain

Teema	Uhka	Uhkien toteutumiseen vaikuttavat sääilmiöt
<b>Energianjakelu</b>	Sähkökatkot	Rankat lumisateet, myrskyt
<b>Ruokaturva</b>	Ruoan hinnan nousu ja saatavuusongelmat	Tulvat, rankkasateet, kuivuus
<b>Infraan liittyvät uhat</b>	Puiden kaatuminen rakennusten päälle tai tielle	Myrskyt, roudan väheneminen
	Räystäiden ja kattopeltien irtoaminen	Myrskyt
	Rakennusten tai teiden tulviminen	Tulvat, rankkasateet, myrskyt
	Teiden ja piha-alueiden liukkaus	Talviaikaisen lämpötilan nousu, lämpötilan vaihtelu nollan molemmin puolin
	Tieyhteyksien kärsiminen lumen vuoksi	Rankat lumisateet, lumimyrskyt
	Kelirikko	Roudan väheneminen, lämpötilan nousu, lisääntynyt sateisuus
<b>Veden riittävyys</b>	Vesihuollon veden saatavuusongelmat	Kuivuus
	Kotitalouden kaivoveden vähyys tai kaivon kuivuminen	Kuivuus
<b>Terveyteen liittyvät uhat</b>	Helteet	Hellehuiput, pitkittyneet helteet
	Sinilevät	Pitkittyneet helteet, rankkasateet, tuuli
	Juoma- ja uimaveden saastuminen taudinaiheuttajilla	Tulvat, rankkasateet, kuivuus, myrskyt, pitkittyneet helteet

# Paikkatieto- aineistoja

## Hämeen maaseutua kohtaavista ilmasto- riskeistä

Yhtenä Ilmastoturvallisuuden parantaminen Hämeen maaseudulla -projektin toimenpiteenä kartoitettiin, millaisia alueellisia riskejä Hämeen maaseudulle kohdistuu ilmastonmuutoksen myötä.

### Projektin aikana luotiin paikkatietoaineistoja seuraavista riskialueista:

- » Sähkökatkoalueet
- » Tulva-alueet
- » Puiden kaatumisriski tielle
- » Uimaveden hygieenisen laadun heikkeneminen
- » Sinileväriski

Kartat on muodostettu vuonna 2022. Niiden arvioidaan olevan ajankohtaisia viisi vuotta, vuoteen 2027 asti.

Paikkatietoaineistoihin käytettyjen alkuperäisten aineistojen sekä niihin liittyvien mahdollisten lisätietojen lähteet on lisätty julkaisun loppuun omaksi luettelokseen.

### Kanta-Häme:

kartat ovat avoimesti tarkasteltavissa ja ladattavissa Hämeen ilmastovahti -palvelussa:

[www.hameenilmastovahti.fi](http://www.hameenilmastovahti.fi)

### Päijät-Häme:

kartat ovat avoimesti tarkasteltavissa ja ladattavissa Päijät-Hämeen liiton Arcgis-paikkatietoaineistoissa:

<https://storymaps.arcgis.com/stories/248045c770864c7186776d779829fa7c>

# Kotivaralla selviää monesta



Kotivaralla tarkoitetaan kotona säilytettävää ruokaa, vettä ja muita tarvikkeita, joilla talous pärjää 72 tuntia. Kotivara ei ole erillinen hätävarasto, vaan tarkoituksena on, että kotiin varataan ylimääräistä hyvin säilyvää ruokaa erilaisia poikkeustilanteita varten, jolloin kotoa ei pääse poistumaan, vettä ei tule tai ruokaa ei saa ostettua. Sen avulla voi varautua esimerkiksi äkillisistä sääntä-riolosuhteista johtuviin poikkeustilanteisiin, kuten (lumi)myrskyyn ja liikenneyhteyksien katkeamiseen tai pitkään sähkökatkukseen.

Hyviä kotivararuokia ovat sellaiset ruoat, joita taloudessa muutenkin käytetään ja joiden säilyvyysaika on pitkä, joiden kypsentämiseen ei kulu paljoa vettä tai aikaa tai jotka voidaan syödä kypsentämättä. (72 tuntia 2022a). Lisäksi kotivaravarastoon kuuluvat mm. patteriradio, puhtaat astiat vedelle, retkikeitin, kynttilät, lääkkeet, ensiapulaukku, vaipat, puhdistusliinat, lemmikkien ruuat ja niin edelleen. Kattavan kotivaraesitteen on laatinut Suomen Pelastusalan Keskusjärjestö ja huoltovarmuusorganisaatio.

## Kotivaraesite:

<https://72tuntia.fi/wp-content/uploads/2019/10/Varautuminen-kotona-esite.pdf>



# Energian jakelu

## 4.1 Yleistä

Yhteiskuntamme toiminta on nykyisin riipuvainen sähköstä. Sähköä tarvitaan tietoliikenteen toimimiseen, veden jakeluun ja viemärintiin, pankkien ja maksuliikenteen toimimiseen, asuntojen lämmitykseen, liikenteen ohjaukseen ja polttoaineiden jakeluun. (Tuomenvirta ym. 2018.) Sähkökatkon aikana pankkiautomaatit ja maksukortit eivät toimi, vedentulo lakkaa osalla ihmisistä, vessan voi vetää vain kerran, polttoainetta ei saa ostettua, lämmitys katkeaa, valot sammuvat, kodinkoneet eivät toimi, jääkaapit ja pakastimet alkavat lämmitä, kaupat menevä kiinni ja puhelin- ja verkkoyhteydet katkeavat. (Puolustusministeriö 2019.)

Sään ääri-ilmiöistä myrskyt, rajuilmat ja lumen ja jään kertyminen ilmassa kulkeviin sähkölinjoihin aiheuttavat laaja-alaisia ja pitkäkestoisia sähkökatkoksia. Myös muuntajien ja katuojakaappien kastuminen hulevesi- tai vesistötulvissa saattaa aiheuttaa paikallisia sähköjakeluhäiriöitä. Suomen nykyilmastossa todennäköisyys jäätävälle sateelle on hyvin pieni. (Tuomenvirta ym. 2018, 26-27)



**Kuva 1.** Ilmajohdaja, joiden ympäristöstä on huolehdittu hyvin. Puut eivät pääse kaatumaan johtojen päälle. (Kuva: Anu Mikkola)

Vuonna 2013 säädetty sähkömarkkinalaki ajaa jakeluverkkoyhtiötä parantamaan sähkön toimitusvarmuutta.

## **Lain mukaan verkko on rakennettava niin, että**

*”jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta asemakaava-alueella verkon käyttäjälle yli 6 tuntia kestävä sähkönjakelun keskeytystä”*

ja

*”jakeluverkon vioittuminen myrskyn tai lumikuorman seurauksena ei aiheuta muulla kuin 2 kohdassa (asemakaava-alueella) tarkoitettulla alueella verkon käyttäjälle yli 36 tuntia kestävä sähkönjakelun keskeytystä.”*

Vaatimukset pitää pääsääntöisesti täytyä vuoden 2036 loppuun mennessä. Vaatimukset eivät koske saaria, joihin ei ole rakennettu siltaa tai muuta kiinteää yhteyttä tai alueita, joilla sähkön kulutus on erittäin vähäistä ja sijainti etäinen. (Sähkömarkkinalaki 2013/588) Sähkömarkkinalain vaatimukset on ajanut jakeluverkkoyhtiötä maakaapeloimaan ilmajohtoja ripeään tahtiin, mikä on näkynyt sähkön siirtohinnan nousuna, ja samalla toimitusvarmuuden parantumisena.

Sääolojen aiheuttamat keskeytykset sähkön jakelussa ovat todennäköisiä vielä pidemmäläkin aikavälillä, vaikka maakaapelointi tulee lisääntymään, ja verkkoyhtiöt parantavat toimintavarmuuttaan siirtämällä sähkölinjoja teiden vierustoille tai asentamalla päällystettyjä avojohtimia. Investoinnit energia-alalla ovat suuria ja rakenteet pitkäikäisiä, joten sähkönsiirron infrastruktuuri uusiutuu hitaasti. (Tuomenvirta ym. 2018, 0–31)

## **4.2 Sähkökatkoihin varautuminen ennakkoon**

Sähkökatkon varalta kotiin kannattaa hankkia kotivaraa. Puolustusministeriö (2019) on julkaissut hyvän oppaan pitkiin sähkökatkoihin varautumisesta.

### **Opas sähkökatkoihin varautumiseen:**

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-663-071-0>

Hankkeen järjestämissä asiantuntijatyöpaajoissa nousi esiin, että maaseudulla sähkökatkoihin voi varautua myös varaenergiajärjestelmillä, kuten aggregaateilla, joita joiltain maataloilta jo löytyykin. Maaseudun asunnoista löytyy usein tulisija, joka on hyvä pitää kunnossa sähkökatkojen varalle, sekä varata kotiin polttopuita. Maaseudun asukkaat voivat myös pohtia mahdollisuuksia tuottaa omaa sähköä akustoihin esim. aurinkopaneelilla. Ennaltaehkäisevänä toimenpiteenä voisi tehdä yhteistyötä sähköyhtiöiden työjohtajien ja ammattimetsurien kesken linjapuiden hoidossa.

# 05.

# Ruoka- turva

## Ilmastonmuutoksen vaikutus ruuantuotantoon

Ilmastonmuutos vaikeuttaa ruuantuotantoa. Sateita tulee harvemmin, kesät ovat kuumempia. Sään ääri-ilmiöt tuhoavat satoja. Lämpenemisen myötä tuhohyönteiset lisääntyvät. (Maailma 2030 2022.) Ilmastonmuutokseen varautuminen ja sopeutuminen maataloudessa on iso kokonaisuus, johon ei tässä raportissa oteta kantaa. Sen sijaan keskitymme siihen, miten tavalliset asukkaat voivat varautua ruuan hinnan nousuun ja saatavuuden vaihteluun.

Luonnonvarakeskuksen (2022) mukaan ruuan hinnan nousu vaikuttaa kuluttajien ostopäätöksiin. Kuluttajat siirtyvät ostamaan halvempia tuotteita tai kokonaan korvaavia vaihtoehtoja. Kallistuvat lihatuotteet saattavat vähentää lihan kulutusta ja tuotantoa. Siipikarjan lihan kulutuksen ennustetaan nousevan suhteessa sian- ja naudanlihaan. Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan ruuan hintaan nostavasti. Hinnannousun suuruuteen vaikuttaa se, kuinka paljon pystymme hillitsemään ilmastonmuutosta ja miten globaali maatalous pystyy sopeutumaan ilmastonmuutokseen. (Mazhirov 2011.)

Hankkeen järjestämissä asiantuntijatyöpajoissa pohdittiin, että kun yhä suurempi osa tuloista menee ruokaan, saattaa muut ympäristöteot jäädä vähemmälle panostukselle. Ruuan hinnan nousu hankaloittaa myös henkistä kriisinkestävyttä. Ruuan hinnan noustessa olisi toivottavaa nähdä olemassa olevien raaka-ainesten tehokkaampaa hyödyntämistä. Väestö saattaa tarvita myös koulutusta (edulliseen) ruuanlaittoon.



## Ruuan hinnan nousuun varautuminen

- » **Omavaraisuuden lisääminen:** Omassa puutarhassa kasvatetut kasvikset, marjat ja hedelmät, kodin hyötyeläimet kuten kanat tai ankat, sienestys ja marjastus syksyisin sekä metsästys ja kalastus ovat tapoja sekä lisätä kotimaisen ruuan saatavuutta sekä syödä terveellisesti ja edullisesti.
- » Voit vertailla elintarvikkeiden ja eri kauppojen valikoimaa ja hintoja. (Ossi 2020.) **Vertaile tuotteiden laatua ja kilohintaa.** Muista, että tarjoustuote ei ole aina edullisiin tuote. Päiväystä lähestyvät, punalaputetut alennetut tuotteet voivat tulla edullisemmaksi, jos ne tulee myös käytettyä ruuaksi. Tämä vähentää myös ruokahävikkiä.
- » **Suuret pakkauskoot** tulevat usein halvemmaksi, kunhan tuote tulee käytettyä. Yksittäispakatut tuotteet ovat yleensä kalliimpia.
- » **Suunnitelmallisuus:** Suunnittele ruokailusi muutaman päivän tähtämällä, ja käy kaupassa ostoslistan kanssa pari-kolme kertaa viikossa.
- » **Valmista arkiruokasi itse.** Valmistamalla ruokaa useammaksi päiväksi kerrallaan säästyt myös vaivalta. Säilytä valmistettu ruoka oikeassa lämpötilassa ja tarvittaessa pakasta osa ruuasta.
- » **Vauvanruokien valmistaminen itse** tulee edullisemmaksi kuin valmiina ostetut soseet.
- » **Raaka-aineet ovat edullisempia kuin valmisruoka.** Leipä, hiutaleet, jauhot, peruna, kauden kasvikset, pavut ja linssit sekä maito ja piimä ovat edullisia ruoka-aineita. Käytä pataruoissa, keitoissa ja laatikoissa runsaasti edullisia satokauden kasviksia ja lihaa tai kalaa niukemmin.
- » **Vältä ruokahävikkiä kotona** – se on kuin heittäisit rahaa roskiin. Parasta ennen -päiväys ei vielä ole viimeinen käyttöpäivä. Opettele tunnistamaan, milloin ruoka on mennyt vanhaksi ja milloin se on vielä syömäkelpoista. Pyri tekemään sellainen määrä ruokaa, mikä tulee syötyä, ja tarvittaessa pakasta osa ruuasta. Voit myös valmistaa ruoantähteistä risottoja, munakkaita ja pyttipannuja. Keitetyt kasvikset ja perunat sopivat sosekeittojen pohjaksi tai sämpylätaikinan jatkeeksi.
- » **Tee inventaario jääkaappiin säännöllisesti** ja tarkista, ettei sinne unohdu säilykkeitä, ruoantähteitä tai muuta. (Martat 2022.)





# Infraan liittyvät uhat

## 6.1 Yleistä

Ilmastonmuutos aiheuttaa haasteita rakennetulle ympäristölle, ja tässä raportissa käsitellään maaseudun rakennuksiin ja teihin liittyviä uhkia. Näitä ovat esimerkiksi myrskyissä kaatuvat puut ja irtoavat kattopellit sekä sulamisveden ja rankkasateiden aiheuttamat tulvat. Ilmastonmuutos tulee rasittamaan rakennuksia uudella tavalla, tästä kerrotaan lisää kappaleessa ”Riskit kiinteistöille pitkällä aikavälillä”.

Ilmaston lämmitessä ja sään ääri-ilmiöiden lisääntyessä tieverkoston kunnossapito ja sään aiheuttamiin riskeihin varautuminen on entistä tärkeämpää. Kriittiselle infrastruktuurille vahinkoa aiheuttavat niin runsaat sateet - lumena, vetenä tai jäätävänä tihkuna - kuin kuivuus, tulvat ja roudan vähenemisestä aiheutuva pintakelirikko. Mikäli tiet tai rautatiet ovat poikki, tai painorajoitusten takia suljettu, kaikenlainen tavara- ja henkilöliikenne voi keskeytyä, ja se vaikuttaa haitallisesti niin teollisuuteen kuin yksityishenkilöihin.

Talvien kosteus sulamis-jäätymissykleineen ja kesien kuivuus kuluttavat teitä nopeammin. Tiet urautuvat ja reikiintyvät helpommin. Yksittäisten runsaiden lumimyräköiden on ennustettu lisääntyvän, vaikka lumipeitteinen aika todennäköisesti entisestään lyhenee ja lumikerroksen paksuus ohenee (Ilmasto-opas 2017, Mäntykangas 2021). Rankkasateet voivat aiheuttaa tierumpujen ja tien luiskien sortumia,

sekä veden nousemista tielle ja alikulukäytäviin. Sateiden vaikutuksesta sorateiden penkereet ja päällysrakenteet kuluvat nopeammin, teiden kantavuus heikkenee ja tien harjanteen kasvu nopeutuu. (Tuomenvirta ym. 2012, 89–90). Voimakkaat lumi- ja vesisateet nostavat myös onnettomuusriskejä tieliikenteessä.

Myös kuumuus aiheuttaa teiden pinnoille halkeamia. Kuumuus ja kuivuus saavat soratiet pölyämään, mikä on niin turvallisuus- kuin terveysriski. Kun pitkä kuivuusjakso päättyy rajuun ukkosmyrskyyn, päällystämättömiin teihin muodostuu veden voimasta railoja.

## 6.2 Pihapuihin kohdistuvat riskit

Pihapuut on useimmiten istutettu tietoisesti haluttuun paikkaan tai säästetty rakentamisen yhteydessä ja niitä halutaan säilyttää pitkään kaatamiselta. Koska pihan puut kasvavat harvassa, puiden latvusto kehittyy usein laajaksi, mutta samalla tasapainoiseksi. Puun juuristo ankkuroi puun tiukasti maahan, kunhan kallio ei ole liian lähellä maanpintaa.

Erilaiset rakennustyöt ja maaperän kaivaminen juuriston ympärillä altistavat pihapuut vaurioille. Sään ääri-ilmiöt kovan tuulen ja myrskyn seurauksena kaatavat ja katkovat puita. Pitkät sateettomat kaudet ja hellejaksot altistavat puut kuivuudelle. Kuivumisen ja puun ikääntymisen seurauksena ne ovat

alttiimpia erilaisille tuhoille. (Metsäkeskus 2022.) Havupuista erityisesti kuusi on altis monenlaisille tuhoille. Metsissä puhutaan kirjanpainaja-kaarnakuoriaisen kuivattamista kuusista, mutta yhtäläiseen kirjanpainaja voi iskeytyä pihan vanhoihin kuusiin. Kirjanpainajan tunnistaa kesällä tapahtuvasta neulasten ruskettumisesta koko latvuston alueelta nopeasti muuttaman viikon sisällä. (Koponen 2021.)

Kuusentähtikirjaajan tuhoja on näkynyt viime vuosina yleistyen. (Kjellberg 2022.) Sen tunnistaa varttuneemmissa kuusissa latvan ruskettumisesta ja kuivumisesta, mutta alaosaan runko voi olla vielä ihan vihreä neulasistaan. Juuristo- ja runkovaurioista kuuseen voi iskeytyä lahottajasieni juurikäpää, joka pikkuhiljaa vuosien aikana lahottaa rungon sisältäpäin ja altistaa sen lopulta kaatumiselle. Männyllä juurikäpää aiheuttaa puun kuivumisen pystyyn. (Verdena 2017.)

Jalot lehtipuut kuten tammi, lehmus, jalava ja saarni ovat suosittuja pihapuita, mutta niilläkin on omat tautinsa. Monelle lehtipuulajilla onttous ja käävät kuuluvat osana varttuneempien puiden elinkierrota, eivätkä ne aiheuta heti kaatotuomiota. Puiden hoitovirheilläkin voidaan aiheuttaa haittaa. (Suomela.fi 2022, Turku.fi 2022.)



**Kuva 2.** Kuivunut kuusi, jossa aikuinen kirjanpainaja on työntänyt ruskeaa purua pois kaivautuessaan puuhun. (Kuva: Mari Sarvaala)

### 6.3 Puiden kaatuminen rakennusten päälle tai tielle

Kova tuuli tai myrsky voi aiheuttaa puiden kaatumista. Tyypillisesti puita kaatuu myrskyvaroituksen aikana (Helin 2022). Kaatuessaan puut saattavat aiheuttaa vahinkoa rakennuksille tai muulle omaisuudelle ja voivat tukkia teitä ja aiheuttaa näin liikenneyhteyksien katkeamisen. Tämän vuoksi rakennuksen omistajan ja käyttäjien on syytä tarkastella pihapiirinsä sekä lähiteiden puiden kuntoa. Lähtökohtaisesti kaatunut puu on puunomistajan vastuulla.

Rungon painopiste, oksien paino tai puuhun kertynyt lumikuorma, voivat antaa osviittaa mahdollisessa kaatumissuunnasta, mutta varmaa tietoa tämä ei takaa, sillä myrskytuulet ovat usein pyöriviä ja voivat näin saada puut kaatumaan arvaamattomaankin suuntaan. Tyypillisesti myrskytuuli aiheuttaa puulle latvan katkeamisen tai repeämisen. Vaurion saanut puu saa usein kiusakseen myös lahottajan. Tästä syystä vaurioitunut puu on otettava erityistarkkailuun, sillä riski sen kaatumiseen seuraavassa myrskyssä kasvaa. Jos puu sijaitsee paikalla, jossa se kaatuessaan aiheuttaa vahinkoa, tai vaaratilanteen, kannattaa kyseinen puu mahdollisesti poistattaa. (Hopeakoski 2022.)

### 6.3.1 Puiden kaatumisen ennaltaehkäisy

- » Karsi pihassa olevien puiden kuivat oksat hyvissä ennen myrskyä.
- » **Opettele tunnistamaan kaatumisvaarassa olevat puut ja poistata ne pihapiiristä ennen kuin vahinkoja syntyy.** (Pelastustoimi 2022.)

1. Riskipuuta tunnistettaessa puun iän merkitys on vähäinen. Vanhakin puu voi seistä tukevasti, jos sen juuret ovat kunnossa ja puu on terve. Puiden kuntoa kannattaa seurata, ja mikäli siinä huomaa esimerkiksi lehtien yhtäkkistä lakastumista tai latvan tai rungon kuivumista, on puu syytä ottaa tarkkailuun. (Hopeakoski 2022.)
2. Vaurioitunut puu on myös aina riski, sillä laho saa alkunsa vauriosta. Lahoamista puussa voi havainnoida esimerkiksi onkalojen, kuoren vioittumisen, oksanleikkuiden ja ruhjeiden kautta. Myös esimerkiksi painanteet ja pullistumat voivat olla merkki vauriosta. Lahon selvin merkki on kuitenkin lahottajasiemen itiöemän ilmaantuminen. (Niemelä ym. 2012, 24).
3. Erityisen alttiita kaatumiselle ovat puut, joiden tuulensuoja on poistettu. Vahvat ja terveet juuret sitovat puun maahan kiinni, mutta mikäli näihin tulee vaurioita, heikentää se puun pystyssä pysymistä. Avoimella paikalla kasvanut puu on saanut kasvattaa itselleen vahvat, laajat juuret, kun taas ahtaassa tilassa kasvanut puu ei. Erityisen varovainen tulee olla pihassa tai tien vieressä tehtävien kaivutöiden aikana. Puun juuriin saattaa tulla vaurioita esimerkiksi pihaan kaivettavien sähkökaapelien vuoksi. Tämä voi heikentää puun pystyssä pysymistä.
4. Mikäli puun kunto on epäselvä ja sen kestävyys seuraavassa myrskyssä arveluttaa, voi pyytää esim. arboristia tekemään puulle kuntoarvion. He voivat selvittää puun kunnan hyödyntämällä ultraääntä tai mikroporausta. (Hopeakoski 2022)

### 6.3.2 Toiminta, mikäli puu on kaatunut rakennuksen päälle

Kaatuneen puun raivauksessa tulee noudattaa erityistä varovaisuutta. Raivauspuuhiin ei tulisi mennä yksin ja varsinkin toisiinsa nojaavat rungot ovat haastavia raivattavia. Myrskynkaatojen raivauksessa on hyvä vaihtoehto kääntyä ammattimetsurin puoleen (Hankkeen järjestämät asiantuntijatyöpajat 2022.)

### 6.3.3 Toiminta, mikäli puu on kaatunut tielle

- » Kuuntele säätiedotteet ja tiedotteet mahdollisista vaihtoehtoisista reiteistä.
- » Myrskyjen jälkeen varaa riittävästi aikaa matkustamiseen, jotta voit tarvittaessa käyttää kiertoreittiä

#### Tielle kaatuneesta puusta ilmoitetaan:

##### Jos puusta aiheutuu tai voi aiheutua vaaratilanteita

→ soita hätänumeroon 112.

##### Jos tielle kaatunut puu ei aiheuta välitöntä vaaraa

→ ilmoita siitä tienkäyttäjän linjaan puh. 0200 2100 (24/7)

(ELY-keskus 2022)

##### Jos puu on sähkölinjan päällä

→ ilmoita sähkölaitokselle.

##### Jos puu ei aiheuta vaaratilanteita

→ vastuussa on kaupunki, kunta, yksityinen urakoitsija tai maanomistaja.

(Hätäkeskuslaitos 2020.)

## 6.4

# Myrskyt

### 6.4.1 Myrskytuhojen lisääntyminen

Ilmastonmuutoksen myötä yleiseen tuulisuuteen ei ennusteta muutosta. Tuulisuuden muutoksia on kuitenkin vaikea arvioida. Vaikka tuulisuus ei lisääntyisi, myrskytuhojen ennustetaan lisääntyvän routakauden lyhenemisen ja sadannan lisääntymisen vuoksi. (Ilmatieteen laitos 2020a.) Myrsky saattaa voimakkuutensa vuoksi estää kotoa poistumisen tai katkaista sähköt tai liikenneyhteyksiä, joten myrskyä varten kotiin kannattaa varata kotivaraa.

Voimistuvat myrskyt voivat aiheuttaa vahinkoja rakennuksille. Näistä yleisimpiä ovat rakennusten päälle kaatuvat puut ja räystäiden ja peltikaton irtoaminen. (Rakennuslehti 2012).

### 6.4.2 Varautuminen räystäiden ja kattopeltien irtoamiseen

- » Myrskytuhoja voi ehkäistä huolehtimalla kattopeltien kiinnityksistä.
- » Huolehdi rakennusten ukkos- ja ylijännitesuojauksesta.
- » Selvitä kotivakuutuksensa ehdot myrskyn varalle, erityisesti jos rakennus sijaitsee tuulisella tai myrskyherkällä alueella. Eri vakuutusyhtiöissä myrsky määritellään eri tavoin, mikä vaikuttaa vahinkojen korvattuuteen. (Salo 2022.)

### 6.4.3 Toiminta, mikäli rakennuksille on sattunut vahinkoja

Huolehdi ensisijaisesti omasta turvallisuudestasi. Tee tarvittavia korjaustöitä asianmukaisissa varusteissa tai käänny ammattilaisten puoleen.



### Mikäli vahinkoja sattuu ja aiot hakea korvausta vakuutusyhtiöstä, muista seuraavat asiat:

- » **Valokuvat.** Ota ensimmäiseksi kuva vahingoista, kuten talon päälle kaatuneesta puusta. Merkitse ylös myös päivämäärät.
- » **Estä lisävahingot.** Jos katto rikkoutuu, estä veden tuleminen sisään. Ikkunoihin voi asettaa levyjä estämään sisään tulevan sateen. Väliaikaisesti korjauksiin voi hakea korvausta vakuutusyhtiöstä.
- » **Ilmoita** myrskyvahingosta **vakuutusyhtiölle** mahdollisimman pian. Samalla voit neuvotella jatkotoimenpiteistä.
- » Mikäli korjaat vahingot tai osan vahingoista itse, merkitse ylös, paljonko työtä tehdään ja milloin. Vakuutusyhtiön kanssa voi neuvotella työn tekemisestä itse ja työn hinnasta. **Estä lisävahingot myös vahinkojen korjaamisessa**, käytä suojavälineitä äläkä telo itseäsi.

(Mäntylä 2019).

#### **6.4.4 Aukkaiden toiminta ennen myrskyä**

- » Vältä matkustamista.
- » Lataa puhelimet ja virtapankit.
- » Vie pihakalusteet, lasten lelut ynnä muu irtain tavara suojaan tai sido esim. trampoliini hyvin kiinni. Pura kevyet teltat ja katokset.
- » Siirrä ajoneuvot riittävän kauas mahdollisesti kaatuvista puista.
- » Tarkista veneiden kiinnitys.
- » Sulje rakennusten ovet ja ikkunat.
- » Ota eläimet sisälle.
- » Kytke pois sähkölaitteet, joihin pääset käsiksi.

#### **6.4.5 Aukkaiden toiminta myrskyn aikana**

- » Pysy sisätiloissa.
- » Vältä hissien käyttöä sähkökatkoksen varalta.
- » Varo kaatuvia puita ja sähkölinjoja. Mikäli olet ulkona, suojaudu kaatuvilta puilta ojaan, kivien väliin tai kalliojyrkänteen juureen. Pysy kaukana maahan pudonneista sähköjohdoista.
- » Huomioi voimakas tuuli, mikäli olet autolla liikkeellä.
- » Jos olet vesillä, hakeudu rantaan, mikäli se on turvallista. Etsi suojaa tuulelta saaren lähetyviltä, lahdesta tai poukamasta.
- » Soita hätänumeroon vain henkeä uhkaavissa tilanteissa.

(Pelastustoimi 2022.)

## 6.5

# Tulvat

### 6.5.1 Vahingot rakennetulle ympäristölle

Merkittäviä rakennettuun ympäristöön kohdistuvia tulvariskejä ovat vesistötulvat sekä hulevesitulvat. Nämä ylikuormittavat kaupunkialueiden ja taajamien viemäriverkostoja, mistä saattaa syntyä huomattavia taloudellisia vahinkoja. (Tuomenvirta ym 2018.) Hulevesitulvat muodostuvat yleensä nopeasti voimakkaiden rankkasateiden seurauksena, kun taas vesistötulva on yleensä seurausta lumien sulamisesta tai pitkään jatkuneista sateista (VESI.fi 2021a).

Vuosien 1995-2015 välisenä aikana tulvavahinkoja korvattiin Kanta-Hämeessä yli miljoonalla eurolla, kun taas Päijät-Hämeessä korvauksia maksettiin vajaa 80 000 euroa. Yhteensä tuona aikana tulvista aiheutuneista vahingoista maksettiin Suomessa korvauksia yli 19 miljoonaa euroa. Vuodesta 2016 eteenpäin tulvavahinkojen korvausmääriä ei ole enää esitetty maakunnittain vaan kokonaissummina tulvatyypeittäin. (Ympäristöhallinto 2021b.)

### 6.5.2 Rakennuksiin ja teihin kohdistuviin tulvatilanteisiin varautuminen

- » Kotivara
- » Ole tietoinen oman alueesi mahdollisesta tulvahistoriasta ja ennusteista
- » Seuraa median tiedotusta tulvista
- » Selvitä vakuutusesi ehdot tulvavahinkojen osalta
- » Käy läpi rakennuksen pelastussuunnitelma
- » Kumisaappaat ja vesitiiviitä säkkejä
- » Mieti etukäteen, mihin kannattaisi rakentaa väliaikainen tulvavalli suojaamaan taloasi esim. hiekkasäkeistä sekä hanki tarvikkeet valmiiksi (hiekkaa, säkkejä ja muoviva), toinen vaihtoehto on suojata talon alaseinä muovilla
- » Hanki pumppu veden pumppaamiseksi suojavallin sisäpuolelta tai kellarista tai sovi valmiiksi sen lainaamisesta ja tutustu käyttöohjeisiin
- » Tutki etukäteen, miten salaojat ja rumpuaukot pystyy tarvittaessa tukkimaan, niin ettei tulvavesi kulkeudu esim. tien alitse tontille
- » Jos riskinä on tulvan pääsy kellariin, katso että viemärin takaiskuventtiili on ehjä, lisäksi on hyvä olla muoviva, jolla voit peittää kellarin lattian ritiläkaivon painon avulla
- » Kartoita vaarassa olevat sähkölaitteet ja mieti valmiiksi, miten ne voi tositilanteessa suojata (esim. öljypoltin)
- » Älä säilytä tulvavahingolle alttiissa tiloissa arvokasta omaisuutta tai haitallisia aineita; mieti, missä auto on tulvalta turvassa
- » Varmista, että veneet ym. helposti tulvan mukana lähtevä materiaali on huolella kiinnitettynä
- » Varaudu lumen sulamisesta aiheutuviin mahdollisiin tulvavahinkoihin seuraavasti:
- » Huolehdi ajoissa, että sulamisvesiä varten on riittävästi rakenteita (ojat, kourut, rummut), jotta ne valuvat pois tontilta
  - » Puhdista ritiläkaivojen kannet lumesta ja jäästä ja tarkista, että ne vetävät muutenkin
  - » Tarvittaessa kuljeta myös lunta muualle riskialttiilta alueelta. (Ympäristöhallinto 2014.)
  - » Tarkista tien rumpujen ja ojien kunto keväällä lumien sulamisen jälkeen sekä tarvittaessa tee tai teetä tarpeelliset kunnostustoimenpiteet (Aalto 2012).



**Kuva 3.** Tulva Ypäjällä (Kuva: Numas / Pixabay)

### 6.5.3 Toiminta tulvatilanteessa

- » Seuraa ja noudata tietoja, hälytyksiä ja ohjeita (radio, kaiutinauto, yleinen hälytysmerkki jne.)
- » Jos tulva yltää vaarallisen lähelle, laita pääkytkimien pois päältä katkaistaksesi sähköt, irrota sähkölaitteet pois pistorasioista ja/tai suojaane; kastuneisiin sähkölaitteisiin ei tule missään nimessä koskea
- » Laita kaikki kaasuventtiilit ja öljylämmityksen venttiilit kiinniasentoon
- » Estä veden pääsy viemäreihin, rumpuihin ja salaojiin tukkimalla ne; kokoa väliaikainen suojavalli, joka pitää tulvaveden poissa talosi läheltä tai peittää talon alaosa muovilla ja pumpppaa suojavallin sisäpuolelle pääsevä vesi pois
- » Selvitä, millaista reittiä voit turvallisesti käyttää tulva-alueelta poistumiseen ja käytä mahdollisuuksien mukaan venettä, jos tilanne sitä vaatii
- » Noudata varovaisuutta, sillä matalassakin virtavedessä voi kaatua varsinkin, jos virtausnopeus on suuri
- » Veden mukana voi kulkea erilaista materiaalia, mitä on syytä varoa (puun rungot, laiturit yms.)
- » Pese kädet oltuasi kosketuksessa tulvaveteen, sillä se saattaa olla saastunutta
- » Ota kuvia tulvasta ja vahingoista, jos pystyt tekemään sen turvallisesti, näin nopeutat vakuutuskorvauspäätöstä
- » Runsaan veden varassa olevalla tiellä ei tule ajaa; teissä voi olla syöpymiä ja viemärien kannet ovat saattaneet nousta ylös.

- » Jos henkesi on uhattuna, soita hätänumeroon 112 ja noudata saamiasi ohjeita, äläkä sulje puhelinta ennen kuin saat luvan (Ympäristöhallinto 2014.)

### 6.5.4 Tulvan jälkeen

- » Varmista alueella asumisen turvallisuus
- » Tarkista tai tarkistuta tontin ja teialueen ojat, rummut ja hulevesirakenteet ja varmista, että tarvittavat kunnostustoimenpiteet tulee toteutettua
- » Varmista, että tulvavahingon yhteydessä käytöstä poistetut laitteet, varsinkin sähkölaitteet, toimivat normaalisti
- » Selvitä vahinkojen laajuus ja ole mahdollisimman nopeasti yhteydessä vakuutusyhtiösi saadaksesi lisätietoja mm. korvausasioihin liittyen. (Ympäristöhallinto 2014.)

### 6.5.5 Lisätietoa tulvaris-keihin varautumisesta

Tarkempia ohjeita tulviin varautumiseen ja toimimiseen tulvatilanteissa, kuten miten rakentaa tulvavalli, löydät täältä: [www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin\\_varautuminen/Miten\\_varaudun\\_tulviin\\_ja\\_mita\\_teen\\_tulvatilanteessa](http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin_varautuminen/Miten_varaudun_tulviin_ja_mita_teen_tulvatilanteessa)

(Ympäristöhallinto 2014).



# 6.6

## Liukkaus

### 6.6.1 Liukkauden lisääntyminen

Ilmatieteen laitoksen (2017) mukaan jäätävien sateiden esiintymisen todennäköisyys kasvaa tulevaisuudessa koko Pohjois-Euroopassa, Suomi mukaan lukien. Sen lisäksi, että jäätävä sade tekee tiet nopeasti peittolliksi liukkaiksi, se myös jäätää autojen tuulilasin vaikuttaen sitäkin kautta ajoturvallisuuteen. Erityisesti sillat ja rampit voivat olla vaarallisen liukkaiksi, vaikka tiet olisivat muuten kuivia. Talvella onnettomuusriski on suurimmillaan vuodenajan alku- ja loppupäässä. (Moottori 2015.)

Liukkaus on vaaraksi myös kävelijöille. Talviliukastumistapaturmien vuoksi hoidetaan vuosittain vähän yli 15 000 avo- tai vuodeosastohoidossa. Liukastumistapaturmia tapahtuu kaikenikäisille, ikääntyneillä vammat ovat usein vakavimpia kehon ja luuston haurastumisen vuoksi.

### 6.6.2 Liukkauteen varautuminen

- » Ajoväylien ja kevyen liikenteen väylien liukkauden torjunta hiekoittamalla, suolaamalla tai karhentamalla.
- » Huolehdi renkaiden kunnosta.
- » Varaa riittävästi aikaa matkustamiseen, jotta voit tarvittaessa ajaa hiljempaa.
- » Onnettomuuden varalle pidä autossa talvisin heijastinliiviä, taskulamppua ja lämpimiä vaatteita.
- » Huolehdi kenkien kunnosta ja hanki tarvittaessa liukuesteet kenkiin.

### 6.6.3 Toiminta liukkauden aikana

- » Lähde liikkeelle ja kiihdytä niin, etteivät vetävät pyörät lyö tyhjää.
- » Liukkaalla kelillä jarrutusmatka ja -aika pidentyy. ABS-jarruilla ajettaessa hätäjarrutuksessa on painettava jarrupoljinta mahdollisimman kovaa, välittämättä polkimessa tuntuvasta tärinästä. Älä pumpkaa jarrua, jos autossa on ABS-jarrut. Jos autossa ei ole ABS-jarruja, vältä lukkojarrutusta, silloin autoa ei voi ohjata. Tällaisessa tapauksessa jarrua pumpataan, jotta ohjattavuus säilyy.
- » Vältä voimakkaita ohjausliikkeitä liukkailla teillä.
- » Aja tilanteeseen sopivaa ajonopeutta. Aja kaarteeseen maltillisella nopeudella.
- » Vältä ohituksia.
- » Pidä ajovalot puhtaana (Moottori 2015, Liikenneturva 2022a).
- » Liukkaalla kelillä liikkumisessa voi käyttää potkukelkkaa, kävelysauvoja tai muuta apuvälinettä.
- » Otsalampun tai muun valon käyttö auttaa liukastumisen ehkäisyssä.
- » Keskity kävelyyn, älä kännykkään tai muuhun. (Liikenneturva 2022b.)



## 6.7

# Lumen aiheuttamat haasteet liikenteelle

### 6.7.1 Yksityistien ylläpitäjien varautuminen lumentuloon

- » Huolehdi aurausviittojen asentamisesta hyvissä ajoin
- » Sovi aurauksen järjestämisestä sopiminen esimerkiksi ammattimaisen urakoitsijan kanssa; muista, että halvin tarjous ei aina ole kannattavin vaan kannattaa panostaa laatuun ja luotettavuuteen; aurauksesta on mahdollista sopia myös osakaskunnan kesken, jos jollain on tarvittava kalusto, mutta tämä järjestely ei välttämättä toimi yhtä hyvin kuin ammattimainen aurauspalvelu
- » Selvitä, myöntääkö asuinkuntasi avustusta kunnossapitoon, osassa kunnista nimittäin avustetaan yksityisteiden kunnossapitoa korvaamalla jopa 60-70 % kustannuksista (Aalto 2012.)

### 6.7.2 Runsas lumentulo katkaisee tieyhteyden: varautuminen ja toiminta

- » Ota yhteys aurauspalveluun ja ilmoita tarvittaville tahoille mahdollisesta myöhästymisestä tai esteestä
- » Pidä lumilapiota mukana autossa
- » Pukeudu riittävän lämpimiin vaatteisiin tai pidä mukana lisävarusteita siltä varalta, jos auto juuttuu lumeen ja joudut odottelemaan
- » Auton juuttuessa lumeen kesken matkan, voit itse yrittää irrottaa autoa lumilapiolla, jos et onnistu tai sinulla ei ole lumilapiota mukana, soita hinauspalveluun

## Kelirikko

### 6.8.1 Kelirikon lisääntyminen

Pintakelirikkoa ilmenee säännöllisestä Hämeessä ja Etelä-Suomessa. Kelirikko tulee ilmaston lämpenemisen myötä lisääntymään kaikilla teillä. Asiantuntijoiden mukaan muuttunut ilmasto on jo lisännyt sulan kauden pintakelirikkoa. Talvikauden leudontuminen aiheuttaa sen, ettei teiden rakenteet enää jäädy kuten ennen. Tämän lisäksi lumisateiden muuttuminen vesisateiksi luo otolliset olosuhteet pintakelirikon synnylle. Pintakelirikkoa edistää teillä oleva liian paksu kulutuskerros, joka kuivuu hitaasti, ja liian pieni sivukaltevuus. (Nurmi 2018, 20, 25, 40)

Hankkeen järjestämissä asiantuntijatyöpajoissa nousi esiin, että lisääntyvien sateiden ja hitaan kuivumisen seurauksena teiden pinnat muuttuvat pehmeiksi, ja niiden kantavuus heikkenee. Näin tien ajettavuus huononee. Yhä useammin joudutaan pahiten kelirikosta kärsivillä teillä asettamaan painorajoituksia muille kuin elintärkeille kuljetuksille, jotta estetään raskaamman liikenteen aiheuttama rasitus. Jäätyneen maan kantokykyä voidaan hyödyntää tulevana vuosina entistä harvemmin, mikä tulee erityisesti haittaamaan metsäteollisuuden kuljetuksia ja metsäkoneiden käyttämistä puunkorjuussa. Pintakelirikon eteneminen runkokelirikkovaurioiksi on myös kallis korjata.



**Kuva 4.** Pintakelirikkoa alamäkeen johtavan tien reunassa. (Kuva: Kaisa Tuominen)

### 6.8.2 Kelirikon ennaltaehkäisy

Pintakelirikkoa ennaltaehkäistään normaalein soratien hoitotoimenpitein. Pintakelirikko on syytä hoitaa, jottei se syvenny runkokelirikoksi. Tien hoito on kokonaisuus, jossa otetaan huomioon pintakelirikon lisäksi mahdollinen rakennekelirikko, tien kuivatus, kuormituskestävyys ja mahdollinen muu ongelmien aiheuttaja (Nurmi 2018, 27).

#### **Keinoja ennaltaehkäistä pintakelirikkoa:**

- » Sorastusmateriaalin valinta teknisten ominaisuuksien perusteella, kulutuskerrosmateriaalin tiivistäminen.
- » Kuivatuksen kunnostaminen; ojien perkaaminen, jotta vesi valuu tieltä pois paremmin, ja tie kuivuu nopeammin.
- » Tien poikkileikkauksen kunnostaminen
  - reunapalteiden poisto
  - tien kaventaminen (leveys korkeintaan 6,5 m)
  - sivukaltevuuden korjaaminen vähintään 4–5 %.
- » Lanaaminen.
- » Ojien ja rumpujen kunnan säännöllinen tarkistaminen, jäätyneiden rumpujen sulattaminen
- » Tienrakennuksessa otettava huomioon muuttuva ilmasto (Rantanen ym. 2008)

- » Tienpitäjän tai -omistajan vastuulla on varoittaa kelirikkovaurioista kelirikkomerkillä ja -painorajoituksilla.
- » Tiekuntien tehtävänä on pitää tie välttävissä kunnossa.
- » Murskeen lisääminen pahimpiin kohtiin.
- » Autoilijan vastuulla on ajaa niin, ettei autoon synny vaurioita. Sovita ajonopeus tielle sopivaksi. (Bonnor 2021, Väylävirasto 2020.)

### 6.8.4 Opas yksityistien kunnossapitoon

Lisätietoa yksityistien kunnossapitoa varten Suomen tieyhdistykseltä (2023) eri vuodenaikoina:

[www.tieyhdistys.fi/yksityistiet/yksityistieoppaat/](http://www.tieyhdistys.fi/yksityistiet/yksityistieoppaat/)

## 7.1 Yleistä

### 6.8.3 Toiminta kelirikon aikana

# Veden riittävyys

Tulvat ja kuivuus vaihtelevat luontaisestikin paljon, joten ilmastonmuutoksen vaikutusta niihin on hankalaa arvioida lyhyellä aikavälillä. Kuivuuden lisääntymistä pidetään kuitenkin tutkimusten ja analyysien mukaan yhtenä keskeisenä Suomen vesivarasektoria koskettavista sää- ja ilmatoriskeitä. (Tuomenvirta ym. 2018, 17.) Useaan muuhun maahan verrattuna Suomen tilanne on kuitenkin selvästi parempi runsaiden vesivarojen ansiosta (Vainio ym. 2015, 70). Silti on ennustettu, että etenkin pieniä pohjavesiesiintymiä tulee nykyistä enemmän kuivumaan. Lisäksi pohjaveden virtausolosuhteet saattavat muuttua kuivuuden seurauksena, ja näin pohjaveteen voi päästä kulkeutumaan ympäristöstä haitallisia aineita, mikä haittaa veden saatavuutta. (Vienonen ym. 2012, 31-32.) Vaikka mahdolliset pitkät kuivuusjaksot toteutuisivat harvoin, niillä saattaa olla kuukausia kestävä ja laajalle heijastuvat seuraukset (Tuomenvirta ym. 2018, 20).

Kuivuusriskin toteutuminen on suurin Etelä- ja Lounais-Suomen osissa, joissa järviä on harvakseltaan, pohjavesiesiintymät ovat pieniä ja hajallaan sekä vedenkäyt-

tö suurta suhteessa saatavilla oleviin vesivaroihin etenkin kesäkuukausina (Vienonen ym. 2012, 31, Tuomenvirta ym. 2018, 20). Lisäksi ilmastonmuutoksen aikaansaamat epäsuorat vaikutukset, kuten muuttoliikkeen kasvu sekä maatalouden kasteluveden käytön huomattava lisääntyminen, voivat tulevaisuudessa heijastua veden riittävyteen. Kuivuuden aiheuttamia riskejä on tutkittu vasta suhteellisen vähän, joten lisätietoa tarvitaan. (Tuomenvirta ym. 2018, 18, 20.) Hämeen alueella on pääosin hyvä tilanne vesihuollon osalta vesivarojen riittävyyden suhteen, sillä järvien kattavuus ja laatu on melko hyvä ja pohjavesiesiintymät laajoja varsinkin Päijät-Hämeessä (Järvi-meriwiki 2021, Ympäristöhallinto 2017a). Alla olevassa listassa on esitelty tapoja, joiden avulla voidaan varautua vesihuollon hyödyntämien vesivarojen riittävyteen.

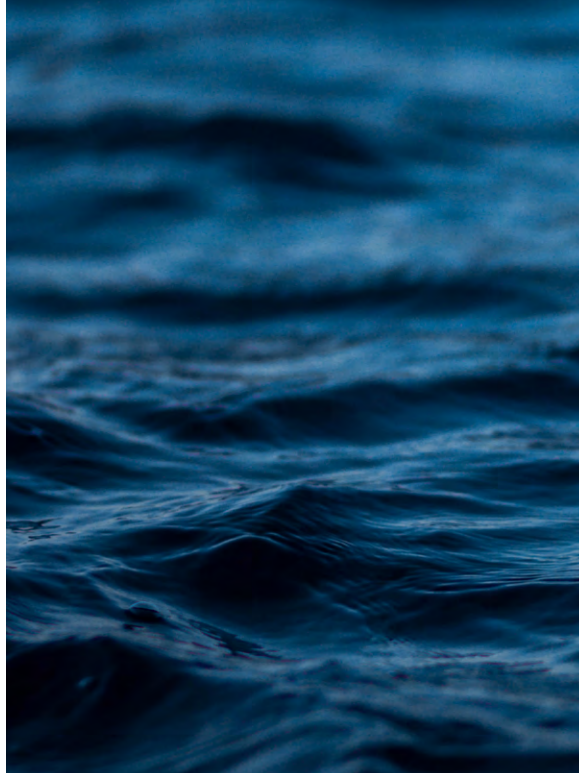


### 7.1.1 Vesihuollon varautumisen vesihuollon vesivarojen riittävyteen

- » Kuivuusennusteiden parantaminen
- » Veden säännöstelykäytänteiden kehittäminen, ja toteuttaminen ja markkinointi
- » Varavesilähteiden kartoittaminen
- » Siirtolinjojen rakentaminen
- » Varautumissuunnitelmien laatiminen kuivuuden varalle (vesihuoltolaitokset, pelastuslaitokset, ELY-keskukset)
- » Pelastuslaitosten sammutusvesisuunnitelmat (Tuomenvirta ym. 2018, 20.)

### 7.1.2 Vesihuollon asiakkaan toiminta vedensaannin häiriötilanteissa

- » Selvitä vesihuoltoyhtiöltä lisätietoja häiriötilanteesta ja sen mahdollisesta kestosta ja vedenjakelusta esimerkiksi vesihuoltoyhtiön verkkosivuilta
- » Noudata vesihuoltoyhtiön tai viranomaisen antamia ohjeita veden säännöstelystä
- » Jos vedentulo on kokonaan poikki ja vesihuoltoyhtiö tai kunta ei ole vielä järjestänyt vedenjakelua, niin ota selvää, mistä voit noutaa vettä, esim. kuntien verkkosivuilta voi löytää tietoa mahdollisista vesipisteistä
- » Varmista, tarvitseeko joku naapurussasi tai lähipiirissäsi apua veden noutamisessa
- » Huomioi, että WC toimii vain kerran vedenjakelun ollessa katkolla, WC-istuimeen voi asentaa pussin tarpeita varten, täytyttyään pussi kuuluu sekajätteeseen (72 tuntia 2022b.)



### 7.2 Kotitalouksien kaivojen kuivuminen

Yksittäisten kotitalouksien kaivojen kuivuminen varsinkin haja-asutusalueella on todennäköinen riski. Suomessa yksityistalouksien omistamia tai muutaman talouden yhteisiä kaivoja on noin puoli miljoonaa. Erityisesti kuivuus uhkaa matalia rengaskaivoja, joita suurin osa yksityisistä kaivoista on. Pohjaveden pinta on matalalla kuivina jaksoina varsinkin pienemmillä pohjavesialueilla, jolloin kaivovesi ei välttämättä riitä talouskäyttöön tai pahimmassa tapauksessa kaivo kuivuu kokonaan. (Vienonen ym. 2012, 40, 42.) Vuosien 2002-2003 kuivina kesinä noin 10 000 kotitaloutta kärsi kuivuuden suoraan tai epäsuoraan aiheuttamasta vesipulasta (Arosilta & Liponkoski 2004, 63). Kaivojen suojaaminen kuivuudelta on haastavaa. Hämeen ilmastoturva -hankkeessa koottiin Hämeen alueelta paikkatietoaineisto, jossa osoitetaan kunnallisen vesihuoltoverkoston ulkopuolelle jäävät kuivuudelle alttiit alueet, jotta kyseisten alueiden asukkaat voisivat paremmin varautua kuivuusriskin toteutumiseen. Alla on listattu hankkeen asiantuntijatyöpajoissa löydettyjä keinoja oman tai yhteiskaivon käyttäjien keinoja turvata veden saatavuus kuivuuden varalta.

## 7.2.1 Kaivollisten kotitalouksien varautumiskeinoja veden saatavuuden turvaamiseksi

- » Veden säästäväinen käyttö (erityisesti kuivina aikoina)
- » Kaivon säännöllinen huolto ja vedenlaadun selvittäminen
- » Ei runsaasti vettä kuluttavan puustoa, kuten koivuja, kaivon lähetyville
- » Kotivara
- » Lähimmän vesipisteen sijainti tiedossa
- » Tyhjiä vesiastioita varalla
- » Kaivon syventäminen tai siirto
- » Porakaivo (ei sovellu alueille, joilla arseenia)
- » Yhteinen varavesilähde naapuruston/kyläyhteisön kanssa
- » Sadeveden käyttö kasteluvetenä

## 7.2.2 Kotitalouksien toiminta kaivon ehtyessä

- » **Selvitä, mistä voit noutaa vettä**, esim. kuntien verkkosivuilta voi löytää tietoa mahdollisista vesipisteistä, osalla kaupungeista on käytössään yleisiä vesiposteja
- » **Kunnalla on velvollisuus järjestää vedenjakelu**, jos suurehkon asukasmäärän tarve sitä vaatii tai terveydellisten tai ympäristönsuojelullisten syiden edellyttäessä, muutoin vastuu on kiinteistön omistajalla (Ympäristöhallinto 2021a.)
- » **Pelastuslaitokset kuljettavat vettä vain hätätilanteissa**, mutta pelastuslaitoksilta voi kysyä listaa vettä kuljettavista yrityksistä (YLE 2020.)
- » **Isojen vesimäärien varastointiin paras astia on valmistettu ruostumattomasta teräksestä**, mutta myös muovista valmistetut astiat käyvät, jos ne on suunniteltu veden säilyttämiseen; muita kuin elintarvikekäyttöön soveltuvia astioita ei tule käyttää; omalta kunnalta kannattaa tiedustella, olisiko mahdollista saada lainaan vesisäiliötä, joita joillain kunnilla on kriisi-tilanteita varten (Lapinlampi ym. 2001, 55.)
- » **Vettä ei tule seisottaa säiliössä pitkiä aikoja**, sillä siellä alkaa muodostua mikrobikasvustoa erityisesti lämpimänä kesänä, mistä saattaa seurata terveysongelmia (Lapinlampi ym. 2001, 55.)
- » Hyväkuntoista **rengaskaivoa on mahdollista syventää**, jos maakerrokset ja kaivon koko sen sallivat, mutta työhön tulee perehtyä huolellisesti tai käyttää mielellään ammattilaista; huonokuntoista rengaskaivoa ei kannata lähteä syventämään (Lapinlampi ym. 2001, 53.)
- » **Kaivon antoisuutta on mahdollista parantaa** korvaamalla tukkeutunut suodatinsora uudella
- » Kotitalouskaivon **antoisuutta ei kannata lisätä pumppaamalla sinne esimerkiksi järvivettä** tekopohjavedeksi tai muutoin kuljettamalla kaivon vettä (Lapinlampi ym. 2001, 54.)
- » **VESI.fi -palveluun kannattaa ilmoittaa havainnot kaivojen kuivumisesta**, jolloin saadaan lisätietoa ongelman laajuudesta. Linkki palveluun: [www.vesi.fi/vesitieto/kuivuuko-kaivosi-tee-havaintoilmoitus/](http://www.vesi.fi/vesitieto/kuivuuko-kaivosi-tee-havaintoilmoitus/) (VESI.fi 2021b)

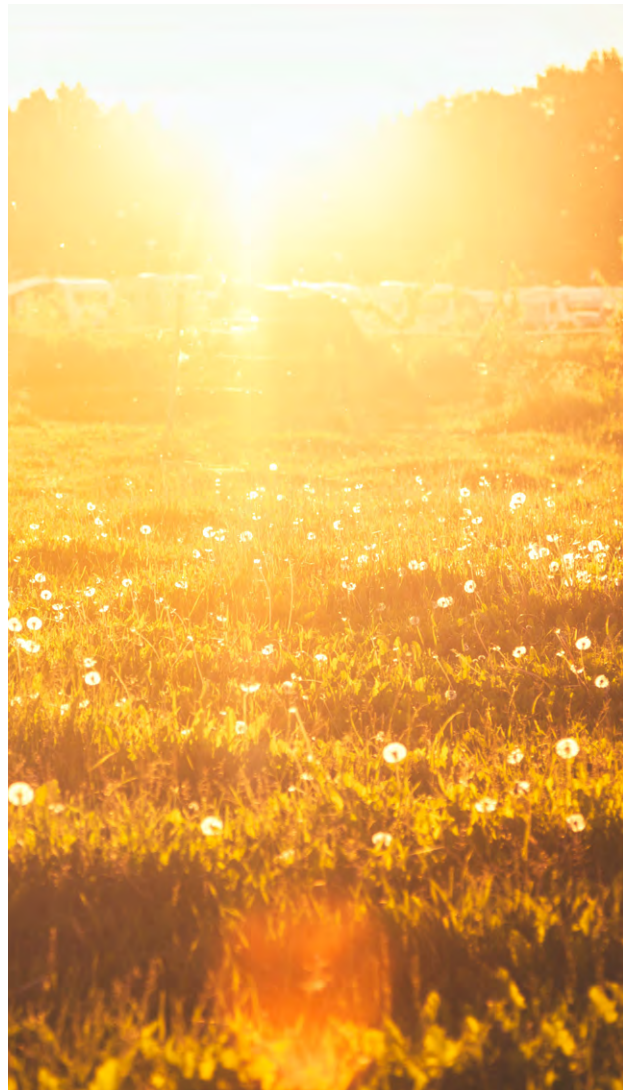
# Terveysteen liittyvät uhat

## 7.1 Helteet

Vaikka Suomessa ilmasto todennäköisesti lämpenee eteläisempää Eurooppaa vähemmän, täälläkin lämpötilan odotetaan nousevan vuoteen 2085 mennessä eri arvioiden mukaan keskimäärin 3-4 astetta. Joidenkin maltillisimpien skenaarioiden mukaan muutos pysyy noin kahdessa asteessa mutta vakavammissa skenaarioissa ennustetaan muutoksen olevan lähes kuusi astetta. Talvikuukaudet tulevat lämpenemään kesäkuukausia enemmän, ja radikaalimpien arvioiden mukaan tammikuun keskilämpötila voi vuosisadan loppuun mennessä nousta jopa 11 astetta. (Ruosteenoja ym. 2016, 24-28).

Siitä huolimatta, että talvet lämpenevät Suomessa kesiä enemmän, helleaallot yleistyvät ja voimistuvat kesäkuukausina. Vuosisadan loppuun mennessä arvioidaan Etelä- ja Kaakkois-Suomessa rakennusten viilennystarpeen kasvavan kesäisin myös kaupunkien ulkopuolella 5-6-kertaiseksi nykyisestä. (Tuomenvirta ym. 2018, 39).

**Ilmatieteen laitos (2022a) määrittelee helteen rajaksi 25 astetta.** Hellevaroitus annetaan, jos jollekin alueelle ennustetaan tukalaa hellettä: tällöin päivän ylin lämpötila on 27 astetta ja keskilämpötila 20 astetta (Ilmatieteen laitos 2020b). Hellevaroitus on luettavissa ilmatieteen laitoksen kotisivuilta.



Kuumasta säästä ja lämpökuormituksesta aiheutuu Suomessa niin lieviä kuin vakavia-kin terveyshaittoja. Näitä ovat väsymys, heikotus, keskittymis- ja toimintakyvyn lasku ja univaikeudet, työtehon laskeminen, kohonnut riski (työ)tapaturmille, nestehukka, auringonpistos, äkillinen huimaus tai pyörtyminen, lihaskrampit, runsaaseen hikoiluun liittyvä ihottuma, alaraajojen turvotus, pitkäaikaissairauksien oireiden paheneminen, lämpöuupumus, lämpöhalvaus ja kuolemat.

Kun elimistö altistuu pitkittyneelle kuumarasitukselle, eli kun hellekausina rakennusten sisälämpötilat pysyvät korkeina myös öisin, terveinkin ihmisen työteho vähintään laskee. Kuumuus aiheuttaa vakavampia haittoja erityisesti pienille lapsille ja vauvoille, yli 65-vuotiaille ja pitkäaikaissairaille. Helteellä perussairaiden oireet pahenevat ja hoidontarve sekä kuolemat lisääntyvät. Yli 65-vuotiaiden elimistön lämmönsäätelykyky laskee, janontunne vaimenee ja toimintakyky alentuu, mikä altistaa heidät helteen terveysvaikutuksille. (Kollanius & Lanki 2021, 6-7). Lisäksi helle voi tehdä ikäihmisistä passiivisempia, mikä vaikuttaa ruuan monipuolisuuteen, sosiaaliseen kanssakäymiseen ja mielialan laskuun. (Hankkeen järjestämät aisantuntijatyöpajat 2022.)

Lasten elimistön lämmönsäätelykyky ei toimi yhtä tehokkaasti kuin aikuisten ja lapset kärsivät helpommin nestehukasta. Pienet lapset eivät myöskään aina osaa suojautua itse auringolta ja kuumuudelta. (Kollanius & Lanki 2021, 6-7).

Tutkimusten mukaan väestöt sopeutuvat oman elinympäristönsä ilmasto-olosuhteisiin, mutta on vaikea ennustaa, miten suomalaisten sopeutuminen korkeisiin lämpötiloihin jatkossa tapahtuu. Joka tapauksessa helle tulee aina olemaan riski ikääntyneille. (Tuomenvirta ym. 2018, 58-59) Helteen aiheuttamat terveysriskit tulevat todennäköisesti lisääntymään tulevaisuudessa ilmaston lämpenemisen, väestön ikääntymisen sekä kaupungistumisen ja kaupunkien tiivistymisen myötä. (Kollanius & Lanki 2021, 2.)

### **7.1.1 Helteeseen ja kuumuuteen varautuminen**

- » Ennen helteitä asunnon auringonpuoleiset ikkunat kannattaa varustaa sälekaihtimilla tai vaaleilla verhoilla
- » Kotiin kannattaa asentaa lämpömittarit
- » Voit harkita ilmalämpöpumpun tai jäähdytyslaitteen hankintaa, etenkin jos taloudessa asuu riskiryhmäläisiä. (THL 2022a).
- » Helteen haittavaikutusten torjunta tulisi sisällyttää kaikkien toimintayksiköiden valmiussuunnitteluun. Erityisen tärkeää on pyrkiä parantamaan hoitolaitosten ja hoivakotien viilennysmahdollisuuksia. Toimintayksiköissä tulisi myös määritellä varautumiseen liittyvät vastuut ja laatia henkilökunnalle ohjeistukset haittojen ehkäisystä. Terveysten- ja sosiaalihuollon toimenpiteet ovat keskeisessä asemassa myös kotona asuvien riskiryhmien suojaamisessa helleaaltojen aikana. (THL 2021).
- » Kotihoidon varautumisen ja resurssien parantaminen.



## 7.1.2 Toiminta helteen aikana

- » Helteiden aikana **ikkunat pidetään päiväsaikaan kiinni**, jottei kuuma ilma pääse sisään. Sälekaihtimet tai verhot voidaan vetää ikkunan eteen, jottei aurinko lämmitä asuntoa lisää. **Ikkunat avataan yöksi**, jolloin viileä ilma pääsee sisään ja asunto tuulettuu.
- » Jos asunnossa on kuuma, **vietä muutama tunti päivästä muussa viileässä paikassa**, kuten ilmastoidussa julkisessa rakennuksessa, kellarissa tai esim. kivikirkossa.
- » **Yö kannattaa nukkua asunnon viileimmässä huoneessa, terassilla tai ulkona.**
- » **Tuuletin helpottaa oloa, kun sisälämpötila on alle 35 astetta.** Tätä lämpimämmässä tuuletin lisää kehon lämpökuormaa.
- » **Vältä ulkona olemista, suoraa auringonpaistetta ja raskasta fyysistä rasitusta** päivän kuumimpaan aikaan, usein keskipäivällä. Töissä voisi pitää lepotunnin kuumimpaan aikaan.
- » **Kehoa voi viilentää viileillä suihkuilla, uimisella tai kosteilla vaatteilla/pyyhkeillä.**
- » **Älä jätä lemmikkejä, lapsia tai vanhuksia pysäköityyn ajoneuvoon.**
- » **Suojaudu suoralta auringonpaisteelta** pysyttelemällä varjossa, käyttämällä hattua ja pukeutumalla viileisiin, pitkähihaisiin ja -lahkeisiin vaatteisiin. Vaatteissa ja lakanoissa kannattaa suosia luonnonmateriaaleja keinokuitujen sijaan.
- » **Muista juoda riittävästi ja säännöllisesti** pitkin päivää. On hyvä juoda jo ennen janoa tunnetta, tavallinen vesi on hyvä janojuoma. Nesteen tarve vaihtelee iän ja fyysisen aktiivisuuden mukaan. Jano, kuiva suu ja vähentynyt virtsaamisen tarve ovat merkkejä liian vähäisestä juomisesta. Alkoholi ja kofeiini kuivattavat elimistöä, joten niiden runsasta käyttöä on hyvä välttää helteillä.
- » **Muista syödä riittävästi**, jotta elimistön suolatasapaino säilyy. Myös jääkaappikylmät hedelmät ja marjat ovat hyvä välipala, sillä ne ovat viileitä ja vesipitoisia.
- » **Huolehdi lähimmäisistäsi, riskiryhmäläisistä ja lapsista.** Lapset eivät aina osaa suojautua auringolta tai kuumuudelta, ja kärsivät aikuisia herkemmin nestehukasta.
- » **Pitkäaikaissairauksista kärsivien ja heistä huolehtivien tulisi seurata sairauden oireiden pahenemista.** Lääkärin kanssa voi keskustella, miten kuumuus vaikuttaa sairauteen ja sen hoitoon käytettäviin lääkkeisiin. Jos riskiryhmiin kuuluvien henkilöiden asunnossa lämpötila nousee liiaksi, voi harkita väliaikaista asumista läheisten luona.
- » Ohjeistus on luotu THL:n (2022a) ja hankkeen järjestämien asiantuntijatyöpajojen pohjalta.

### 7.1.3 Helteeseen ja kuumuuteen sopeutuminen

- » Avoimella pihalla kuivuus ja helle kurittavat kasveja ja kuivattavat nurmikon. Istutuksilla ja katoksilla on mahdollista rakentaa pihoihin mikroilmastoja kuumuutta torjumaan, jolloin asumisviihtyvyys lisääntyy.
- » Huoellisella asuinalueiden strategisella suunnittelulla pyritään nk. vihreään infrastruktuuriin, eli ottamaan myös kaupunkisuunnittelussa huomioon viheralueiden merkitys. Kasvillisuus viilentää rakennettua ympäristöä, vähentää hulevesien aiheuttamaa tulvariskiä, sitoo hiili-dioksidia ja lisää viihtyisyyttä. Kaupunkisuunnittelijoiden, pihasuunnittelijoiden ja kaavoittajien avuksi on kehitetty ekologinen Excel-pohjainen suunnittelutyökalu, viherkerroinmenetelmä, jonka avulla suunnittelija voi arvioida eri alueille tarkoitettujen viherelementtien ekologisuutta, toiminnallisuutta, maisema-arvoa ja kunnossapitoa. (Ilmastonkestävän kaupungin suunnitteluopas 2022).
- » Jos pihalla on varjostavia puita ja pensaita kerroksellisesti, pihan pienilmasto on erilainen, kun kasvillisuus tasaa lämpötiloja. Vaikutus perustuu pitkälti puiden kokoon ja niiden latvustoon. Puustoisilla alueilla latvuseros hillitsee alla olevaa maanpintaa ja ilmaa lämpenemästä. Mitä enemmän kasvilla on lehtipinta-alaa, sitä enemmän se pystyy haihduttamaan ja viilentämään ilmaa. Lisäksi puusto antaa tuulensuojaa, joten puuston avulla voidaan säädellä tuulen voimakkuutta ja ohjata sen kulkua. Puiden juuristo imee vettä ja sitoo maata estäen eroosiota. Varjostamalla puut suojaavat myös terveydelle haitalliselta UV-säteilyltä. (Turku.fi 2022, 8-9, Malinen ym. 2020, 23-24).
- » Suomessa voisi mahdollisesti myös ottaa käyttöön ikkunaluukut, jotka voisi sulkea kuumimpina hellepäivinä, kuten Etelä-Euroopassa. Tai ainakin voitaisiin asentaa enemmän markiiseja tai ulkokaihtimia edes eteläisen puolen ikkunoihin. Nämä olisivat energiankulutuksen kannalta ympäristöystävällisempiä kuin ilmastointilaitteet. Tavalliset sälekaihtimet eivät aja samaa asiaa, koska ne kiinnitetään sisäikkunaan ja lämpö pääsee ikkunoiden väliseen tilaan, josta se helpommin siirtyy myös sisälle. Varsinkaan uudemmissa rakennuksissa ikkunoita ei useinkaan saa auki siten, että pääsisi sitä kautta sulkemaan luukut, joten niiden pitäisi olla esimerkiksi kaukosäätimellä käytettäviä; muuta teknistä estettä luukkujen tai markiisien asennukselle ei ole ilmennyt. Enemmänkin se on kulttuurikysymys, että ikkunan ulkopuolelle asennettavia suojia ei Suomessa ole käytetty.
- » Kehitetään asumisterveyteen ja rakentamiseen liittyvää lainsäädäntöä ja ohjausta. (Kollanius & Lanki 2021, 3)

## 7.2 Sinilevät

### 7.2.1 Sinilevät yleistyvät ilmastomuutoksen edetessä

Ilmastomuutoksen takia lisääntyvät hellejaksot voivat vaikuttaa uimavesien laadun heikkenemiseen entistä useammin. Hellejaksot lämmittävät uimavesiä, joka lisää esimerkiksi sinilevien muodostumista (THL 2022b). Sinilevät ovat viralliselta nimeltään syanobakteereita, sillä ne ovat todellisuudessa bakteereita. Helteet ja lämpimät kelit lisäävät myös uimarantojen käyttöä, mikä lisää altistumista sinileville.

Sinilevä näyttää vedenpinnalla vihreiltä tai kellertäviltä hiukkasilta. Rannalla voi olla kapeita leväraitoja. Mikäli sinilevää on paljon, muodostaa se tynnellä ilmalla veteen vihertäviä tai kellertäviä levälauttoja. Levän tunnistamisessa auttaa tikulla tehty testi: kosketa vettä tikulla. Jos levämassa hajoaa, on kyseessä todennäköisesti sinilevä. Jos levää voi nostaa tikulla, kyseessä ei ole sinilevä. Sinilevän voi sekoittaa siitepölyyn, joka on keltaista. Siitepölyä on usein vedessä keväällä ja alkukesällä, ja sinilevää myöhemmin kesällä, kun vesi on lämpimämpää. (THL 2022b.)

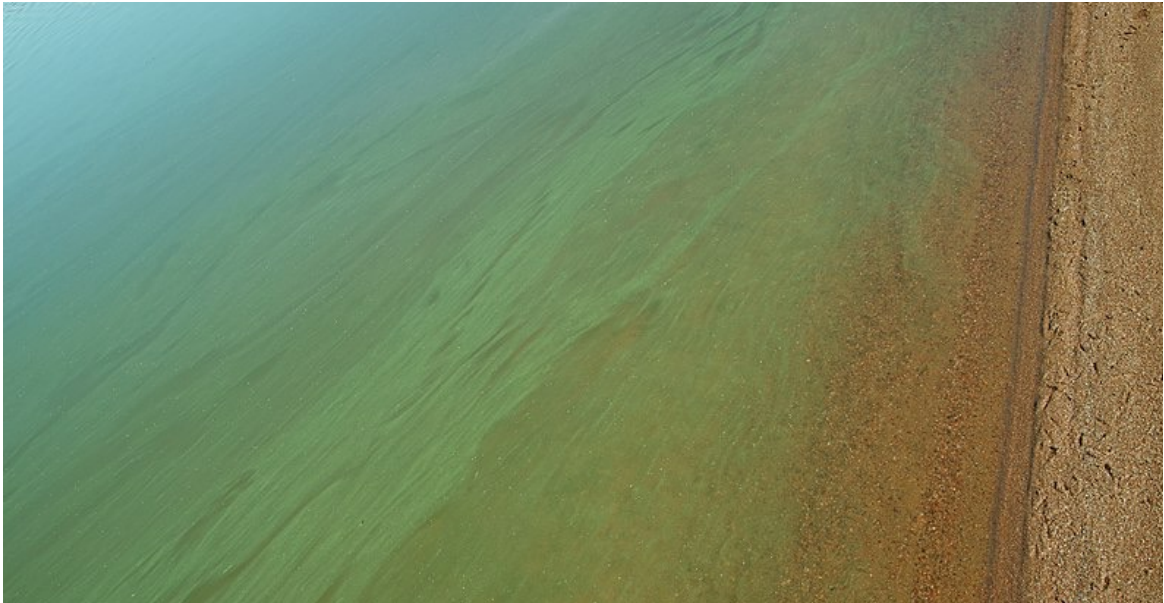
Tuulinen sää voi sekoittaa sinilevää ja silloin se voi olla vaikea havainnoida. Tällöin hyvä keino on ottaa vettä läpinäkyvään astiaan, jota tarkastellaan valoa vasten. Veden seistystä astiassa hetken, syanobakteerit nousevat veden pinnalle. Syanobakteerit ovat vihertäviä hiutaleita tai tikkusia. (Sosiaali- ja terveystieteiden tutkimuskeskus 2014, 73.)

Kunnan terveys- ja ympäristöviranomaisen seurata ja tiedottaa uimarantojen uimaveden sinilevätilanteesta usein myös kunnan verkkosivuilla. Viranomaisen ei kuitenkaan käy uimarannoilla päivittäin. Tämän vuoksi uimarin on syytä tarkkailla veden laatua itse.

Ilmastomuutos lisää ravinteiden huuhtoutumista, koska ilman ja vesien lämpenemisen lisäksi talvella sade tulee yhä useammin vetenä kasvipeitteettömään ja lumettomaan maahan vieden mukanaan ravinteita vesistöihin. Sinilevä on yleensä rehevöityneiden järvien ongelma, vaikka sitä viime vuosina on tavattu myös vähäravinteisissa vesillä. Rehevöityneen järven puhdistaminen on vaikeaa ja hidasta, ja koska emme voi ilman ja vesien lämpenemiseen suoraan vaikuttaa, on hyvä huolehtia siitä, ettei järviin pääse ylimääräisiä ravinteita. Ravinteiden pääsemistä vesistöihin voi ehkäistä esim. peltojen kasvipeitteisyydellä ja sillä, ettei veteen pääse ulosteita.

Niin Suomenlahdella kuin sisävesillä on löydetty viime vuosina vedessä esiintyvää Aphanizomenon -sinilevää. Itämerellä tämän levän ei ole havaittu muodostavan myrkyllisiä kantoja, mutta järvistä otetuissa näytteissä on tavattu myös myrkyllisiä esiintymiä. (SYKE 2019).

Sinilevälajeja on useita; silmämääräisesti on mahdotonta tunnistaa myrkylliset myrkyttömistä, joten on varottava kaikkia. Sinilevän lisääntyessä ympäri vuoden, veden käyttömahdollisuus vähenee – niin talousvedeksi, saunavedeksi, puutarhan kasteluvedeksi kuin virkistyskäyttöön. Vaikka sinilevää sisältävästä järvestä on mahdollista kalastaa, niin runsas sinilevien esiintyminen voi vähentää kalakantaa. Sinilevää sisältävä vesistö on kunnille myös imagokysymys, sillä se vaikuttaa turismiin.



**Kuva 5.** Erittäin runsas sinileväkukinta järvässä (Kuva: Wikimedia Commons, CC BY-SA 3.0).

## 7.2.2 Sinileväisten vesien terveyshaittojen ehkäisy

Mikäli vedessä on, epäilet että on tai on ollut äskettäin sinilevää ei vettä tule käyttää.

- » Älä ui sinileväisessä vedessä
- » Älä päästä lapsia tai lemmikkieläimiä rantaveteen leikkimään tai uimaan.
- » Vettä ei saa käyttää ihmisten tai eläinten juomavetenä edes keitettynä
- » Vettä ei saa käyttää löylyvetenä
- » Vettä ei suositella pesuvedeksi
- » Vettä ei suositella tiskivedeksi
- » Vettä ei suositella syötäväksi tarkoitettujen kasvien kasteluun (THL 2022b.)

Sinilevät voivat tuottaa maksa- tai hermo-myrkkyjä tai esim. ihoa ärsyttäviä yhdisteitä. Ulkonäön perusteella ei voi arvioida onko kyseessä myrkkyjä tuottava sinilevä. Tämän vuoksi pitäisi aina sinilevän nähdessään olettaa, että siitä on terveydellistä haittaa.

Sinilevästä saadut oireet vaihtelevat, ja ne ilmenevät yleensä muutaman tunnin sisällä sinilevälle altistumisesta. Tyypillisiä sinilevästä saatuja oireita ovat: iho-oireet, vatsaoireet, flunssan kaltaiset oireet esim. päänsärky tai silmien ärsytys. (THL 2022b.) Jos altistut sinileville, niin peseydy mahdollisimman nopeasti vesijohtovedellä, vaikka et saisikaan oireita. Lieviä oireita voi helpottaa apteekista saatavilla itsehoitovalmisteilla, mutta voimakkaammista oireista kärsivien tulee olla yhteydessä terveydenhuoltoon.

### Näin teet sinilevähavainnon:



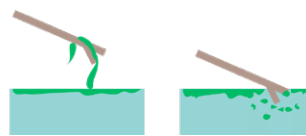
**Ei Sinilevää**



**Sinilevää**

#### Juomalasitesti

Ota vettä lasiin ja anna seistä noin tunnin ajan liikuttamatta. Jos pinnalle nouse vihreitä hiukkasia, on kyseessä sinilevä.



**Ei Sinilevää**



**Sinilevää**

#### Keppitesti

Koeta nostaa levämassaa kepillä. Jos levä-massa hajoaa hiukkasiksi veteen, eikä sitä voi nostaa kepillä, on kyseessä sinilevä.

## 7.3

# Veden bakteeri- ja virus- peräinen saastuminen

### 7.3.1 Yleistä

Suomessa esiintyy ajoittain vesivälitteisiä epidemioita, kun taudinaiheuttajamikrobeilla saastuneita vesiä päätyy juomavesikäyttöön tai virkistysvesiin. Yleisimpiä vesiepidemioiden aiheuttajia ovat norovirus ja kampylobakteerit. (THL 2022c.) Merkittävimpiä päästölähteitä ovat jätevedenpuhdistamot, mutta myös taajamien hulevedet sekä eläintilojen valumavedet voivat kuljettaa taudinaiheuttajia vesistöihin. Vesistöön laskettavissa jätevesien purkuvesissä voi olla vielä huomattavia määriä ulosteperäisiä bakteereja ja viruksia jäljellä, joten nykyistä tehokkaammille jätevedenpuhdistuskäsittelyille olisi tarvetta. (Hokajärvi ym. 2008, 4, 36.) Tähän ollaan kuitenkin puuttumassa ja muutamalla isommalla jätevedenpuhdistamolla, kuten Lahdessa ja Jyväskylässä, on jo olemassa jäteveden hygienisointikäsittely (Lahti Aqua 2021, Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy 2018). Hämeenlinnan Paroisten puhdistamolle on uusimmassa ympäristöluvassa asetettu uimavesikauden aikainen hygienisointivelvoite, joka astuu voimaan 2023 (Aluehallintovirasto 2021, 5). Erityisen ongelmallisia ovat puhdistamo-ohitukset ja verkostoylivuodot, kun jätevedenpuhdistamoiden tai pumppaamojen kapasiteetti ylittyy hetkellisesti esimerkiksi rankkasateiden tai teknisen vian seurauksena ja osittain puhdistettua tai täysin puhdistamatonta jätevettä päätyy vesistöön. Suomessa on suurimmaksi osaksi luovuttu sekaviemäroinnistä, mutta moniin jätevesiviemäriverkostoihin päätyy niiden huonon kunnon vuoksi myös hulevesiä runsailla sateilla. (Laitinen ym. 2022, 9-10.)



Tavallisesti taudinaiheuttajamikrobien määrä vastaanottavassa vesistöissä laskee melko nopeasti laimenemisen, vajoamisen ja mikrobien tuhoutumisen seurauksena. Ongelmia saattavat aiheuttaa kuitenkin poikkeavat tilanteet, kuten myrskyt, rankkasateet, tulvat ja kuivuus. Pohjalle vajonneet taudinaiheuttajat saattavat säilyä elinkykyisinä pitkiäkin aikoja ja vapautua takaisin veteen rankkasateiden tai voimakkaiden tuulien seurauksena. Kesäaikaiset ukkoskuurot ovat erityisen ongelmallisia, koska vesistöjen pinta on monesti kuivuudesta johtuen alhaalla, mutta veden virkistys- ja hyötykäyttö puolestaan suurta. (Hokajärvi ym. 2008, 40, 42.)

Kunnan terveydensuojeluviranomaisen toteuttama uimaveden hygieenisen laadun valvonta perustuu terveydensuojelulakiin (763/1994) ja sitä seurataan indikaattoribakteerien (E. Coli ja suolistoperäiset enterokokit) avulla. Indikaattoribakteerit eivät itsessään ole taudinaiheuttajia, mutta ovat yleisiä nisäkkäiden suolistossa eläviä bakteeria, joten niiden esiintyminen luonnossa viittaa suurella todennäköisyydellä ulosteperäiseen saastumiseen (Pitkänen 2004). Kamylobakteerit, E. Coli O157:H7 sekä norovirukset ovat esimerkkejä ulosteperäisistä taudinaiheuttajista, jotka voivat olla uimavesivälitteisten suolistoinfektioiden taustalla. Uimarit itse ovat myös merkittävä taudinaiheuttajien lähde uimavesissä. Pintavesissä tavattavien taudinaiheuttajien aikaansaaman terveysriskin suuruutta voidaan tarkemmin arvioida erilaisten tätä tarkoitusta varten kehitettyjen mallien avulla. (Hokajärvi ym. 2008, 4.)

Rankkasateiden ja tulvien seurauksena pintavettä saattaa päätyä julkisiin vedenjakelujärjestelmiin, kuten vedenottamoiden pumppaamoille tai vesijohtoverkostoihin, tai yksityisiin kaivoihin, mikä on näistä todennäköisintä (Vienonen ym. 2021, 27, 41). Pintavesi voi sisältää ulosteperäisiä mikrobeja, kuten kamylobakteereja, norovirusia tai adenovirusia, mikä aiheuttaa juomaveden saastumisen ja saattaa johtaa vedenkäyttäjien sairastumisiin vatsatauteihin (Hokajärvi ym. 2008, 18, 28-29).

Ennalta varautuminen ilmastomuutoksesta johtuvaan sään ääriolosuhteiden yleistymiseen ja vesivälitteisten hygieniariskien lisääntymiseen, on tässäkin tapauksessa tehokkaampaa ja halvempaa varmistaa ihmisten terveys ja ympäristön toimivuus, kuin jälkikäteen reagoiminen.

### 7.3.2 Uimavesiepidemia

Jos epäilet uimaveden olevan saastunutta, ilmoita siitä välittömästi kunnan terveydensuojeluviranomaisille.

#### **Uimarannan ylläpitäjän on mahdollista ennaltaehkäistä uimavesiepidemioita mm. seuraavasti:**

- » Peseytymis-, pukeutumis-, ja WC-tilojen siisteydestä huolehtiminen, tiloihin riittävästi käsisäippuaa ja käsipyyhkeitä, WC-paperia sekä roska-astioita
- » Informoimalla kunnan terveydensuojeluviranomaisen antamista ohjeista sekä uimaveden käyttörajoituksista

#### **Näin ehkäiset uimavesiepidemioita uimarina:**

- » Älä niele uimavettä
- » Huolehdi omasta hygieniastaan ja hyödynnä rannan mahdollisia peseytymis- ja WC-tiloja
- » Älä ui ripulin tai oksennustaudin aikana
- » Älä vaihda pikkulasten vaippoja vedessä

Uimarin tulee seurata uimarannan tiedotteita ja ohjeita. Uimaan ei tule missään tapauksessa mennä, jos uimaranta on asetettu uimakieltoon. (THL 2022d).

### 7.3.3 Talousvesiepidemia

Jos huomaa, että kunnallisen talousveden laatu poikkeaa normaalista tai epäilee jonkun sairastuneen vettä käytettyään, on syytä olla heti yhteydessä kunnan terveydensuojeluviranomaiseen tai oman alueensa vesilaitokseen (THL 2022c). Talousvesiepidemiatilanteessa viranomaiset ohjeistavat epidemia-alueen asukkaita tarvittavista toimenpiteistä (THL 2022e). Viranomaisen ohjeistusta, kuten veden käyttökieltoa tai keittokehotusta tulee, ehdottomasti noudattaa. Lisätietoa epidemiatilanteissa saa kunnan tai vesilaitoksen verkkosivuilta tai soittamalla.

### 7.3.4 Kaivoveden hygieenisen saastumisen ehkäiseminen

- » Varmista, että kaivossa on riittävät routasuojaukset
- » Kaivon kannen tulee olla tiivis, jotta valumavedet tai pienet eläimet eivät päädy kaivoon
- » Katso, että kaivorenkaiden väliset saumat ja putkien läpiviennit ovat tiiviit
- » Tee tai teetä tarvittavat huolto-, korjaus- ja puhdistustoimenpiteet säännöllisesti
- » Tutkituta kaivoveden laatu säännöllisesti
- » Tarkempia ohjeita kaivon kunnan tarkkailuun sekä kunnostamiseen löydät Suomen ympäristökeskuksen Kaivon paikka -oppaasta (Hatva ym. 2008)

(THL 2022f, Ympäristöhallinto 2017b.)

### 7.3.5 Toiminta kaivoveden saastumisepäilyssä

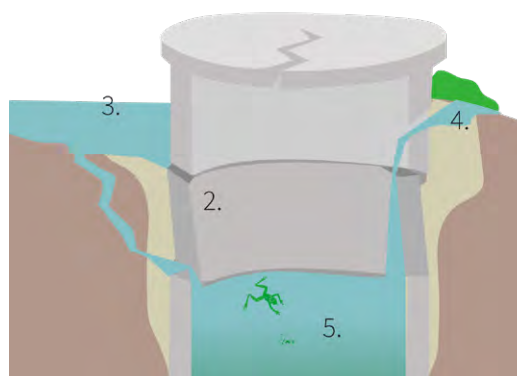
- » Jos epäilet kaivoveden saastumista, lopeta veden käyttö, tutkituta sen laatu ja saatuaasi tulokset selvitä ja toteuta mahdolliset tarvittavat kunnostustoimenpiteet
- » **Kaivoveden ollessa pois käytöstä**
  - » Selvitä, mistä voit noutaa vettä, esim. kuntien verkkosivuilta voi löytää tietoa mahdollisista vesipisteistä, osalla kaupungeista on käytössään yleisiä vesiposteja
  - » Pelastuslaitokset kuljettavat vettä vain hätätilanteissa, mutta pelastuslaitoksilta voi kysyä listaa vettä kuljettavista yrityksistä. (Kasurinen 2020.)
  - » Isojen vesimäärien varastointiin paras astia on valmistettu ruostumattomasta teräksestä, mutta myös muovista valmistetut astiat käyvät, jos ne on suunniteltu veden säilyttämiseen; muita kuin elintarvikekäyttöön soveltuvia astioita ei tule käyttää; omalta kunnalta kannattaa tiedustella, olisiko mahdollista saada lainaan vesisäiliötä, joita joillain kunnilla on kriisitilanteita varten (Lapinlampi ym. 2001, 55)
  - » Vettä ei tule seisottaa säiliössä pitkiä aikoja, sillä siellä alkaa muodostua mikrobikasvustoa erityisesti lämpimänä kesänä, mistä saattaa seurata terveysongelmia (Lapinlampi ym. 2001, 55)

### Tarkista kaivon kunto ja veden laatu keväisin

#### Tarkkaile

1. kannen kuntoa
2. muita vaurioita
3. maan painumista
4. pintavalumia
5. veden hajua, väriä ja makua

Likainen vesi, mikrobit ja pikkueläimet voivat päästä kaivoon, jos se on notkelmassa, tulva-alueellatai jos rakenteisiin on tullut vaurioita.



**Kuva 6.** Muistilista kaivon kunnan ja veden laadun tarkistamiseen keväisin (Lähde: THL 2022f).

# Pitkän aikavälin ilmastoriskejä

## 8.1 yleistä

Koska sää voi vaihdella paljonkin vuositain, yksittäisen helleaallon ei voi varmuudella sanoa johtuvan ilmastomuutoksesta, eikä kolea ja sateinen kesä vastaavasti osoita, etteikö ilmastomuutos olisi tosiasia. Sää on vain ilmakehän hetkellinen tila. Ilmastolla puolestaan tarkoitetaan sään vaihtelua tietyllä alueella pidemmällä ajanjaksolla. (Sariola 2021). Ilmastomuutoksen vaikutuksia keskiarvoihin pystytään melko hyvin ennustamaan tai mallintamaan, on hyvin vaikeaa selvittää, miten ilmastomuutos tulee vaikuttamaan juuri yhdessä tietyssä rajatussa paikassa kymmenien vuosien kuluttua. Tästä syystä alla olevassa tekstissä mainitaan muutosten vaikutukset lähinnä koko Etelä- ja Keski-Suomessa, eikä juuri erityisesti Hämeessä.

## 8.1 Vesistötulvat

Hallitustenvälisen ilmastomuutospaneeli IPCC:n mukaan vesistötulvat tulevat lisääntymään Järvi-Suomen suurimpien järvien alueella vuoteen 2080 mennessä. Etelä- ja Länsi-Suomen pienien vesistöjen alueella tulvien kehitys vaihtelee alueellisesti, ja se joko pysyy nykyisellään, tai tulvat saattavat olla yleisempiä. (Ilmasto-opas 2022). Kanta-Hämeessä lähinnä Riihimäki on laskettu tulvariskialueeksi, jossa vuosivahinkojen odotetaan kasvavan merkittävästi vuosisadan lopulla. Pitkän aikavälin tulvariskien kehitystä on kuitenkin vaikea ennustaa, sillä ilmastomuutoksen lisäksi se johtuu paljon myös väestönmuutoksesta. (Parjanne ym. 2018, 35–36.)

Vesistötulvista saattaa aiheutua suoria vaikutuksia niin asukkaille kuin rakenteille. Väkilisten vaikutusten haitat arvioidaan vieläkin suuremmiksi erilaisista toimintakatkoista johtuen. Yleisesti tulvariskeihin sopeutumisessa tärkeintä on niiden huomioon ottaminen kaavoituksessa ja suunnittelussa. Viranomaisten tehtävät on määritelty tulvariskilaissa.



## Ilmastonmuutos vaikuttaa tulviin myös Suomessa.

Vaikutusalue Suomessa, mm.	Muutos 2040	Muutos 2080	Muutoksen suunta:
Pohjois-Suomi ja Pohjanmaa	≈ Ei merkittävää muutosta	?↓ Epävarma kehitys tai pienenee	↑ Kasvaa ↓ Vähenee
Järvi-Suomen suurimmat järvet	≈↑ Vesistötulvat yhtä yleisiä tai yleisempiä	↑ Vesistötulvat lisääntyvät	≈ Ei merkittävää muutosta ? Epävarma kehitys
Etelä- ja Länsi-Suomen pienet vesistöt	≈↑ Vesistötulvat yhtä yleisiä tai yleisempiä	≈↑ Vesistötulvat yhtä yleisiä tai yleisempiä	

Vaikutukset vaihtelevat alueittain, sopeutumisella ja varautumisella voidaan vaikuttaa tulvariskeihin.



Parjanne et al. 2021. Suomi-hankkeen loppuraportti, Gregow et al. 2021. © Ympäristöministeriö, Suomen ympäristökeskus ja Luonnonvarakeskus, 2022 Ilmasto-opas.fi



**Kuva 7.** Ilmastonmuutoksen vaikutus tulviin eri puolella Suomea. (Ilmasto-opas, Suomen ympäristökeskus, Ympäristöministeriö 2022)

### 8.2 Vesiepidemioiden yleistymisen pidemmällä aikavälillä

Vaikka vesivälitteiset epidemiat ovat Suomessa toistaiseksi melko vähäisiä, ilmastonmuutoksen odotetaan lisäävän niiden riskiä merkittävästi. Esimerkiksi Norjassa on ennustettu hydrodynaamisten mallien avulla E. coli -pitoisuuksien kolminkertaistuvan pintavesissä keväisin ja syksyisin vuoteen 2075 mennessä (Meriläinen ym. 2019, 31–32). Yksi syy epidemiariskin kasvuun on leudot talvet, jolloin kampylobakteerit ja salmonella säilyvät helpommin.

Pidemmällä aikavälillä syys- ja talvisateiden ennustetaan lisääntyvän. Niiden seurauksena pohjaveden laatu voi heikentyä. Veden kyllästämisestä maaperästä voi suodattua enemmän likaista pintavettä pohjavedenottamoiden kaivoihin. Pintavalunnan ja maaperästä suodattuvan veden riskinaiheuttajia ovat kasvin-suojelu- ja torjunta-aineiden lisäksi lääkeainejäämät ja koliformiset bakteerit (Veijalainen ym. 2020, 12).

### 8.3 Riskit kiinteistöille pitkällä aikavälillä

Eri ilmastonmuutosmallien keskiarvon mukaan sademäärä tulee kasvamaan Suomessa vuosisadan loppuun mennessä jopa 30 %, erityisesti talvikuukausina. Koska keskimääräinen lämpötilakin Suomessa nousee erityisesti juuri talvikuukausina, talvisin sade tulee yhä useammin vetenä. Samaan aikaan auringsäteily vähenee talvisin noin kymmenen prosenttia. Näin ollen talvet ovat muuttumassa hiljalleen entistä kosteammiksi ja pimeämmiksi. (Ruosteenoja ym. 2016, 26–28.) Tästä syystä kosteus haihtuu hitaammin rakennusten ulkoseinistä, ja saattaa aiheuttaa homekasvua, joka sisäilmaan kulkeutuessaan taas aiheuttaa terveyshaittoja.

Uudisrakentamisessa on pitkällä aikavälillä mahdollista ottaa paremmin huomioon lisääntyvästä kosteudesta aiheutuvat riskit. Sen sijaan olemassa oleva rakennuskanta tulee olemaan tulevaisuudessa kovilla. Sen huolto ja kunnossapito on entistä tärkeämpää.

Puurunkorakenteet ja tiiliverhotut rakenteet, joissa on heikosti tuulettuvia ulkoverhouksen taustoja, ovat kaikkein alttiimpia kosteuden aiheuttamalle mikrobikasvulle. (Tuomenvirta ym. 2018, 37). Ulkoseinien saderasitusta voidaan pienentää mm. katosten ja räystäiden muotoilulla. Joitakin vuosia jo on rakentamisessa suosittu joko täysin räystäättömiä taloja tai hyvin kapeita räystäitä. Räystäät kuitenkin suojaavat seinän ja katon liitosta sekä vähentävät ulkoseinän yläosan viistosaderasitusta. Jos räystäät ovat kovin lyhyet, niiden alapuolelle voidaan asentaa erillinen myrskypeltti estämään sadeveden nouseminen kattorakenteisiin. Lyhyesti voi sanoa, että mitä korkeampi rakennus ja olemattomammat räystäät, sitä suurempi riski ulkoseinällä on altistua sateesta aiheutuvalla kosteudelle.

Lisääntyvä viistosaderasitus ja lämpötilan vaihtelu nolla-asteen molemmin puolin talvisin altistavat betonirakenteita, kuten parvekkeita, siltoja ja parkkihalleja, pakkasrapautumiselle. (Pakkala ym. 2016, 35–37). Yhdessä kosteusrasituksen aiheuttaman betonirakenteiden teräksen korroosion kanssa tämä nostaa kyseisten rakenteiden kunnossapitokustannuksia ja lyhentää niiden käyttöikää. Ääri-ilmiöiden yleistymisen myötä myös rakennusaikaisen kosteuden hallinnan merkitys korostuu entisestään.

Rakennusala säätelee jo nyt rasitusluokkavaatimukset, jotka määrittävät mm. käytetävän betonilaadun ja raudotteiden suojaetäisyydet. Näiden rasitusluokkien suhteen määräykset ovat vähitellen kiristyneet. Suurin muutos tulevaisuudessa tulee olemaan erilaisten säänkestävien, pitkäikäisten ja pienen hiilijalanjäljen omaavien uusien materiaalien käyttö. Näiden osalta ala kaipaa uusia innovaatioita. (Toivonen 2022).

## 8.4 Roudan vähenemisen vaikutus pitkällä aikavälillä

Eteläisessä Suomessa arvioidaan vuosisadan lopulla routakerroksen ohenevan jopa yli puolella nykyisestä. Roudan syvyys riippuu myös lumen määrästä. Roudan syvyyttä koskevat laskelmat on tehty lumettomille alueille, kuten lentokentät, päätiet, parkkipaikat, joten ne eivät koske esimerkiksi metsiä ja peltoja. Lämmöneristeenä toimivan lumipeitteen alla maa ei jäädy yhtä syväälle kuin auratuilla alueille. Sen lisäksi, että roudan syvyys vähenee, maa tulee olemaan roudassa entistä lyhyemmän ajan. (Ilmasto-opas 2022).

Eri ilmastonmuutosskenaarioiden mukaan roudan kesto voi lyhentyä vuosisadan loppuun mennessä jopa 2–3 kuukaudella. Tuolloin useimpina talvina turvepohjaisilla mailla ei kantavaa routaa ole ehkä enää lainkaan Etelä- ja Keski-Suomessa. (Lehtonen ym. 2020, 25). Kun routakausi lyhenee, eikä routa enää ankkuroi puita maahan, voidaan Suomessa odottaa myrskytuhojen lisääntyvän, vaikka myrskyt eivät muuten varsinaisesti lisääntyisi tai muuttuisi voimakkaammiksi. Puut kaatuvat herkimmin, kun maa on sula ja vetinen. Roudan väheneminen tulee vaikuttamaan myös edellä mainittuihin kelirikko-ongelmiin.

## 8.5 Luonnon monimuotoisuus – tulokas- ja vieraslajit

Ekosysteemipalveluita koskevia pitkän aikavälin muutoksia on tutkittu toistaiseksi vähän, ja lisää tutkimuksia tarvittaisiin nopeasti, sillä asiantuntija-arvioiden mukaan ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan kaikkiin Suomessa esiintyviin ekosysteemeihin. (Tuomenvirta ym. 2018, 15–16) Suomalainen perinneympäristö ja niissä elävät lajit katoavat. Monien lajin levinneisyys on siirtynyt, ja siirtynyt edelleen, kohti pohjoista. Samalla viileämpään ilmastoon sopeutunut lajisto vähenee ja on vaarassa kadota kokonaan. Nopeasti muuttuvassa ilmastossa eliöt eivät ole enää sopeutuneita vallitseviin olosuhteisiin.

Tällä hetkellä vieraslajien leviäminen on voimakkainta ihmistoiminnan muokkaamissa ympäristöissä, mutta tulevaisuudessa niiden odotetaan runsastuvan vesistöissä ja monissa luonnonympäristöissä (Tuomenvirta ym. 2018, 67). Vieraslajiksi kutsutaan ihmisen tahattoman tai tahallisen toiminnan seurauksena luontoon levinnyttä lajia, joka ei alun perin ole kuulunut siihen ekosysteemiin, johon on levinnyt, eikä ilman avustusta olisi pystynyt sinne leviämään. Tulokaslajit ovat maahan viimeisen vuosisadan aikana luontaisesti, ilman ihmisen suoranaista avustusta levinneitä lajeja. Ilmastonmuutos tulee lisäämään näiden lajien määrää.

Vieraslajit jaetaan haitallisiin, potentiaalisesti haitallisiin ja muihin vieraslajeihin. Luokittelu ei kuitenkaan ole yksiselitteistä, eivätkä edes haitallisiksi luokitellut vieraslajit välttämättä ole kaikissa tapauksissa haitallisia. Useat vieraslajit kuitenkin aiheuttavat niin taloudellista, terveydellistä, sosiaalista kuin ekologista haittaa. Eräiden arvioiden mukaan vieraslajit ovat vaikuttaneet jo nyt yli 50 lajin uhanalaistumiseen ja taantumiseen Suomessa. (Vieraslajit.fi 2022). Haitallisimpien vieraslajien maahantuontia, kasvatusta tai ympäristöön päästämistä säätelee kansallinen vieraslajilaki.

Vieraslajien aiheuttamista kustannuksista Suomessa ei ole vielä tehty kokonaisarviota, mutta vuonna 2012 Valtioneuvoston vieraslajistrategian mukaan pelkäästään tuotantokasvien tautien ja tuholaisten torjunnan, hävittämisen ja valvonnan kustannukset nousivat mahdollisesti miljooniin euroihin vuodessa (Valtioneuvoston periaatepäätös kansallisesta vieraslajistrategiasta 2012). WWF:n uudempien arvioiden mukaan kustannukset saattavat olla yhteensä jopa satoja miljoonia euroja (WWF 2022). Iso-Britanniassa julkaistussa laajassa tutkimuksessa selvitettiin kuluneiden 40–50 vuoden aikana käytetyn yli viisi miljardia puntaa (noin kuusi miljardia euroa) lähinnä vieraslajien aiheuttamien vahinkojen kattamiseen, kun taas niiden torjuntaan on käytetty summasta vain hyvin pieni osa. (Cuthbert ym. 2021). Kuitenkin varoja kannattaisi käyttää kaikkialla ajoissa vahingollisten vieraslajien ennaltaehkäisyyn, jotta vahingot jäisivät pienemmiksi myös taloudellisesti. Suomessa tutkitaan parhaillaan mahdollisuutta hyödyntää pientareiden ja joutomaiden vieraslajeja biokaasun valmistuksessa. Biomassalle on kysyntää, ja koska ympäristösyistä vieraslajien myrkyttämisestä ollaan luopumassa, niiden käyttö biotaloudessa tukisi kiertotaloutta. (Hassani ym. 2021).

**Kuva 8.** Haitalliseksi vieraslajiksi luokitellun kanadanvesiruton kasvustot haittaavat umpeenkasvullaan kaikkea vesien käyttöä, kuten veneilyä, kalastusta ja uimista. (Kuva: Jouko Rikkinen 2021)



### **8.5.1 Luonnon monimuotoisuuden muuttumiseen varautuminen ja sopeutuminen**

- » Jokainen voi osallistua osaltaan vieraslajien hävittämiseen, ja tutustua vieraslajiportaaliin osoitteessa [www.vieraslajit.fi](http://www.vieraslajit.fi)
- » Pölyttäjille pitäisi jättää luonnontilaisia alueita - pientareita, kiviraunioita, niittyjä - myös taajamissa.
- » Suosittava biologista tuholaiistorjuntaa, sillä myrkyillä hävitetään myös hyödylliset hyönteiset. Myös hyttysiä tulisi torjua myrkyttömillä keinoilla.
- » Luonnon monimuotoisuuden säilyttämiseksi metsien uudistamisessa tulisi välttää laajoja tasaikäisiä yhden puulajin metsiköitä. Huomioitava, että kasvupaikoilla viljellään niille sopivia puulajeja.
- » Vältettävä liikakalastusta ja -metsästystä.

## **8.6 Ilmastonmuutoksesta johtuva muuttoliike**

Maailmanpankin arvion mukaan ilmastonmuutos voi ajaa maailmanlaajuisesti yli 140 miljoonaa ihmistä lähtemään kodeistaan vuoteen 2050 mennessä. Suurin osa näistä ihmisistä kuitenkin todennäköisesti tulee muuttamaan muualle oman maansa rajojen sisällä. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ihmisten toimintaan, kuten juuri muuttoliikkeeseen, ovat yleensä vaikeasti mitattavissa. (Vehkasalo 2020)

Ilmastomuuttoliikkeestä osa tulee olemaan pakotettua, osa vapaaehtoista. Pakotettua ilmastosiirtolaisuutta tapahtuu, kun elinolosuhteet tietyllä alueella muuttuvat mahdottomiksi, esimerkiksi rannikoilla asuinalueiden jäätyä veden alle pysyvästi. Vapaaehtoisessa muuttoliikkeessä ihmiset jättävät entiset asuinseutunsa omasta valinnastaan, koska kokevat elämän olevan helpompaa jossain muualla. Tähän voi vaikuttaa yhtä hyvin asuinalueen huono ilmanlaatu kuin ilmastonmuutoksesta välillisesti johtuvat taloudelliset tai poliittiset syyt. (Prokkola . 2021, 29-34)

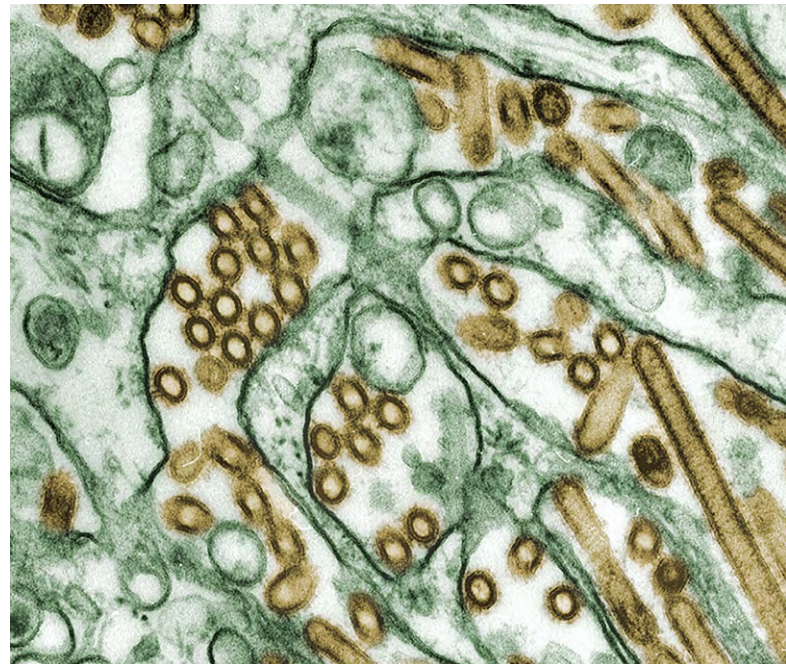
Ilmastonmuutos tulee silti vaikuttamaan mm. ruokaturvaan maanviljelyn vaikeutuessa tai muuttuessa mahdottomaksi tietyillä alueilla kuumuuden tai kuivuuden vuoksi. Meren pinnan nouseminen tekee joistakin rannikkoseuduista asuin- ja viljelykelvottomia. On siis mahdollista, että Suomen sisäisen ja Suomen kautta tapahtuvan muuttoliikkeen lisäksi Suomeen saattaisi tulla ihmisiä myös muualta elinolosuhteiden muuttuessa dramaattisesti. Suomen väkiluvun merkittävä lisääntyminen äkillisen ilmastonmuutoksen aiheuttaman muuttoliikkeen myötä toisi ennen kaikkea vesihuollon toimivuudelle lisähaasteita, sekä ylikuormittaisi kuntien ja sote-alueiden palveluita.

## 8.7 Infektiotaudit

Helteen ja kosteusvaurioiden aiheuttamien terveyshaittojen sekä vesivälitteisten epidemioiden lisäksi myös erilaisien hyönteisien ja eläimien välittämien infektiotautien odotetaan ilmastonmuutoksen myötä lisääntyvän. Elintila ihmisten ja eläinten välillä kapenee, kun ihminen valtaa yhä enemmän luontoalueita, ja luonnon monimuotoisuus samalla vähenee. Maa- ja karjatalouden laajentaminen ja tehostaminen kaventaa villieläinten luontaista elinpiiriä ja pakottaa siirtymään lähemmäs ihmisasutusta.

Pandemioiden riski kasvaa nopeasti, ja ne ovat todellinen uhka ihmisten terveydelle ja hyvinvoinnille ympäri maapallon. Ilmaston lämmitessä myös uusien vaarallisten kasvintuhoojien levittämät kasvitautiepidemiat ovat mahdollisia Suomessa. Asiantuntijoiden mukaan luonnossa odottaa tälläkin hetkellä satojatkansia tuntemattomia viruksia, joiden on mahdollista tarttua ihmisiin ja levitä entistä nopeammin. Lähes kaikki tunnetut pandemiat ovat zoonooseja, eli eläimestä ihmiseen leviäviä sairauksia. Näiden sairauksien potentiaalisimmat levittäjät ovat pikkunisäkkäitä, kuten esimerkiksi lepakot tai jyräjät, osittain vesilintuja mutta osittain myös karjaeläimiä, kuten siat, kamelit ja siipikarja.

Kansainvälisen luontopaneelin IPBESin raportin mukaan erilaiset kansanterveydelliset toimenpiteet ja jatkuvien uusien rokotteiden kehittäminen ei ole kestävä ratkaisu pandemioiden hallintaan. Uusia lääkkeitä odottaessa ihmisiä sairastuu ja kuolee, ja maailmantalous uhkaa romahtaa. Pandemioiden uhkaa voidaan vähentää turvaamalla luonnon monimuotoisuus ja pysäyttämällä ihmisten haitallinen ja luontoa riistävä toiminta, kuten ylikulutus. Kansainvälinen villieläinkauppa lisää niin ikään pandemioiden riskiä merkittävästi. (Daszak ym. 2020, 43–47)



### 8.7.1 Varautuminen ja sopeutuminen lisääntyviin infektiotauteihin

- » Tietoisuuden lisääminen riskialueista ja suojautumiskeinoista: puutiaisten puremilta voi suojautua käyttämällä suojaavaa vaatetusta (pitkähihaisia ja -lahkeisia vaatteita) luonnossa liikkuesssa, ja myyräkuumetartunnalta voi suojautua käyttämällä hengityssuojainta siivotesaan mökkiä tai puuliiteriä alueella, jossa on paljon myyriä;
- » Seuraamalla paikallisten viranomaisten tiedotteita ja toimintaohjeita;
- » Yleinen hygienia, käsien pesu, tarvittaessa hengityssuoja, välttämällä turhia kontakteja sairaana ollessa;
- » Rokotukset matkustettaessa (hyttysten välittämät taudit, kuten malaria, denguekuume ja chikungunya leviävät maailmalla uusille alueille ilmastonmuutoksen myötä).



# Lähteet

72 tuntia. 2022a. Kotivara. Viitattu 7.7.2022. Saatavissa <https://72tuntia.fi/kotivara/>

72 tuntia. 2022b. Vesi. Viitattu 10.11.2022. Saatavissa <https://72tuntia.fi/vesi/>

Aalto, K. 2012. Muistilista yksityistien hoitoon. Koneviesti. Viitattu 10.11.2022. Saatavissa <https://www.koneviesti.fi/ajoneuvot-ja-ymparisto/3b-446dc9-6aa1-55e9-bff1-4f974ee63c8d>

Aluehallintovirasto. 2021. Paroisten jätevedenpuhdistamon ympäristöluvassa määrätty selvitys, Hämeenlinna. Aluehallintoviraston päätös 180/2021. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa <https://ylupa.avi.fi/fi-Fl/asia/1714694>

Arosilta, A. & Liponkoski, M. 2004. Kuntien ja vesihuoltolaitosten toiminta poikkeuksellisen kuivuuden 2002-2003 aikana – kyselyn tulokset. Liite 9. Teoksessa: Silander, J. & Järvinen E. A. (toim.) Vuosien 2002– 2003 poikkeuksellisen kuivuuden vaikutukset. Suomen ympäristö 731. Helsinki: Suomen ympäristökeskus.

Bonnor, M. 2021. Kelirikkomerkki siirtää vastuun autoilijalle – “Jos turvatyynynt laukeavat kun auto ajaa monttuun, tulee tuhansien eurojen kustannukset”, muistuttaa tieisännöitsijä. YLE Uutiset. Viitattu 29.9.2022. Saatavissa <https://yle.fi/uutiset/3-11877186>

Cuthbert, R. N., Bartlett, A. C., Turbelin, A. J., Haubrock, P. J., Diagne, C., Pattison, Z., Courchamp, F. & Catford, J. A. 2021. Economic costs of biological invasions in the United Kingdom. *NeoBiota*. Vol. 67, 299-328. Viitattu 22.7.2022. Saatavissa <https://doi.org/10.3897/neobiota.67.59743>

Daszak, P., das Neves, C., Amuasi, J., Hayman, D., Kuiken, T., Roche, B., Zambrana-Torrel, C., Buss, P., Dundarova, H., Feferholtz, Y., Foldvari, G., Igbinosa, E., Junglen, S., Liu, Q., Suzan, G., Uhart, M., Wannous, C., Woolaston, K., Mosig Reidl, P., O'Brien, K., Pascual, U., Stoett, P., Li, H. & Ngo, H. T. 2020. IPBES (2020) Workshop Report on Biodiversity and Pandemics of the Intergovernmental Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Bonn, Germany: IPBES secretariat. Viitattu 4.7.2022. Saatavissa <https://doi.org/10.5281/zenodo.6602168>

ELY-keskus. 2022. Liikenteen asiakaspalvelu. Viitattu 11.7.2022. Saatavissa <https://www.ely-keskus.fi/liikenteen-asiakaspalvelu1>

Gasum. 2022. Vieraslajeista biokaasun raaka-aineksi? Ajassa. Avaimet kiertotalouteen. Viitattu 7.7.2022. Saatavissa <https://www.gasum.com/ajassa/tulevaisuuden-energia/2022/vieraslajeista-biokaasun-raaka-aineksi-apuraha-mahdollistaa-tutkimuksen/>

Hassani, M., Vallius, E., Rasi, S., Sormunen, K. 2021. Risk of Invasive *Lupinus polyphyllus* Seed Survival in Biomass Treatment Processes. *Diversity*. Vol. 13(6), 264. Viitattu 28.6.2022. Saatavissa <https://doi.org/10.3390/d13060264>

Hatva, T., Lapinlampi, T. & Vienonen, S. 2008. Kaivon paikka. Selvitykset ja tutkimukset kiinteistön kaivon paikan määrittämiseksi. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Ympäristöopas. Viitattu 1.2.2023 Saatavissa <http://hdl.handle.net/10138/38823>

Helin, M. 2022. Paloinsinööri. Kanta-Hämeen pelastuslaitos. Haastattelu 20.6.2022.

Hokajärvi, A-M., Pitkänen, T., Torvinen, E. & Miettinen, I. T. 2008. Suolistoperäisten taudinaiheuttajamikrobin esiintyminen luonnonvesissä – kirjallisuuskatsaus terveysriskeistä ja niiden suuruuteen vaikuttavista tekijöistä. *Kansanterveyslaitoksen julkaisuja*, B1/2008. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa <https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/80487/2008b01.pdf>

Hopeakoski, T. 2022. Arboristi. Puunhoidonyhdistys. Haastattelu 1.7.2022

Hämeen ilmastovahti. 2023. Tietoa riskikartoista. Viitattu 25.1.2023. Saatavissa <https://hameenilmastovahti.fi/riskikartat/tietoa>

Hätäkeskuslaitos. 2020. Ongelmatilanteet ja tiedustelut. Viitattu 10.7.2022. Saatavissa <https://112.fi/kansalaisohjeet>

Ilmastonkestävän kaupungin suunnitteluopas. 2022. Viherkerroinmenetelmällä vihreitä ja viihtyisiä pihvoja. Viitattu 13.7.2022. Saatavissa <https://ilmastotyokalut.fi/vihrea-infrastruktuuri/viherkerroinmenetelma/>

Ilmasto-opas. 2017. Ennustettu ilmastonmuutos Suomessa. Viitattu 16.11.2022. Saatavissa <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ennustettu-ilmastonmuutos-suomessa>

Ilmasto-opas. Routakerros ohenee. Viitattu 29.6.2022. Saatavissa <https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/routakerros-ohenee>

Ilmatieteen laitos. 2017. Sään ääri-ilmiöiden vaikutukset kriittiselle infrastruktuurille arvioitavana. Tiedote 16.2.2017. Viitattu 14.7.2022. Saatavissa <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/316954485>

Ilmatieteen laitos. 2020a. Ilmastonmuutoksen ei ennusteta lisäävän tuulisuutta, myrskytuhot voivat silti lisääntyä. Viitattu 7.7.2022. Saatavissa <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tiedote/YVGuiKSAT0gsCiTtWNOOP>

Ilmatieteen laitos. 2020b. Helle- ja pakkasvaroitukset. Viitattu 13.7.2022. Saatavissa <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/tietoa-helle-ja-pakkasvaroitukset>

Ilmatieteen laitos. 2022a. Helletilastot. Viitattu 13.7.2022. Saatavissa <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/helletilastot>

Ilmatieteen laitos. 2022b. Ilmastonmuutos. Viitattu 14.7.2022. Saatavissa <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/ilmastonmuutoskysymyksiä>

Jyväskylän Seudun Puhdistamo Oy. 2018. UV-hygienisointi käyttöön Nenäinniemen puhdistamolla. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa <https://www.js-puhdistamo.fi/ajankohtaista/uv-hygienisointi-kayttoon-nenainniemen-puhdistamolla/>

Järvi-meriwiki. 2021. Järvitilastot/Järvien lukumäärä ja sisävesiosuus eri maakunnissa. Suomen ympäristökeskus SYKE. Viitattu 10.11.2022. Saatavissa [https://www.jarviwiki.fi/wiki/J%C3%A4rvitilastot/J%C3%A4rvien\\_lukum%C3%A4%C3%A4r%C3%A4\\_ja\\_sis%C3%A4vesiosuus\\_eri\\_maakunnissa](https://www.jarviwiki.fi/wiki/J%C3%A4rvitilastot/J%C3%A4rvien_lukum%C3%A4%C3%A4r%C3%A4_ja_sis%C3%A4vesiosuus_eri_maakunnissa)

Kasurinen, R. 2020. Kaivojen kuivuminen huolettaa maalla joka kesä – Jenny Ruskela: “Sateella seison rännin alla varmistamassa, että saan joka pisanan talteen”. YLE Uutiset. Viitattu 11.11.2022. Saatavissa <https://yle.fi/uutiset/3-11437035>

Kjellberg, L. 2022. Kuusentähtikirjaajat kuivattavat kuusten latvoja. Metsälehti 2/2022. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa <https://www.metsalehti.fi/artikkelit/kuusentahतिकirjaaja-kuivattanut-kuusten-latvoja/#e0a692af>

Kollanius, V., Lanki, T. 2021. Helteen terveyshaitat ja niiden ehkäisy Suomessa. Viitattu 25.1.2023. Saatavissa [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143389/URN\\_ISBN\\_978-952-343-673-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/143389/URN_ISBN_978-952-343-673-2.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Koponen, J. 2021. Kirjanpainaja hyötyy ilmastonmuutoksesta – Luonnonvarakeskus esittää tiukempia varotoimia puuta tuhoavaa ötökkää vastaan. YLE Uutiset. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa <https://yle.fi/uutiset/3-11875597>

Lahti Aqua. 2021. Jätevedenpuhdistus on ympäristönsuojelua. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa <https://lahtiaqua.fi/meidan-vetemme/jateveden-puhdistaminen/>

Laitinen, J., Juntunen, J., Kotamäki, N., Laukka, V., Siimes, K., Laikari, A., Dubovik, M., Rinta-Hiiri, V., Wendling, L., Miettinen, I. T. & Meriläinen, P. 2022. Yhdyskuntajätevesien satunnaispäästöjen merkitys ja vaikutukset vastaanottavissa vesistöissä. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:22. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-383-464-4>

Lapinlampi, T., Sipilä, A., Hatva, T., Kivimäki, I., Kokkonen, P., Kosunen, J., Lammila, J., Lipponen, A., Santala, E. & Rissanen, J. 2001. Kysymyksiä kaivoista – Frågor om brunnar. Ympäristöopas 86. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Viitattu 11.11.2022. Saatavissa <http://hdl.handle.net/10138/40288>

Lehtonen, I., Venäläinen, A. & Gregow, H. 2020. Ilmastonmuutoksen vaikutukset Suomessa metsänhoidon näkökulmasta. Helsinki: Ilmatieteen laitos. Raportteja No. 2020:5. Viitattu 30.6.2022. Saatavissa <http://hdl.handle.net/10138/319348>

Liikenneturva. 2022a. Vaikeat ajo-olosuhteet. Viitattu 22.9.2022. Saatavissa <https://www.liikenneturva.fi/liikenteessa/vaikeat-ajo-olosuhteet/#2537d4de>

Liikenneturva. 2022b. Pitoa jalankulkuun. Viitattu 22.9.2022. Saatavissa <https://www.liikenneturva.fi/liikenteessa/pitoa-jalankulkuun/#2537d4de>

Luonnonvarakeskus. 2022. Ruuan hintaan kohdistuu poikkeuksellisen korkeita nousupaineita. Viitattu 4.7.2022. Saatavissa <https://www.luke.fi/fi/uutiset/ruuan-hintaan-kohdistuu-poikkeuksellisen-korkeita-nousupaineita>

Maa- ja metsätalousministeriö. 2014. Kansallinen ilmastonmuutokseen sopeutumissuunnitelma 2022. Viitattu 18.8.2022. Saatavissa [https://mmm.fi/documents/1410837/1720628/2014\\_5\\_lmastonmuutos.pdf/8a446702-2960-44b8-9e02-c21598a-472de/2014\\_5\\_lmastonmuutos.pdf.pdf/2014\\_5\\_lmastonmuutos.pdf/2014\\_5\\_lmastonmuutos.pdf?t=1442820245000](https://mmm.fi/documents/1410837/1720628/2014_5_lmastonmuutos.pdf/8a446702-2960-44b8-9e02-c21598a-472de/2014_5_lmastonmuutos.pdf.pdf/2014_5_lmastonmuutos.pdf/2014_5_lmastonmuutos.pdf?t=1442820245000)

Maailma 2030. 2022. Ruoka ja ilmastonmuutos. Viitattu 4.7.2022. Saatavissa <https://maailma2030.fi/ilmastonmuutos/ruoka/>

Malinen, H., Finel, N., Tiitu, M., Vierikko, K., Tuhkanen, E.-M., Sinkkonen, A., Matila, A. ja Lahti, E. 2020. Elämänmittainen lähivihreäpolku. Tietopaketti lähiluonnon terveysvaikutuksista. Ympäristöministeriö ja Suomen ympäristökeskus. Viitattu 11.10.2022. Saatavissa [https://www.ymparisto.fi/download/Elamanmittainen\\_lahivihrea\\_tietopakettipdf/%7B4123F5ED-5E32-40BC-BB78-33ADBB-58956F%7D/163362](https://www.ymparisto.fi/download/Elamanmittainen_lahivihrea_tietopakettipdf/%7B4123F5ED-5E32-40BC-BB78-33ADBB-58956F%7D/163362)



- Martat. 2022. Ruokamenojen säästövinikit. Viitattu 4.7.2022. Saatavissa <https://www.martat.fi/martta-koulu/ruoka/kestava-ruoka/edullinen-kotiruoka/ruokamenojen-saastovinkit/>
- Mazhirov, A. 2011. Climate Change to Exacerbate Rising Food Prices. Columbia Climate School. Viitattu 4.7.2022. Saatavissa <https://news.climate.columbia.edu/2011/03/22/climate-change-to-exacerbate-rising-food-prices/>
- Meriläinen, P., Lanki, T., Miettinen, I., Hokajärvi A.-M., Simola, A., Tiittanen, P & Yli-Tuomi, T. 2019. Ilmastonmuutos ja vesihuolto – varautuminen ja terveysvaikutukset. Suomen Ilmastopaneeli. Raportti 10/2019. Viitattu 27.7.2022. Saatavissa [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2019/12/Ilmastonmuutos-ja-vesihuolto\\_final.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2019/12/Ilmastonmuutos-ja-vesihuolto_final.pdf)
- Metsäkeskus. 2022. Tuhot metsissä. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa <https://www.metsakeskus.fi/fi/metsan-kaytto-ja-omistus/metsanhoito-ja-hakkuut/tuhot-metsissa>
- Moottori. 2015. Osaatko ajaa liukkaalla – Asiantuntijan viisi vinkkiä. Viitattu 7.9.2022. Saatavissa <https://moottori.fi/liikenne/jutut/osaatko-ajaa-liukkaalla-asiantuntijan-viisi-vinkkia/>
- Mäntykangas, M. 2021. Tulevaisuuden talvina lunta voi rysähtää kerralla yhä enemmän: “Ilmakehän lämpenemisellä on nurinkuriset seuraukset”. Foreca. Viitattu 16.11.2022. Saatavissa <https://www.foreca.fi/meteorologi/q3et7ij6>
- Mäntylä, J. 2019. Mikä on myrsky? Riippuu vakuutusyhtiöstä – “Se voi johtaa tilanteeseen, jossa samassa naapurustossa toinen saa korvauksia, toinen ei”. Yle Uutiset. Viitattu 7.7.2022. Saatavissa <https://yle.fi/uutiset/3-10578796>
- Niemelä, T., Terho, M. Kiema, S. 2012. Sienet ja laho Helsingin puissa. Helsinki: Helsingin kaupungin rakennusvirasto. Helsingin kaupungin rakennusviraston julkaisut 2012:8. Viitattu 11.7.2022. Saatavissa [https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/2012/sienetjalaho\\_net.pdf](https://www.hel.fi/static/hkr/julkaisut/2012/sienetjalaho_net.pdf)
- Nurmi, J. 2018. Pintakelirikkoisen soratien kunnossapito. Diplomityö. Tampereen teknillinen yliopisto. Viitattu 21.12.2022. Saatavissa <https://trepo.tuni.fi/bitstream/handle/123456789/27045/Nurmi.pdf?sequence=4>
- Ossi, M. 2020. Ruoan hinnannousuun varautuminen. Viitattu 4.7.2020. Saatavissa <https://www.tarkkamarkka.com/blogi/2020/04/13/ruoan-hinnannousuun-varautuminen/>
- Pakkala, T., Lemberg, A.-M., Lahdensivu, J. & Pentti, M. 2016. Climate change effect of wind-driven rain on facades. Nordic Concrete Research. 54, 31–49. Viitattu 21.6.2022. Saatavissa <https://nordicconcrete.net/wp-content/uploads/2016/11/17972-NCR-nr.-54.pdf>
- Parjanne, A., Silander, J., Tiitu, M. & Viinikka, A. 2018. Suomen tulvariskit nyt ja tulevaisuudessa. Helsinki: Suomen Ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 30/2018. Viitattu 22.6.2022. Saatavissa [https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/278893/SYKEra\\_30\\_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://helda.helsinki.fi/bitstream/handle/10138/278893/SYKEra_30_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Pelastustoimi. 2022. Myrsky. Viitattu 6.7.2022. Saatavissa <https://pelastustoimi.fi/pelastustoimi/varautuminen/myrsky>
- Pitkänen, T. 2004. Talousveden mikrobiologiset määritykset. Ympäristö ja terveys 6/2004.
- Prokkola, E.-K., Niemi, S., Lépy, E., Palander, J., Kulujärvi, O. & Lujala, P. 2021. Climate Migration: Towards a Better Understanding and Management. Helsinki: Prime Minister’s Office. Publications of the Government’s analysis, assessment and research activities 2021:42. Viitattu 10.8.2022. Saatavissa [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163182/VNTEAS\\_2021\\_42.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/163182/VNTEAS_2021_42.pdf?sequence=4&isAllowed=y)
- Puolustusministeriö. 2019. Näin varaudut pitkiin sähkökatkoihin. Helsinki: Puolustusministeriö. Viitattu 22.9.2022. Saatavissa <http://urn.fi/URN:IS-BN:978-951-663-071-0>
- Päijät-Hämeen Liitto. 2023. Päijät-Hämeen ilmastoriskikartat. Viitattu 25.1.2023. Saatavissa <https://storymaps.arcgis.com/stories/248045c770864c7186776d-779829fa7c>
- Rakennuslehti. 2012. Suomalaisrakennukset kestävät myrskytuulta. Viitattu 6.7.2022. Saatavissa <https://www.rakennuslehti.fi/2012/01/suomalaisrakennukset-kestavat-myrskytuulta/>
- Rantanen, T., Pylkkänen, K. & Kasari, T. 2008. Pintakelirikkoselvitys. Tampere: Tiehallinto. Tiehallinnon selvityksiä 12/2008. Viitattu 7.9.2022 Saatavissa <http://www.doria.fi/handle/10024/139403>
- Ruosteenoja, K., Jylhä, K. & Kämäräinen, M. 2016. Climate Projections for Finland Under the RCP Forcing Scenarios. Geophysica. Vol. 51(1), 17-50. Viitattu 27.6.2022. Saatavissa [https://www.geophysica.fi/pdf/geophysica\\_2016\\_51\\_1-2\\_017\\_ruosteenoja.pdf](https://www.geophysica.fi/pdf/geophysica_2016_51_1-2_017_ruosteenoja.pdf)
- Salo, H. 2022. Myrskyt ja muut luonnonilmiövahingot. Vakuutus- ja Rahoitusneuvonta. Viitattu 7.7.2022. Saatavissa <https://www.fine.fi/oppaat/julkaisu/myrskyt-ja-muut-luonnonilmiövahingot>
- Sariola, H. 2021. Ilmasto on sään pitkän ajan keskiarvo. Viitattu 25.1.2023. Saatavissa <https://www.ilmatie-teenlaitos.fi/artikkeli/2T67T5Rnz7biE25M6zkWlf>

- Sosiaali- ja terveysministeriö. 2014. Ympäristöterveyden erityistilanteet. Opas ympäristöterveydenhuollon työntekijöille ja yhteistyötahoille. Helsinki: Sosiaali- ja terveysministeriö. Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisuja 2014:21. Viitattu 25.7.2022. Saatavissa [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/70333/URN\\_ISBN\\_978-952-00-3546-4.pdf?sequence=1](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/70333/URN_ISBN_978-952-00-3546-4.pdf?sequence=1)
- Ström, K. 2022. Tutki, miten ilmasto muuttuu maakunnassasi. YLE Uutiset. Viitattu 21.12.2022. Saatavissa <https://yle.fi/aihe/a/20-10003546>
- Suomela.fi. Puuvauriot, puiden taudit ja puiden hoitovirheet – lue ammattilaisen vinkit! Viitattu 11.10.2022. Saatavissa <https://www.suomela.fi/piha-puutarha/Puut-pensaat/puuvauriot-lue-ammattilaisen-vinkit-69975>
- Suomen Tiedystiedustys. Yksityistieoppaat. Viitattu 7.2.2023. Saatavissa <https://www.tiedystiedustys.fi/yksityistiet/yksityistieoppaat/>
- SYKE. 2019. Viileässäkin vedessä viihtyvää sinilevää havaittu Suomenlahdella. Tiedote 11.1.2019. Viitattu 27.7.2022. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankoh-taista/Tiedotteet/Viileassakin\\_vedessa\\_viihtyvaa\\_sini-levaa\(48957](https://www.syke.fi/fi-FI/Ajankoh-taista/Tiedotteet/Viileassakin_vedessa_viihtyvaa_sini-levaa(48957)
- Sähkömarkkinalaki 2013/588. Finlex. Viitattu 20.6.2022. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2013/20130588#a15.7.2021-730>
- Terveydensuojelulaki 1994/763. Finlex. Viitattu 26.1.2023. Saatavissa <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1994/19940763>
- THL. 2022a. Helteen terveyshaittojen torjuntaohjeet väestölle. Viitattu 13.7.2022. Saatavissa <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/ilmasto-ja-saa/helle/helteen-terveyshaittojen-torjunta-vaestolle>
- THL. 2022b. Sinilevät eli syanobakteerit. Viitattu 18.7.2022. Saatavissa <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/uimarantavesi/sinilevat-eli-syanobakteerit>
- THL. 2022c. Vesiepidemiat. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/vesiepidemiat>
- THL. 2022d. Uimavesiepidemiat. Viitattu 18.7.2022. Saatavissa <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/uimarantavesi/uimavesivalitteiset-epidemiat>
- THL. 2022e. Vesiepidemiaohjeet viranomaisille. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/vesiepidemiat/vesiepidemiaohjeet-viranomaisille>
- THL. 2022f. Kaivovesi. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa <https://thl.fi/fi/web/ymparistoterveys/vesi/kaivovesi>
- Toivonen, T. 2022. Liiketoimintajohtaja, COO. Perustava Oy. Haastattelu 22.6.2022
- Tuomenvirta, H., Haavisto, R., Hildén, M., Lanki, T., Luhtala, S., Meriläinen, P., Mäkinen, K., Parjanne, A., Peltonen-Sainio, P., Pilli-Sihvola, K., Pöyry, J., Sorvali, J., Veijalainen, N. 2018. Sää- ja ilmatoriskit Suomessa - Kansallinen arvio. Helsinki: Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2018. Viitattu 15.11.2022. Saatavissa <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-601-0>
- Tuomenvirta, H., Nurmi, V., Venäläinen, A., Saarikivi, P., Makkonen, L & Leviäkangas, P. 2012. Miten väistämättömään ilmastonmuutokseen voidaan varautua? Yhteenveto suomalaisesta sopeutumis-tutkimuksesta eri toimialoilla. Helsinki: Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 6/2011. Viitattu 14.7.2022. Saatavissa [https://mmm.fi/documents/1410837/1721026/MMM\\_julkaisu\\_2012\\_6.pdf/c01a813c-8538-4efa-b29e-4844d723c0af](https://mmm.fi/documents/1410837/1721026/MMM_julkaisu_2012_6.pdf/c01a813c-8538-4efa-b29e-4844d723c0af)
- Turku.fi. 2022. Pihapuuopas. Ympäristötoimiala, rakennusvalvonta. Viitattu 11.10.2022. Saatavissa <https://www.turku.fi/sites/default/files/atoms/files/pihapuuopas.pdf>
- Vainio, T., Lavikkala, M., Linna, R., Jantunen, J.-A., Juslén, J., Rapeli, M., Havumäki, H., Lahtela, A., Ristanen, J., Weuro, J., Tervo, H., Mikkola, T., Badermann, E., Kotilehto, J., Ukkonen, R., Kohvakka, K., Rossi, T., Sääntti, K. & Kytömaa, E. 2016. Suomen kansallinen riskiarvio 2015. Helsinki: Sisäministeriö. Sisäministeriön julkaisu 3/2016. Viitattu 10.11.2022. Saatavissa <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-324-059-9>
- Valtioneuvoston periaatepäätös kansallisesta vieraslajistrategiasta. 2012. Viitattu 22.7.2022. Saatavissa [https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/Vieras-lajit\\_valtioneuvoston\\_periaatepaatos\\_15032012.pdf/fe8d8924-2484-484f-a896-ea9abdee1b09/Vieras-lajit\\_valtioneuvoston\\_periaatepaatos\\_15032012.pdf?t=1445862998000](https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/Vieras-lajit_valtioneuvoston_periaatepaatos_15032012.pdf/fe8d8924-2484-484f-a896-ea9abdee1b09/Vieras-lajit_valtioneuvoston_periaatepaatos_15032012.pdf?t=1445862998000)
- Varsinais-Suomen pelastuslaitos. 2022. Myrskyihin varautuminen. Viitattu 6.7.2022. Saatavissa <https://www.vspelastus.fi/myrskyt>
- Vehkasalo, V. 2020. Ilmastopakolaisia on joko satoja – tai ei lainkaan. Suomen YK-liitto. Viitattu 29.6.2020. Saatavissa <https://www.ykliitto.fi/uutiset-media/uutiset/ilmastopakolaisia-on-joko-satoja-miljoonia-tai-ei-lainkaan>

Veijalainen, N., Rytkönen, A.-M. & Parjanne, A. 2020. Ilmastonmuutoksen huomioon ottaminen vesienhoitotyössä. Vesienhoidon toimenpiteiden suunnittelu vuosille 2022–2027. Viitattu 8.8.2022. Saatavissa [https://www.ymparisto.fi/download/TPO\\_ilmastonmuutoksen\\_huomioon\\_ottaminen\\_vesienhoitotyossa\\_ohjeistus\\_vuosille\\_2022\\_2027\\_Finalpdf/%7B9C-BA591C-D6E6-4A5F-960C-23A8A3F31D8F%7D/156005](https://www.ymparisto.fi/download/TPO_ilmastonmuutoksen_huomioon_ottaminen_vesienhoitotyossa_ohjeistus_vuosille_2022_2027_Finalpdf/%7B9C-BA591C-D6E6-4A5F-960C-23A8A3F31D8F%7D/156005)

Verdena. 2017. Mikä juurikäpää on? Ketä se koskee? Metsälehti. Viitattu 10.10.2022. Saatavissa <https://www.metsalehti.fi/kumppaniartikkelit/mika-juurikaapa-keta-se-koskee/>

VESI.fi. 2021a. Tulvariskialueet. Viitattu 11.11.2022. Saatavissa <https://www.vesi.fi/vesitieto/tulvariski-alueet/>

VESI.fi. 2021b. Kuivuuko kaivosi – tee havaintoilmoitus!. Viitattu 11.11.2022. Saatavissa <https://www.vesi.fi/vesitieto/kuivuuko-kaivosi-tee-havaintoilmoitus/>

Vienonen, S., Rintala, J., Orvomaa, M., Santala, E. & Maunula, M. 2012. Ilmastonmuutoksen vaikutukset ja sopeutumistarpeet vesihuollossa. Helsinki: Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristö 24/2012. Viitattu 23.6.2022. Saatavissa <http://hdl.handle.net/10138/38739>

Vieraslajit. Maa- ja metsätalousministeriö. Viitattu 28.6.2022. Saatavissa <https://mmm.fi/vieraslajit>

Väylävirasto. 2020. Miten sorateiden kelirikko syntyy? Viitattu 29.9.2020. Saatavissa <https://vayla.fi/-/miten-sorateiden-kelirikko-syntyy->

WWF. 2022. Tietoa vieraslajeista. Viitattu 22.7.2022. Saatavissa <https://www.wwf.fi/uhat/vieraslajit/>

Ympäristöhallinto. 2014. Miten varaudun tulviin ja mitä teen tulvatilanteessa? Viitattu 11.11.2022. Saatavissa [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin\\_varautuminen/Miten\\_varaudun\\_tulviin\\_ja\\_mita\\_teen\\_tulvatilanteessa](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Tulviin_varautuminen/Miten_varaudun_tulviin_ja_mita_teen_tulvatilanteessa)

Ympäristöhallinto. 2017a. Rannikoilla ja Hämeessä tulee seurata kaivojen veden riittävyttä. SYKE:n tiedote 11.5.2017. Viitattu 11.11.2022. Saatavissa [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Rannikoilla\\_ja\\_Hameessa\\_tulee\\_seurata\\_ka\(43042\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Rannikoilla_ja_Hameessa_tulee_seurata_ka(43042))

Ympäristöhallinto. 2017b. Kaivon huolto ja kunnostus. Viitattu 11.11.2022. Saatavissa [https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/rakennushanke/talotekniset\\_jarjestelmat\\_lvi/vedenhankinta\\_kaivosta/kaivon\\_huolto\\_ja\\_kunnostus](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/rakentaminen/rakennushanke/talotekniset_jarjestelmat_lvi/vedenhankinta_kaivosta/kaivon_huolto_ja_kunnostus)

Ympäristöhallinto. 2021a. Pohjavedet laskussa – vähäsateinen ja kuuma kesä voi kuivattaa kaivon. Tulvakeskuksen tiedote 6.8.2021. Viitattu 11.11.2022. Saatavissa [https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pohjavedet\\_laskussa\\_vahasateinen\\_ja\\_kuu\(61229\)](https://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pohjavedet_laskussa_vahasateinen_ja_kuu(61229))

Ympäristöhallinto. 2021b. Tulvavahinkojen korvaaminen. Viitattu 11.11.2022. Saatavissa <https://www.ymparisto.fi/tulvavahingot>

## Kuvalähteet:

Kuva 3. Numas. 2014. Tulva Tie Vesi Ajoväylä Poikki Suomi Ypäjä Vettä. Pixabay. Viitattu 28.7.2022. Saatavissa <https://pixabay.com/fi/photos/tulva-tie-vesi-ajov%C3%A4yl%C3%A4-poikki-280966/>

Kuva 5. Wikimedia Commons. 2011. Sinilevä Köyliönjärvessä 3. Viitattu 14.11.2022. Saatavissa [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sini-lev%C3%A4%C3%A4\\_K%C3%B6yli%C3%B6n-j%C3%A4rvess%C3%A4\\_3.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sini-lev%C3%A4%C3%A4_K%C3%B6yli%C3%B6n-j%C3%A4rvess%C3%A4_3.jpg)

Kuva 7. Ilmasto-opas, Suomen ympäristökeskus, Ympäristöministeriö. 2022. IPCC:n 6. arviointiraportin osaraportin 2 infografiikat. Viitattu 21.6.2022. Saatavissa [https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ipcc-n-6-arviointiraportin-osaraportin-2-infografiikat-kuvaavat-ilmastonmuutoksen-vaikutuksia-ja-sopeutumista#ref\\_IPC22a](https://www.ilmasto-opas.fi/artikkelit/ipcc-n-6-arviointiraportin-osaraportin-2-infografiikat-kuvaavat-ilmastonmuutoksen-vaikutuksia-ja-sopeutumista#ref_IPC22a)

Kuva 8. Jouko Rikkinen. 2021. Kanadanvesirutto. Viitattu 27.7.2022. Saatavissa <https://vieraslajit.fi/lajit/MX40119>

## Paikkatietoaineistojen ja niihin liittyvien mahdollisten lisätietojen lähteet:

Forsan kaupunki. 2022. Uimavesiprofiili Linikkalanlammin uimaranta. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/linikkalanlammi.pdf>

Forsan kaupunki. 2022. Uimavesiprofiili Mäkilammin uimaranta. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/makilammi.pdf>

Forsan kaupunki. 2022. Uimavesiprofiili Raitoonlammin uimaranta. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/raitoonlammi.pdf>

- Forssan kaupunki. 2022. Uimavesiprofiili Suujärvi; Saaren kansanpuiston uimaranta. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/saarisuujarvi.pdf>
- Forssan kaupunki. 2022. Uimavesiprofiili Valijärven uimaranta. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/valijarvi.pdf>
- Heinolan kaupunki. Kylpylän uimarannan uimavesiprofiili. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.heinola.fi/wp-content/uploads/2021/04/Kylpylan-uimarannan-uimavesiprofiili-2021.pdf>
- Hollolan kunta. 2021. Vähä-Tiilijärven uimarannan uimavesiprofiili. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla [https://www.hollola.fi/library/files/60c5ca2bc9105872b70002d9/Vaha-Tiilijarvi\\_uimavesiprofiili\\_06-2021.pdf](https://www.hollola.fi/library/files/60c5ca2bc9105872b70002d9/Vaha-Tiilijarvi_uimavesiprofiili_06-2021.pdf)
- Ilmatieteen laitos. Havaintojen lataus. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.ilmatieteenlaitos.fi/havaintojen-lataus>
- Johansson, R. 2011. Asikkalan kunta – Kalmarinrannan uimaranta, Asikkala uimavesiprofiili. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla [https://asikkala.fi/wp-content/uploads/2021/09/kalmarinranta\\_uimavesiprofiili\\_paiivitetty.pdf](https://asikkala.fi/wp-content/uploads/2021/09/kalmarinranta_uimavesiprofiili_paiivitetty.pdf)
- Johansson, R. 2011. Asikkalan kunta – Kuotaanrannan uimaranta, Asikkala uimavesiprofiili. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla [https://asikkala.fi/wp-content/uploads/2021/09/kuotaanranta\\_uimavesiprofiili\\_paiivitetty.pdf](https://asikkala.fi/wp-content/uploads/2021/09/kuotaanranta_uimavesiprofiili_paiivitetty.pdf)
- Jokioisten kunta. Uimarantaprofiili Kuuman uimaranta. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/kuuma.pdf>
- Jokioisten kunta. Uimarantaprofiili Pikku-Liesjärven leirikeskus. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/pikku-liesjarvi.pdf>
- Luke. Metsäinfo. Viitattu 2.2.2023. Saatavissa <https://metsainfo.luke.fi/fi/metsatuhoriskikartta>
- Luke. Tuulituhoriskikartta. Viitattu 2.2.2023. Saatavissa <https://metsainfo.luke.fi/fi/cms/tuulituhoriskikartta/tuulituhoriskit-tietoa>
- OpenStreetMap. Viitattu 2.2.2023. Saatavissa <https://www.openstreetmap.org/>
- Orimattilan kunta. Kalliojärven uimaranta Orimattila uimavesiprofiili. Viitattu 3.2.2023. Saatavilla <https://www.orimattila.fi/dokumentit/liikunta-ja-nuorisopalvelut/1753-uimavesiprofiili-kalliojaervi-2022>
- Paananen, H. 2022. Käyttöpäällikkö. Elenia Oy. Haastattelu 19.4.2022.
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvariskialueet. Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): kartoitetut alueet ja infoviivat. Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): tulvan toistuvuus aika 1/1000a (vuotuinen todennäköisyys: 0.1%). Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): tulvan toistuvuus aika 1/250a (vuotuinen todennäköisyys: 0.4%). Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): tulvan toistuvuus aika 1/100a (vuotuinen todennäköisyys: 1%). Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): tulvan toistuvuus aika 1/50a (vuotuinen todennäköisyys: 2%). Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): tulvan toistuvuus aika 1/20a (vuotuinen todennäköisyys: 5%). Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): tulvan toistuvuus aika 1/10a (vuotuinen todennäköisyys: 10%). Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)
- Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): tulvan toistuvuus aika 1/5a (vuotuinen todennäköisyys: 20%). Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)

Suomen ympäristökeskus. 2022. Tulvavaaravyöhykkeet (vesistötulvat): tulvan toistuvuus aika 1/2a (vuotuinen todennäköisyys: 50%). Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)

Suomen ympäristökeskus. 2022. Uimavesidirektiivin mukaiset uimavedet. Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)

Suomen ympäristökeskus. 2022. Yhdyskuntajätevesidirektiivin mukaiset jätevedenpuhdistamot. Viitattu 2.2.2023. Saatavissa [https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin\\_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat\\_paikkatietoaineistot](https://www.syke.fi/fi-FI/Avoin_tieto/Paikkatietoaineistot/Ladattavat_paikkatietoaineistot)

Suomen ympäristökeskus. Vesikartta – Vesien tila. Viitattu 3.2.2023. Saatavissa <https://paikkatieto.ymparisto.fi/vesikartta/>

Tilastokeskus. 2022. Väestöruutuaineisto 1 km x 1 km. Viitattu 3.2.2023. Saatavissa <http://geo.stat.fi/geoserver/vaestoruutu/wms?service=wms&%20version=1.3.0&request=GetCapabilities>

Uimarantaprofiili Murskan uimala. Viitattu 3.2.2023. Saatavissa <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/murska.pdf>

Uimarantaprofiili Piilikankaan uimala. Viitattu 3.2.2023. Saatavissa <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/piilikangas1134096473.pdf>

Uimarantaprofiili Ypäjänykylän uimala. Viitattu 3.2.2023. Saatavissa <https://www.fshky.fi/client/fshky2019/userfiles/ypajankyla648274487.pdf>

Valvira. Yleisten uimarantojen (ns. EU-uimarannat) luettelo uimakaudella 2021 / Outi Zacheus, THL, 2.6.2021. Viitattu 3.2.2023. Saatavissa [https://www.valvira.fi/documents/14444/924032/Yleisten\\_uimarantojen\\_luettelo\\_2021.xlsx/a1b8e03f-9cfd-da51-a5c1-98a443983859?t=1623049135979](https://www.valvira.fi/documents/14444/924032/Yleisten_uimarantojen_luettelo_2021.xlsx/a1b8e03f-9cfd-da51-a5c1-98a443983859?t=1623049135979)

Väylävirasto. /Tie/Digiroad/Aineistojulkaisu/2022\_02/Maakuntajako\_DIGIROAD\_K\_EU-REF-FIN. Viitattu 3.2.2023. Saatavissa: [https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Tie/Digiroad/Aineistojulkaisu/2022\\_02/Maakuntajako\\_DIGIROAD\\_K\\_EU-REF-FIN](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Tie/Digiroad/Aineistojulkaisu/2022_02/Maakuntajako_DIGIROAD_K_EU-REF-FIN)

## Kuvitusvalokuvalähteet:

Kansi ja sivu 12: Daoudi, A. 2018. White tiger. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/Pe1O19oLc4o>

Sivu 6: Müller, V. 2018. Raindrops. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/bWtd1ZyEy6w>

Sivu 8, ylin ja keskimäinen: alenka. Collage seasons All season. Seasons in one photo. Winter spring summer autumn. Tree branch. Grass with dew. Nature. Adobe Stock. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://stock.adobe.com/fi/images/collage-seasons-all-season-seasons-in-one-photo-winter-spring-summer-autumn-tree-branch-grass-with-dew-nature/310400150>

Sivu 8, alin: alexugalek. Spring green foliage. Adobe Stock. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://stock.adobe.com/fi/images/spring-green-foliage/353870391>

Sivu 11: SpeedShutter. Disaster management includes preparing a disaster kit that can be contained in a go bag. These items should include a first aid kit, food, water, flashlight, radio, sleeping bag. Items that will help you. Adobe Stock. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://stock.adobe.com/fi/images/disaster-management-includes-preparing-a-disaster-kit-that-can-be-contained-in-a-go-bag-these-items-should-include-a-first-aid-kit-food-water-flashlight-radio-sleeping-bag-items-that-will-help-you/338910092>

Sivu 15: Forester, P. 2020. Top of tin cans and some green leaves in a dark background. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa [https://unsplash.com/photos/vK5M7Eg8\\_nc](https://unsplash.com/photos/vK5M7Eg8_nc)

Sivu 17, ylin: Chokchaipoo. Stop motion, high resolution image of . splash by a car through flood water after hard rain. Adobe Stock. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://stock.adobe.com/fi/images/stop-motion-high-resolution-image-of-splash-by-a-car-through-flood-water-after-hard-rain/215668874>

Sivu 17, keskellä vasen: Gibadullin, R. Broken road in the woods. Adobe Stock. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://stock.adobe.com/fi/images/broken-road-in-the-woods/110611016>

Sivu 17, keskellä oikealla: Cruttenden, C. 2019. Snow Falling From Sky. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/w8hWTFpGtpY>

Sivu 17, alin: Sikkema, K. 2021. Uprooted tree Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/2LlplUACTIE>

Sivu 21: Kyrlyluk, I. 2021. Field in Alberta Canada. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/b6DAMF9vZcA>

Sivu 25: Fuchs, M. 2021. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/TybyXWD95A4>

Sivu 28: Mrjn Photography. 2018. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/YpZ2cj4s0oo>

Sivu 29: Imleedh, A. 2018. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa [https://unsplash.com/photos/Uf\\_p8zZiT8](https://unsplash.com/photos/Uf_p8zZiT8)

Sivu 31: Ritvanen, K. 2018. Summer field. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/scoT9UAdDb4>

Sivu 37: Ferlič, J. 2017. Koper kids. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/MIUqc2mmdBA>

Sivu 45: CDC. 2020. This 1997 image depicts a digitally-colored transmission electron microscopic (TEM) image of Avian Influenza A H5N1 viruses (seen in gold), grown in Madin-Darby Canine Kidney (MDCK) epithelial cells (seen in green). Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/Hu2yPu0vFQ8>

Sivu 46: Pressl, J. 2021. First snow in November 2021. Unsplash. Viitattu 21.3.2023. Saatavissa <https://unsplash.com/photos/njgo1pLshmA>

**LAB-ammattikorkeakoulun julkaisusarja, osa 60**

ISSN 2670-1928 (PDF)

ISBN 978-951-827-443-1 (PDF)