

HULEVEDET

OPETTAJAN OPAS

OPPIMISKOKONAISUUS:
TIETOTEKSTIT, OHJEET JA TEHTÄVÄT

Tutkitaan yhdessä hulevesiä!

Mitä hulevedet ovat?

**Miksi meillä on hulevesi-
rakennelmia?**

**Mitä tapahtuu,
kun tulva yllättää kaupungin?**

**Alkavatko vesistömme
hulevesikaivosta?**

Kuva: HSY

JOHDANTO

Hyvä opettaja,

Tervetuloa käyttämään EDUWATER-hankkeen tuottamaa Hulevedet-oppimiskokonaisuutta!

Materiaalin tavoitteena on tutustuttaa ja innostaa oppilaat havainnoimaan omia lähivesiään – ja erityisesti hulevesiä! Sen lisäksi että haluamme tarjota uudenlaista tietoa lähivesistä, haluamme myös motivoida oppilaita toimimaan omien lähivesiensä hyvinvoinnin eteen.

Hulevesitehtävät tarjoavat uuden näkökulman koulujen opetussuunnitelmassa olevan lähivesien tutkimisen rinnalle. Kun lähivesien merkitys ja eliöstö tulevat oppilaille tutuiksi, voidaan luontevasti siirtyä pohtimaan niihin vaikuttavia (uhka)tekijöitä ja suojelua hulevesien kautta. Hulevesien mukana kulkeutuu roskia ja haitta-aineita puhdistamattomana suoraan vesistöihin, ja ne liittyvät siten olennaisesti lähivesien tilaan ja vesien suojeluun. Oppimateriaalissa kurkistetaan hulevesien hallintakeinoihin, joiden avulla pyritään vähentämään haitta-aineiden pääsyä vesistöihin ja estämään tulvimista rakennetuilla alueilla. Hulevedet kytkeytyvät myös olennaisesti ilmastonmuutokseen, sillä sen myötä lisääntyvät rankkasateet tulevat aiheuttamaan enenevissä määrin kaupunkitulvia. Vaikka hulevedet nähdään usein ongelmana, kurkistetaan oppimateriaaleissa myös niiden mahdollisuuksiin maisemasuunnittelussa ja virkistyskäytössä. Hulevedet ovatkin kiinnostava kokonaisuus, sillä niitä voi tarkastella oppilaiden kanssa monesta eri tulokulmasta käsin.

Ja mikä parasta, hulevedet ovat helposti kaikkien koulujen saavutettavissa! Hulevedet virtaavat kaikkialla rakennetussa ympäristössä ja niihin tutustumisen voi aloittaa ulkoilutehtävien myötä heti koulujen ja kotien pihoilta! Oppilaat pääsevät tutustumaan erilaisiin hulevesirakennelmiin ja pohtimaan sitä kautta niiden merkitystä: "Miksi sadevesi ohjataan katoilta räystäitä ja rännejä pitkin? Miksi maassa on hulevesikouruja ja -viemäreitä? Mitä tapahtuisi, jos hulevesirakennelmia ei olisi? Miksi metsässä ei tarvita hulevesirakennelmia? Mitä tapahtuu, kun tulva yllättää kaupungin?" Tutkimuksellisten tehtävien kautta oppilaat ymmärtävät, mitä kaikkea hulevesiin päätyy. Tutkimusten ja tehtävien myötä pureudutaan hulevesien aiheuttamiin haittoihin vesistöille ja sitä kautta keinoihin, miten kukin voi omalla toiminnallaan vaikuttaa vesistöjen parempaan tilaan.

Materiaalit on suunnattu erityisesti peruskoulun ala- ja yläkoulun oppilaille. Oppimiskokonaisuus koostuu aihetta taustoittavista tietoteksteistä, sekä tutkimuksellisista ja toiminnallisista tehtävistä eri oppiaineisiin soveltuviksi. Lisäksi oppimiskokonaisuuteen on koottu linkkejä muiden tahojen tuottamista aiheeseen soveltuvista materiaaleista niin opettajien kuin oppilaiden käyttöön.

Toivotamme teille antoisia hetkiä hulevesien parissa!

SISÄLLYS

JOHDANTO	2
KESKEISIMMÄT OPPIMISTAVOITTEET	4
OPPIMISKOKONAISUUDEN LUKUAVAIN	4
TAUSTATIETOA OPETTAJALLE	5
Hulevedet muodostuvat rakennetulla alueella	5
Hulevesiä hallitaan monin eri keinoin	5
Hulevesien tulvimisen hallinta	6
Haitta-aineet ja niiden hallinta	6
Hulevedet virkistyskäytössä	7
Ilmastonmuutos, hulevedet ja tulviminen	8
OHEISMATERIAALIT JA LISÄTIETOA	9
Taulukko 1: TEHTÄVÄT	10
TIETOTEKSTIT	11
1. Hulevedet ja hulevesirakennelmat	11
2. Hulevedet ja kaupunkitulvat	13
3. Hulevesien haitat vesistöille	14
TEHTÄVÄT JA MALLIVASTAUKSET	15
LIITTEET (1-7) / OPPILAAN TEHTÄVÄT	35

KESKEISIMMÄT OPPIMISTAVOITTEET

1 – 2 lk.	3 – 6 lk.	7 – 9 lk.
tietää mitä hulevesi on	tietää mitä hulevesi on	tietää mitä hulevesi on
tietää ja tunnistaa hulevesirakennelmia ja kulkureittejä lähiympäristössään	tietää ja tunnistaa hulevesirakennelmia ja kulkureittejä lähiympäristössään	tietää ja tunnistaa hulevesirakennelmia ja kulkureittejä lähiympäristössään
tietää, että hulevesirakennelmilla pyritään estämään tulvimista rakennetuilla alueilla	tietää, että hulevesirakennelmilla pyritään estämään tulvimista rakennetuilla alueilla	ymmärtää, miten rakennettu ympäristö vaikuttaa vesien kulkeutumiseen
tietää, että hulevesien mukana kulkeutuu roskia, ravinteita ja haitta-aineita, jotka heikentävät vesistöjen tilaa	tietää, että hulevesien mukana kulkeutuu roskia, ravinteita ja haitta-aineita, jotka heikentävät vesistöjen tilaa	ymmärtää hulevesien mukana kulkeutuvien roskien, ravinteiden ja haitallisten aineiden vaikutuksia vesistöissä
osaa omassa arjessaan toimia niin, että hulevesiin ei päädy sinne kuulumattomia asioita	osaa omassa arjessaan toimia niin, että hulevesiin ei päädy sinne kuulumattomia asioita	osaa omassa arjessaan toimia niin, että hulevesiin ei päädy sinne kuulumattomia asioita
		tietää keinoja, miten yhteiskunta voi vaikuttaa hulevesien parempaan laatuun ja hallintaan

OPPIMISKOKONAISUUDEN LUKUAVAIN

Materiaalin alussa on opettajalle suunnattu tietoteksti, joka taustoittaa käsiteltävää aihetta. Tietoteksti soveltuu lähdetekstiksi myös yläkoulun viimeisille luokille sekä lukioon. Tämän jälkeen materiaaliin on koottu ehdotuksia tunnin alustukseen, tietotekstejä ja tehtäviä sekä lopuksi linkkejä lisäkirjallisuuteen.

Tehtävät on jaettu kolmeen vaikeusasteeseen luokkatasojen mukaan: 1-2 lk, 3-6 lk ja 7-9 lk. Jaottelu on suuntaa antava ja monet tehtävistä voivat soveltua myös muille ikäryhmille kuin mihin ne on alla olevassa taulukossa luokiteltu. Vaikeampia / helpompia tehtäviä voi käyttää myös opetuksen eriyttämisen apuna.

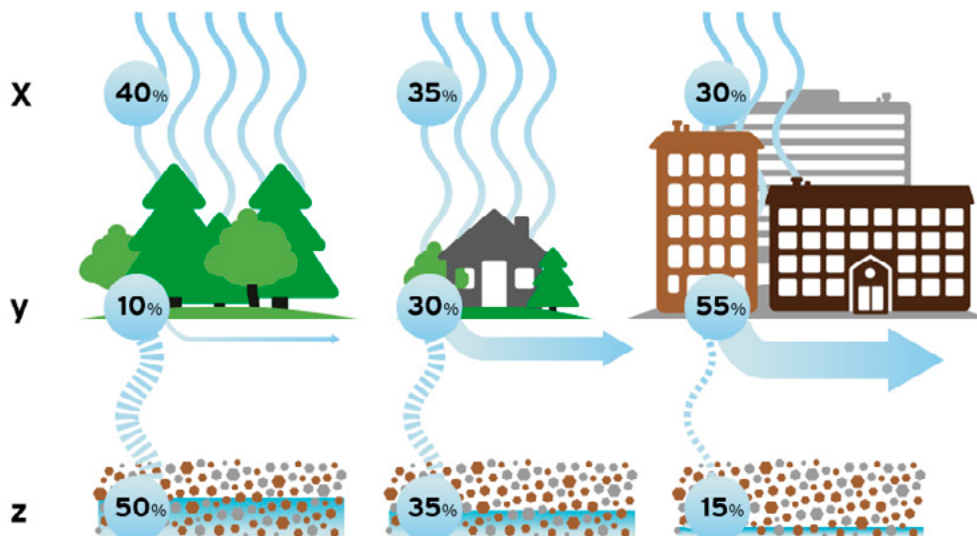
Tehtävät on pyritty nimeämään mahdollisimman kuvaavasti. Nimen perään on lisätty myös ehdotus oppiaineista, joihin tehtävä soveltuu.

Taustatietoa opettajalle	Opettajalle on koottu taustatietoa hulevesistä tietotekstin muotoon. Teksti soveltuu myös ylöspäin eriyttäväksi tekstiksi yläkoululaisille tai lukiolaisten oppimateriaaliksi.
Oheismateriaalit ja lisätietoa	Oppimiskokonaisuuteen on kerätty muiden tahojen tuottamia oppimateriaaleja ja lisätietoa hulevesistä. Materiaalien kuvaukset ja niihin johdattavat linkit on koottu taulukkoon 1 .
Oppimateriaalit – Opettajan ohjeet	Oppimateriaalit koostuvat tietoteksteistä ja tehtävistä, joita on tehty eri luokka-asteille ja oppiaineisiin. Kukin tietoteksti ja tehtävä sisältää opettajan ohjeen sekä tarvittaessa mallivastaukset. Oppimateriaalit on koottu taulukkoon 2 , josta löytyy: • linkit tehtäviin opettajan ohjeineen ja mallivastauksineen • linkit liitteisiin • tehtävän vaikeustaso (luokka-astein kuvattuna) • oppiaineet, joihin tehtävä soveltuu (AI = äidinkieli, MA = matematiikka, YH = yhteiskuntaoppi, KE/FY = kemia/fysiikka, LI = liikunta, BI/GE = biologia/maantiede, KU = kuvaamataito, KÄ = käsityö) • tehtävätyypit (yksin-/pari-/ryhmätyö, opettajajohtoinen tehtävä, tutkimus, toiminta, ulkona oppiminen)
LIITTEET (1–9)	Liitteisiin on koottu oppilaille jaettavat materiaalit.

Hulevedet muodostuvat rakennetulla alueella

Hulevesillä tarkoitetaan rakennetulla alueella sateella ja lumien sulamisen aikaan muodostuvaa pintavaluntaa. Luonnontilaisella alueella muodostuu vain vähän pintavaluntaa, sillä suurin osa vedestä imeytyy maaperän läpi pohjavedeksi ja kasvillisuus haihduttaa tehokkaasti vettä. Rakennetulla alueella vettä läpäisemättömät pinnat, kuten katukiveykset, katot ja asfaltti, estävät veden imeytymisen maaperään ja sitä kautta pohjavesiin. Haihdunta on myös vähäisempää kuin luonnontilaisella alueella, sillä kasvillisuutta on vähemmän. (Kuva 1).

Mitä voimakkaammin alue on rakennettu (ts. mitä enemmän alueella on vettä läpäisemättömiä pintoja ja mitä vähemmän siellä on kasvillisuutta), sitä enemmän ja nopeammin hulevesiä muodostuu. Vettä läpäisemättömien pintojen määrän lisäksi hulevesien muodostumiseen vaikuttavat sateen voimakkuus ja kesto sekä alueen vettä läpäisevien pintojen kyky pidättää vettä (ts. alueen maaperän laatu ja sadetta edeltävä kuivan ajan pituus).



Kuva 1. Sadevesien haihdunta (x), pintavalunta (y) ja imeytyminen (z) luonnontilaisella, rakennetulla ja voimakkaasti rakennetulla alueella. Rakennetuilla alueilla muodostuvaa pintavaluntaa kutsutaan hulevedeksi. Kuva HSY.

Tietotekstit ja oheismateriaalitaulukosta löytyvät hulevesivideot johdattavat oppilaan hulevesien äärelle. Tehtävässä 11 oppilaat pääsevät vertaamaan luonnontilaisen ja rakennetun alueen vedenkierron eroja.

Hulevesiä hallitaan monin eri keinoin

Hulevesiä voidaan hallita toimivalla hulevesijärjestelmällä. Hulevesien hallintaa tarvitaan, jotta voidaan estää tulvimista ja haitallisten aineiden pääsy ympäristöön. Hulevesien hallinnasta vastaavat ensisijaisesti kunnat. Kunta huolehtii hulevesitiedotuksista ja ohjeistaa uusien rakennusalueiden liittämistä hulevesiverkostoon. Kiinteistöjen omistajat vastaavat taasen kiinteistön alueella muodostuvien hulevesien hallinnasta.

Oppilaiden kanssa voi katsoa esimerkiksi oheismateriaaleista löytyvän videon talojen tonttien hulevesien hallinnasta. Videolla näkyy myös erilaisia hulevesirakennelmia.

Rakennetulla alueella osa hulevesistä päättyy suoraan alueen hulevesiviemäriin ja niiden kautta lopulta vesistöihin. Hulevedet voidaan ohjata myös ojiin, puroihin ja painanteisiin, joita pitkin ne virtaavat vähitellen kohti vesistöjä tai joiden kautta ne imeytyvät lopulta maaperään. Hulevesien kulkua ohjataan myös erilaisin rännein ja kouruin.

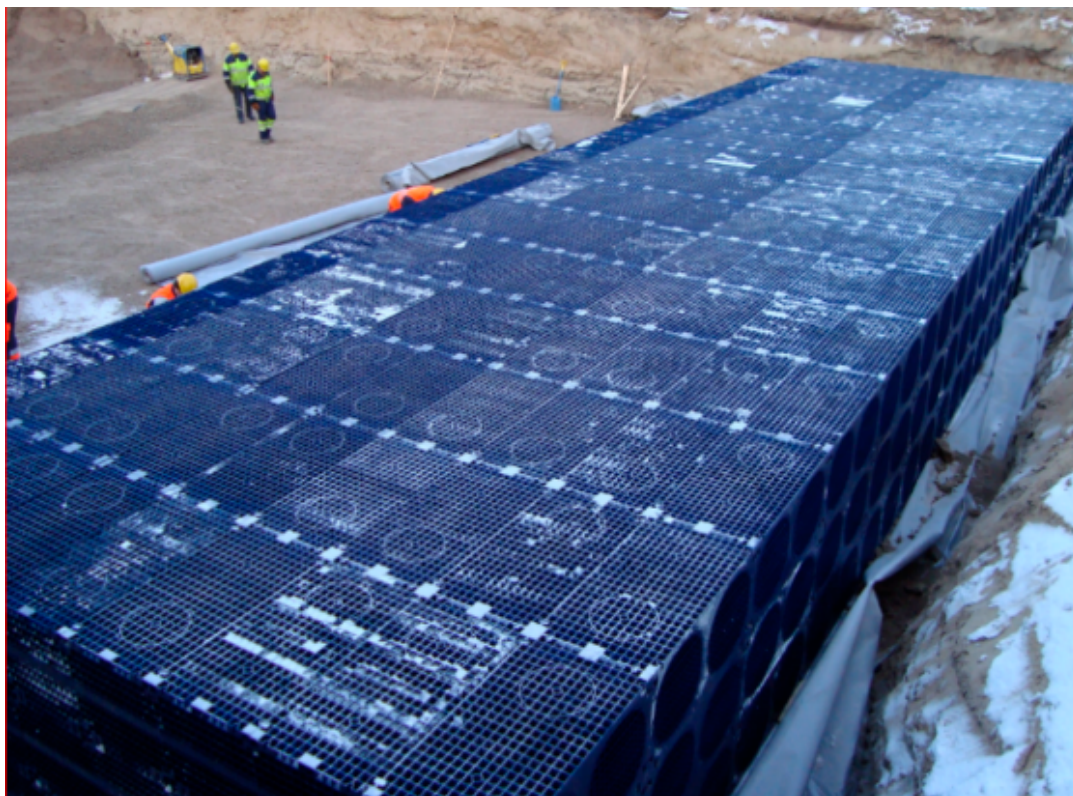
Voimakkaasti rakennetuilla alueilla voidaan käyttää myös maan alle sijoitettuja vesien imeytysaltaita, kuten kuvassa 2.

Hulevesien tulvimisen hallinta

Tulvimisen välttämiseksi hulevesien muodostumista voidaan pyrkiä vähentämään, niiden virtausta voidaan viivyttää ja niitä voidaan ohjata erilaisin keinoin purkuvesistöihin. Hulevesien määrää voidaan vähentää lisäämällä alueelle vettä läpäiseviä pintoja, kasvillisuutta, viherkattoja ja imeytyspainanteita. Hulevesien virtausta voidaan viivyttää keräämällä sitä hulevesialtaisiin, hulevesisäiliöihin, lammikoihin ja kosteikoihin. Hulevesiä voidaan myös johtaa alueilta pois rännejä, kouruja, viherpainanteita ja rakennettuja puroja pitkin.

Suuri osa hulevesistä johdetaan suoraan purkuvesistöihin. Johtaminen voi tapahtua hulevesiviemäreiden kautta suljetusti tai avuomia kuten avo-ojia, puroja ja painanteita pitkin.

Ottakaa oppilaiden kanssa lähialueen hulevesirakennelmat haltuun aartenetsinnän tai hulevesisuunnistuksen muodossa (tehtävä 5)! Muita rakennelmia ja hulevesien tulvinnan ongelmatilanteita voitte tutkia oppimateriaalin virtuaalikuviista (tehtävät 7 ja 12).



Kuva 2. Lahdessa kauppakeskuksen rakennusvaiheessa on sijoitettu maan alle imeytysallas.
Kuva: Jari Silander, SYKE

Haitta-aineet ja niiden hallinta

Hulevesiin päätyy erilaisia haitta-aineita, joista yleisimpiä ovat kiintoaines, ravinteet, metallit, kloridi, öljyt, rasvat, orgaaniset haitalliset yhdisteet kuten aromaattiset hiilivedyt (eli PAH-yhdisteet), sekä torunta-aineet. Hulevesissä on myös usein korkeita määriä suolistoperäisiä bakteereita. Teiden suolauksesta hulevesiin päätyy myös suolaa ja roskaamisesta ja tieliikenteestä roskia ja mikromuoveja. Hulevesiä likaannuttavat myös eläinten jätökset, viljely ja rakentaminen.

Hulevesien hallintakeinoista hulevesien vähentäminen ja viivyttäminen poistavat tehokkaimmin vesistä kiintoainesta ja ravinteita. Monet haitta-aineet ovat sitoutuneena kiintoainekseen, joten kiintoaineksen poisto vähentää suoraan haitta-aineidenkin määrää hulevesissä. Ravinteet esimerkiksi purojen sekä painanteiden kasvillisuuteen ja kiintoaines painuu lammikoiden ja purojen pohjille, jolloin ne eivät päädy purkuvesistöihin. Haitta-aineita voidaan poistaa hulevesistä myös erilaisilla suodattimilla. Tärkeä hallintakeino on myös ennaltaehkäistä haitallisten aineiden pääsyä hulevesiin lisäämällä ihmisten tietoisuutta esimerkiksi ohjeistamalla ravinteiden ja torjunta-aineiden käytöstä puutarhoissa ja vaikuttaa roskaantumisen vähenemiseen. Hulevesiin ei saisi päätyä myöskään pesuaineita, joten autonpesuvesiä ei voi päästää kotipihan hulevesikaivoon.

Oppilas voi vaikuttaa hulevesien puhtauteen omalla toiminnallaan: roskat roskikseen ja lemmikkien jätökset tulee kerätä! Lisäksi oppilas voi jakaa tietoa lähipiirissään keinoista hulevesien puhtauden edistämiseksi.

Hulevedet virkistyskäytössä

Vaikka hulevedet nähdään usein ongelmana, tarjoavat ne myös paljon mahdollisuuksia kaupunkien maisemasuunnitteluun. Hulevesialtaat, purot ja muut kosteikot voivat olla hulevesien hallinnan lisäksi tärkeässä roolissa virkistyskäytössä. Vesiympäristö tarjoaa viihtyisiä ulkoilumaisemia, jotka kutsuvat ihmisiä luokseen. Vesiympäristöt lisäävät myös kaupunkialueen monimuotoisuutta tarjoten elinympäristön monille lajeille. Luonnonmukaiset hulevesien hallintaan liittyvät ratkaisut ehkäisevät myös tulvimista paikallisesti ja puhdistavat hulevesistä haitta-aineita ja ravinteita.

Lisääntyvien rankkasateiden myötä kaupunkisuunnittelussa on tarpeen lisätä vettä läpäiseviä viherpintoja, jotta hulevesien tulvimista voidaan vähentää. Monissa kaupungeissa ja kunnissa onkin otettu tavoitteeksi hyödyntää hulevesien hallinnan keinoja rikastuttamaan elinympäristöä ja houkuttelemaan ihmisiä ulkoilemaan.



Kuva. Hulevesikosteikko on viihtyisää katseltavaa, ja mukava leikkipaikka lapsille. Kosteikko lisää myös alueen monimuotoisuutta tarjoten elinympäristön erilaisille kasveille ja eläimille. Kosteikko viivyttää hulevesivirtoja ja kosteikon ympäröivä kasvisto sitoo vedestä ravinteita ja mahdolliset haitalliset aineet imeytyvät maaperään. Kuva ottanut: Pirjo Ferin SYKE

Maisemasuunnittelutehtävässä (tehtävä 9) oppilaat pääsevät suunnittelemaan unelmiensa hulevesikosteikon ja samalla pohtimaan sen hyödyttäviä vaikutuksia hulevesien hallinnassa.

Ilmastonmuutos, hulevedet ja tulviminen

Rankkasateiden aikaan kaupungeissa tulvii herkästi. Rankkasateiden aiheuttamat hulevesitulvat ovat nopeasti alkavia, lyhytkestoisia ja paikallisia, ja ne tunnetaan myös nimellä äkkitulva. Rankkasade määritellään sateen keston ja sademäärän mukaan (Taulukko 1). Voimakas sade voi aiheuttaa tulvimista sekä puroissa ja ojissa että kaduilla, mikäli hulevesiviemärit täyttyvät. Hulevesijärjestelmien kapasiteetti on mitoitettu harvoin, keskimäärin kerran kahdessa vuodessa, tapahtuvien voimakkaiden rankkasateiden mukaan. Tämän mitoituksen yli tapahtuvat rankkasateet aiheuttavat siten tulvimista. **Ilmatieteen laitos** antaa rankkasadevaroituksen, kun sademäärä on vähintään 20 millimetriä tunnissa tai vähintään 50 millimetriä vuorokaudessa. Kaikkein runsaimmat sateet sijoittuvat yleensä loppukesään.

Ilmastonmuutoksen myötä rankkasateet yleistyvät ja voimistunevat entisestään lisäten kaupunkitulvien riskiä. Rankkasateiden on arvioitu lisääntyvän Suomessa jopa 10–30 % vuoteen 2100 mennessä. Kun ilmakehä lämpenee, kykenee se sitomaan aikaisempaa enemmän vettä. Samaan aikaan myös kaupungit kasvavat ja tiivistyvät, mikä myös lisää tulvimisriskiä paikallisesti, kun vettä läpäisemättömien pintojen määrä kasvaa. Hulevesikaivot ja hulevesiviemärit ovat tärkeä osa hulevesien tulvimisen ehkäisyssä, mutta kovilla rankkasateilla nämä hulevesien hallintakeinot eivät riitä. Tärkeää olisi lisätä vettä läpäiseviä ja pidättäviä viherpintoja tulvimisen syntypaikoilla tulvimisen ehkäisemiseksi. Tällöin sadevesiä päätyy vähemmän hulevesiviemäriin, joten tulviminen alkaa hitaammin ja sen voimakkuus on pienempi. Toisaalta äärimmäisen kovia rankkasateita tapahtuu harvemmin kuin kerran kymmenessä vuodessa. Hulevesien hallinnassa ei ole siis tarkoituksenmukaista pelkästään estää tulvimista harvoin tapahtuvien ääri-ilmiöiden varalta, vaan myös pitää huolta siitä, että tulvimisreitit ovat kunnossa näissä poikkeuksellisissa äärioloissa. Veden kulkua voidaan ohjata tarvittaessa hallitusti puistoja ja katuja pitkin. Toisaalta, kun vesi tulvii suoraan katuja pitkin vesistöihin, kuormittaa se vesistöjä. Kaduilla päätyy vesien mukana suoraan vesistöihin haitta-aineita, kuten ravinteita ja raskasmetalleja, sekä roskia.

Oppilaiden kanssa voi tutustua hulevesitulvan aiheuttamiin vahinkoihin virtuaalikuvan avulla (tehtävä 12). Kellarin tulva -lehtiartikkeli (tehtävä 8) kertoo taas seikkaperäisesti tapahtumien vaiheita kellarin tulvimisesta hätäkeskuksen kanssa toimintaan asti.

Pahimmillaan rankkasateet voivat aiheuttaa kaupungeille jopa miljoonien eurojen tulvavahingot, jos vedet pääsevät valumaan kellareihin, rakennuksiin, parkkihalleihin ja esimerkiksi metrotunneliin. Joillakin alueilla hulevedet on liitetty sekaviemärijärjestelmään, jolloin jätevedet kulkevat hulevesien kanssa samassa viemäriässä. Tällöin viemäritulvat hyljauttaa tulvimisvesien mukana myös jätevesiä esimerkiksi asuntojen kellareihin tai kaduille.

Sade, joka on kyseiselle alueelle poikkeuksellinen;
Ilmatieteen laitoksen määrittelemät rankkasateet sateen
keston ja sademäärän avulla maan etelä- ja keskiosassa:

Aika	Sademäärä (mm)
5 min	2,5
30 min	5,5
60 min	7,0
4 h	10
12 h	15
24 h	20

Kuva 3. Rankkasateen määritelmä Etelä- ja Keski-Suomessa.

OHEISMATERIAALIT JA LISÄTIETOA

Taulukkoon I on koottu muiden tahojen tuottamia lisätietoja ja materiaaleja, jotka soveltuvat sellaisenaan opetukseen tai taustatiedoksi opettajalle.

Taulukko I. Oheismateriaalit ja lisätiedot

Nimi	Muoto	Aihealue	Taho
Hulevesi kaupunkiympäristössä	lyhyt tietoteksti (www-sivu)	Yleistä tietoa kaupunkien hulevesistä	HSY
Hulevesi-opetusvideo	video (2 min)	Opetusvideo: mitä hulevesi on ja miten niitä hallitaan?	HSY
Näin ohjaat huleveden oikein	video (2 min)	Opetusvideo: Hulevesien hallinta ja ohjaaminen tontilta	HSY
Hulevesivideo: talojen tonttien ojitukset (katso myös muut tahon hulevesivideot 1-3)	Video, 6 min	Opetusvideo: Hulevedet, hulevesirakennelmat asutusalueella ja niiden merkitys.	VYL ry
Hulevedet maisemasuunnittelussa	opinnäytetyö (PDF)	Hulevesien haasteet ja mahdollisuudet maisemasuunnittelussa	Yrkeshögskolan Novia
Hulevesiopas	opas (pdf)	Hulevesien hallinta	Kuntaliitto

Taulukko 1: TEHTÄVÄT



= yksin/pari/ryhmätyö



= ope johtaa



= ulos



= tietovisa



= toiminta



= tutkimus

Taulukko 2. Tietotekstit ja tehtävät. Opettajan versioissa on linkit tehtäviin lisävinkkien ja mallivastauksien kera. Oppilaan versiot ovat liitteinä, joiden linkit ovat myös taulukossa.

Opettajan versio	Oppilaan versio	Luokka-aste			Tehtävätyyppi	Oppiaineet						
		1-2	3-6	7-9		BI/GE	FY/KE	YH	MA	AI	KU/KÄ	LI
TIETOTEKSTIT												
1. Hulevedet ja hulevesirakennelmat						BI/GE		YH				
2. Hulevedet ja kaupunkitulvat						BI/GE		YH				
3. Hulevesien haitat vesistöille						BI/GE	KE	YH				
TEHTÄVÄT												
1. Tutki hulevesiä: Mitä päätyy hulevesikaivoon?	LIITE 1					BI/GE		YH	MA		KÄ	
2. Tutki lumen puhtautta	LIITE 2					BI/GE	KE	YH				
3. Tutki lähipuron- tai ojan virtausta	LIITE 3					BI/GE	FY			AI	KÄ	
4. Valokuvaa hulevesien kulkureittejä	LIITE 4					BI/GE		YH			KU	
5. Hulevesisuunnistus												LI
6. Hulevesijumppa						BI/GE	KE	YH				LI
7. Tutki hulevesiä virtuaalikuvasta	LIITE 5					BI/GE		YH				
8. Lehtiartikkeli: Hulevedet aiheuttivat kellarin tulvimisen	LIITE 6					GE		YH		AI		
9. Suunnittele unelmiesi hulevesikosteikko						BI/GE		YH			KU	
10. Kirjoita tarina: Vesipisara matkustaa hulevesien pyörteissä						BI/GE		YH		AI		
11. Hulevesien muodostuminen	LIITE 7					BI/GE						
12. Virtuaalikuvat: Hulevesien hallintakeinot ja tulviminen	LIITE 8					BI/GE		YH				
13. Pohdi kuvan perusteella: hulevedet ja haitalliset aineet	LIITE 9					BI/GE	KE	YH				

I. Hulevedet ja hulevesirakennelmat (3–9 lk.) (BI, GE, YH)



Sade yllättää kaupungin. Sadepisarat ropisevat talojen katoille ja katukiveyksille. Rännit kumisevat ja hulevesikaivoissa lorisee vesi. Kaduille syntyy vesilätäköitä. Sateen ääni on kaupungissa omanlaisensa, sillä sade osuu koviin pintoihin ja kulkeutuu erilaisia rakennelmia pitkin kohti hulevesikaivoja, ojaia tai muita painanteita. Rakennetulla alueella pintoja pitkin kulkeutuvaa vettä sanotaan **hulevedeksi**.

Hulevesiä syntyy eniten rankkasateissa ja keväällä lumien sulaessa. Silloin hulevedet voivat aiheuttaa tulvia kaduilla.

Seuraavalla sateella voit kuunnella hulevesien ääniä vaikkapa kotisi kulmilla. Missä kaikkialla kuulet veden kulkevan?



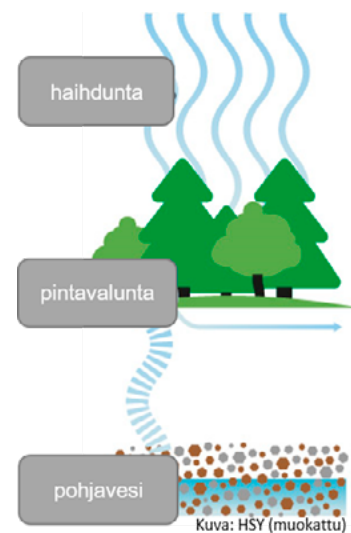
Kadulle tulvinut hulevesi on yllättänyt jalankulkijan. Kuva HSY (muokattu).

Vedenkierto luonnossa

Luonto hoitaa vedenkierron itse, eikä luonnossa muodostu hulevesiä. Suurin osa sadevedestä imeytyy maahan ja sitä kautta pohjavesiin. Kasvit käyttävät vettä ja haihduttavat sitä ilmaan. Vain pieni osa valuu suoraan maata pitkin pintavaluntana puroihin ja vesistöihin.

Hulevesien rakennelmat

Rakennetuilla alueilla käytetään kovia pintoja, joita ovat esimerkiksi katukiveykset, asfaltti ja talojen katot. Vesi ei imeydy maaperään kovien pintojen läpi, vaan kerääntyy pinnoille tai alkaa virrata niitä pitkin. Vesi ohjataan siksi räystäitä, rännejä ja kouruja pitkin hulevesikaivoihin ja ojiin. Vesi valuu painovoiman myötä aina alaspäin kohti painanteita. Lopulta hulevedet päätyvät ojaia ja hulevesiviemäreitä pitkin vesistöihin. Ilman hulevesirakennelmia ja ojaia vesi aiheuttaisi tulvimista rakennetuilla alueilla.



Kuva HSY (muokattu).

Oletko huomannut, että kotisi lähetyvillekin on rakennettu ojaia ja hulevesirakennelmia, jotta tulva ei pääsisi yllättämään kotiasi?



Pihapiirissä on erilaisia hulevesirakennelmia. Kuvissa ovat räystäs, ränni ja hulevesikaivo. Kuvat: räystäs ja kaivo: Creative Commons CC0 ränni: Anna-Riina Mustonen



Hulevedet päätyvät lopulta vesistöihin.

Kuvassa hulevedet virtaavat ojaan pitkin järveen. Hulevedet ovat voineet virrata kaukaakin, mutta myös ojan ympäryspelloilta valuu hulevesiä ojaan. Kuva: Creative Commons CC0.

Kuvassa hulevesi virtaa hulevesiviemäristä ojaan ja päätyy aikanaan vesistöön.

Kuva: HSY..

Viherrakentaminen

Rakennetulla alueella voidaan hyödyntää myös luonnon keinoja hulevesimäärien vähentämiseksi. Istutuksiin, puutarhoihin ja nurmikoihin vesi pääsee imeytymään ja kasvit käyttävät vettä ja haihduttavat sitä. Tällöin sadevesi ei pääse valumaan kaduille. Viherkatot ovat oiva ratkaisu hulevesien hillitsemiseksi tiheään rakennetulla alueella. Kuvissa näet erilaisia ratkaisuja, jotka edistävät vesien imeytymistä.

Maisemasuunnittelun avulla hulevesien ympäristöistä voidaan saada viihtyisiä ulkoilualueita. Vesi on kaunis elementti ja ihmiset hakeutuvat mielellään sen ääreen ulkoilemaan ja viihtymään. Puron tai lammen äärellä voi vaikkapa leikkiä, kalastaa tai tarkkailla vesistön elämää.

Maisemasuunnittelun avulla hulevesien ympäristöistä voidaan saada viihtyisiä ulkoilualueita. Vesi on kaunis elementti ja ihmiset hakeutuvat mielellään sen ääreen ulkoilemaan ja viihtymään. Puron tai lammen äärellä voi vaikkapa leikkiä, kalastaa tai tarkkailla vesistön elämää.



Kuvat: Creative Commons CC0.

Kuva: Pirjo Ferin, SYKE.

Vesi pääsee imeytymään katukiveyksen väleistä, suurkaupungin viherrakentamisen kasvillisuuteen ja hulevesikosteikon kasvillisuuteen.

2. Hulevedet ja kaupunkitulvat 3–9 lk. (BI, GE, YH)



Hulevesiä syntyy eniten rankkasateissa ja keväällä lumien sulaessa. Silloin hulevedet voivat aiheuttaa tulvia kaduilla. Hulevesijärjestelmät on mitoitettu säännöllisesti tapahtuvien rankkasateiden mukaan, mutta poikkeuksellisen kovien sateiden aikaan vesi pääsee tulvimaan. Poikkeuksellisen kovia rankkasateita tapahtuu vain hyvin harvoin.

Ilmastonmuutoksen takia ilmakehä lämpenee ja kykenee pidättämään nykyistä enemmän vettä. Sen myötä rankkasateet yleistyvät ja kaupunkitulvia on odotettavissa enenevissä määrin.

Tulvat voivat aiheuttaa vaaratilanteita, mittavia taloudellisia vahinkoja ja haittaa vesistöille. Suomessakin on tapahtunut poikkeuksellisen voimakkaita kaupunkitulvia, jolloin vesi on päässyt tulvimaan rakennuksiin, niiden kellareihin, parkkialleihin tai esimerkiksi metrotunneliin. Tulvivalla kadulla ei ole syytä kulkea tai ajaa kulkuneuvoilla. Virtaava vesi voi olla voimakas ja temmata ihmisen tai jopa auton mukanaan. Tulvimisen myötä kaduilta irtoaa ja kulkeutuu myös haitallisia aineita tulvavesien mukana suoraan vesistöön.

Joissakin kaupungeissa on sekaviemärijärjestelmä. Silloin jätevedet ja hulevedet kulkevat samassa viemäriverkostossa jätevedenpuhdistamolle. Jos hulevedet pääsevät tulvimaan viemäreistä, voi niiden mukana tulvia myös likaisia jätevesiä. Kovilla rankkasateilla jätevedenpuhdistamot eivät ehdi puhdistamaan kaikkea puhdistamolle saapuvaa vettä. Tällöin jätevedenpuhdistamot joutuvat ohijuoksuttamaan vesiä puhdistamattomina suoraan vesistöihin.



Kuvassa katu ja liikennemerkki ovat joutuneet tulvan valtaan. Kuva: Creative Commons CC0

3. Hulevesien haitat vesistöille 3–9 lk. (BI, GE, KE, YH)



Hulevesiin päätyy rakennetulta ja ihmisen muokkaamilta alueilta aikamoinen kimara erilaisia haitallisia aineita, roskia ja ravinteita. Valitettavasti tuosta kimarasta suurin osa päätyy sellaisenaan vesistöihin! Ravinteet rehevöittävät vesistöjä ja haitta-aineet ja roskat pilaavat vesistöjä ja vahingoittavat eliöitä.

Haitta-aineet	Roskat ja mikroroskat	Ravinteet
• Myrkylliset orgaaniset yhdisteet (esim. PAH-yhdisteet) • Torjunta-aineet • Metallit • Öljyt ja rasvat • Tiesuola • Kiintoaines • Bakteerit	• Pahvi ja paperi • Lasi • Muovi • Metalliroskat • Tupakantumpit	• Fosfori • Typpi

Haitta-aineet

Haitta-aineita päätyy hulevesiin niin teollisuudesta, tieliikenteestä, rakentamisesta kuin asutusalueilta. Teollisuudesta ja tieliikenteestä vapautuu metalleja, ja lisäksi tieliikenteestä vapautuu myrkyllisiä orgaanisia yhdisteitä, tiesuolaa ja autonrengaskumia. Rakentamisesta päätyy hulevesiin kiintoainesta, kuten hiekkaa, johon on sitoutuneena haitta-aineita. Asutusalueelta hulevesiin päätyy taas pesuvesiä, ravinteita, bakteereita ja roskia. Bakteereita päätyy hulevesiin myös eläinten jätöksistä.

Haitta-aineet, kuten metallit, öljyt tai torjunta-aineet, voivat haitata vesistöissä eliöiden kasvua ja kehitystä tai jopa johtaa niiden kuolemaan.

Roskat

Roskat voivat takertua eläimiin estäen niiden liikkumista tai eläimet voivat päätyä syömään niitä. Hajotessaan pienen pieneksi mikroroskaksi, ne voivat päätyä myös pienten eliöiden syömäksi. Ruuansulatuskanavassa roskat voivat aiheuttaa hankaumia ja tukkeumia.

Roskia päätyy hulevesiin kaikenlaisesta ihmistoiminnasta kuten roskaamisesta, rakentamisen jätteistä ja tieliikenteestä.

Ravinteet

Ravinteita huuhtoutuu hulevesiin ja vesistöihin erityisesti maataloudesta, mutta myös istutuksista, kotipihoilta ja pesuaineista. Ravinteet rehevöittävät vesistöjä.

I. Tutki hulevesiä: Mitä päätyy hulevesikaivoon?

(BI, GE, YH, MA, KÄ: 1–9 lk.)



Tässä tutkimustehtävässä asetetaan hulevesikaivon suodatin, joka kerää sinne päätyvän kiintoaineen talteen. Oppilaat pääsevät konkreettisesti havainnoimaan, mitä hulevesien mukana kulkeutuu vesistöihin esimerkiksi koulun pihalta. Tutkimuksessa mitataan, punnitaan ja luokitellaan kaivosta löytyvää soraa, orgaanista ainesta ja roskaa, sekä havainnoidaan sadantaa sekä kaivon ympäristöä. Tehtävän jälkeen oppilaat hahmottavat hulevesien aiheuttamaa kuormitusta vesistöille ja siihen vaikuttavia tekijöitä.

Tutkimuksen voi toteuttaa koulun pihalla tai sen lähiympäristössä, ja se sopii monen ikäisille oppilaille. Aikuisen tulee kuitenkin asentaa haavi. Kaivon kannen irrottamiseen tarvitaan voimaa, joten kannen irrottaminen kannattaa testata etukäteen.



Kuva: Jyri Tirroniemi, SYKE

Tutkimuksen tarvikkeet:

- Hulevesikaivon suodattimen saat lainaan Watecolta: info@wateco.net tai soittamalla nettisivuilta löytyvään numeroon. Suodattimen saa tilattua toimitukseen meneviä kuluja vastaan. Saat haavin asentamiseen ja toimitukseen tarkemmat ohjeet tilauksen yhteydessä.
- Valkoinen alusta (esim. vati), josta haavin saalis erottuu
- Vaaka (kalavaaka, keittiövaaka)
- Astioita/Minigrip-pusseja eri kiintoaineiksille
- Iso lusikka kiintoaineen siirtämiseen haavista vatiin.
- Työhanskat ja pinsettejä kiintoaineen lajitteluun.
- Sademittari (mikäli mittaatte itse sadantaa).

Suunnitelkaa ja tehkää haavi itse!

Haavin suunnittelua varten tulee huomioida ainakin seuraavia asioita:

- Sopiva (verkko)kangas, tai muu kehitelmä (esim. metallisiivilä), josta vesi pääsee läpi, mutta kiintoaines ei. Kankaan tulee kestää soran painoa, ettei se repeä. Sopivia kankaita voi löytyä esimerkiksi rautakaupasta.
- Kiinnitysmekanismi kaivonkanteen (huomioi kannen koko ja että sen saa hyvin kiinni asennuksen jälkeen)
- Varmistus, että haavi ei pääse putoamaan kaivon (esim. narulla kiinni kanteen)

Voitte verrata tuotekehittelyssänne, mikä haavi toimii parhaiten.

Tutkimuksen toteutus

1. Valitkaa tutkimuskohde

Valitkaa teitä kiinnostavan alueen hulevesikaivo. Voitte valita myös useamman tutkimuskohteen ja verrata lopuksi niiden välisiä eroja. Erilaisia kohteita voivat olla esimerkiksi koulun, kaupan tai taloyhtiön piha, kävelytie, bussipysäkin läheisyys tai puistoalue.

2. Valitkaa tutkimuksen pituus

Voitte pitää haavia kaivossa joko ennalta määrätyn ajan tai käydä muutaman päivän välein seuraamassa tilannetta. Oleellista on, että tutkimusjakson ajalle ajoittuu sateita, jotta kaivoon valuu hulevettä ja sen mukana kiintoainesta. Nostakaa haavi pois, kun siihen on kertynyt riittävästi kiintoainesta mittauksia varten. Haavi voi olla kaivossa hyvin jopa kuukauden ajan, mikäli se ei mene tukkoon. Oiva ajankohta tutkimuksen teolle on keväällä lumien sulaessa, jolloin kaivoihin päätyy paljon sulamisvettä ja kiintoainesta. Halutessaan tutkimuksen voi tehdä myös kahteen kertaan esimerkiksi keväällä ja syksyllä, ja verrata ajankohtien vaikutusta tuloksiin.

3. Seuratkaa sadantaa

Sadannan seuraamisen kautta oppilas hahmottaa sateen yhteyden hulevesiin ja sinne kertyvään kiintoainekseen. Seuratkaa sadantaa kultakin tutkimusjakson päivästä joko omalla sadevesimittarilla tai **Ilmatieteenlaitoksen** nettisivuilta paikallissään kohdalta lähimmältä havaintoasemaltanne. Kirjatkaa sademäärät ylös esimerkiksi luokan kalenteriin.

Omaa sateen seurantaan varten tarvitsette sademittarin. Mittari tulee sijoittaa avoimelle alueelle, jotta sade pääsee vapaasti satamaan mittariin asti. Mittarin ympärillä tulee olla kuitenkin tuuletonta, jotta tuuli ei ohjaa sadepisaroita mittarista ohi. Ihanteellinen paikka mittarille olisi avoimella alueella, jota ympäröi pensaat. Voit myös itse rakentaa mittarin ympärille tuulensuojan. Aseta mittari vaakasuoraan. Tarkista mittarin lukema sateen jälkeen, kirjaa tulokset ylös ja tyhjennä mittari. Voitte myös verrata oman sääaseman ja lähimmän virallisen sääaseman välisiä eroja ja pohtia niihin vaikuttavia tekijöitä (esim. paikallisuus, oman sääaseman luotettavuus, tuulen vaikutus).

4. Luokitelkaa ja mitatkaa kiintoaines

Kaatakaa haaviin kertynyt kiintoaines valkoiselle alustalle esimerkiksi vatiin. Jos aineista on paljon, voitte jakaa saaliin useaan vatiin ja tutkia kiintoainesta pienissä ryhmissä. Kiintoaines luokitellaan orgaaniseen ainekseen, hiekkaan ja soraan sekä roskeen, jotka laitetaan erillisiin astioihin. Luokittelun voi tehdä käsin tai pinsettejä apuna käyttäen. Roskat luokitellaan edelleen lasiin, muoviin/kumiin, metalleihin, paperiin ja muuhun materiaaliin esimerkiksi erillisiin Minigrip-pusseihin. Orgaaninen aines ja hiekka/sora viedään kuivumaan luokkaan. Kun aines on kuivunut, voidaan se punnita ja vähentää tuloksista pussin/astian paino. Aines on kuivunut, kun sen paino ei enää muutu päivien välillä punnittaessa.

Voitte myös mitata pienimpien kappaleiden koon viivoittimella. Mikä on pienin kappale, jonka löydätte? Miksi? (Haavin silmäkoko vaikuttaa pienimpien kappaleiden kokoon. Voitte mitata haavin kankaan silmäkoon, mikäli se ei ole tiedossa.)

Hulevesitutkimus

Tutkijan nimi / Tutkijoiden nimet

Tutkimusasetelma

Hulevesikaivon sijainti

Milloin haavi oli kaivossa? Kirjaa päivämäärät.

Kuinka paljon satoi tutkimuksen aikana?

Piirrä hulevesihaaviin jääneitä asioita

Mitä eri asioita hulevesihaaviin päätyi? Piirrä tai kirjoita. Ympyröi listasta asia, jonka päätyminen kaivoon oli mielestäsi yllättävintä.

Punnitse hulevesiin päätyneitä aineksia

Erottele hiekka ja sora omaan ja orgaaninen aines omaa pussiin ja anna kuivua. Punnitse kuivumisen jälkeen, kuinka paljon hiekkaa ja orgaanista ainesta päätyi hulevesikaivoon.



Hiekka ja sora

Paino: _____

Orgaaninen aines

Paino: _____

Haaviin päätyneet roskat

Hulevesiin päätyy myös roskia. Kirjaa tukkimiehenkirjanpidolla haaviin päätyneet roskat vastaavan materiaalin kohdalle.

Lasi

**Muovi/
Kumi**

Metalli

Paperi

**Muu
materiaali**

2. Tutki lumen puhtautta | 9 lk. (BI, GE, KE, YH)



LIITE 2.

Lumien sulamisvesien mukana lumiin päätyneet roskat ja haitalliset aineet päätyvät vesistöihin. Haitallisia aineita päätyy lumiin esimerkiksi tieliikenteestä. Lumien sulamisvesien mukana kulkeutuu myös hiekkaa, jota tulee erityisesti teiden hiekoituksesta. Lumenkaato tapahtuu joissakin paikoissa suoraan vesistöihin, jolloin roskat ja epäpuhtaudet päätyvät suoraan vesistöihin.

Tässä tehtävässä tutkitaan lumen roskia ja epäpuhtauksia. Oppilaat keräävät lunta ämpäreihin sulamaan ja suodattavat sulaneen lumen. Suodattimeen jääneet asiat tutkitaan ja päätellään, mitä lumien mukana päätyy vesistöihin lähiympäristöstä. Tehtävä on yksinkertainen ja helposti toteutettavissa.



Tekonurmikentän lumikasoihin on kerääntynyt valtavat määrät kumirouhetta. Kuva: Erika Sainio, SYKE

Tutkimusohje:

Tutkimus tehdään talvella, kun maassa on riittävästi lunta näytteen keräämiseen. Paras ajankohta kerätä lunta on silloin, kun lumi on ehtinyt olla maassa jo pidempään ja siihen on ehtinyt kerääntyä epäpuhtauksia ja roskia.

1. Valitse tutkimuspaikka.

2. Kulje tutkimuspaikan lähistöllä (10–20 m tutkimuspaikasta) ja tarkastele, näkyykö lumessa selviä epäpuhtauksia (esim. eläinten jätöksiä, tummaa väriä, hiekkaa, roskia). Kirjaa havaintosi ylös. Voit ottaa myös kuvia.

3. Kerää lunta valitsemaltasi paikalta ämpäriin ja kanna se sisälle sulamaan. Älä kerää kohdasta, jossa on eläinten jätöksiä.

4. Kun lumi on sulanut vedeksi, kaada vesi siivilän läpi toiseen ämpäriin.

5. Tutki siivilältä, onko lumeen päätynyt roskia tai epäpuhtauksia. Kirjaa tulokset ylös.

6. Kaada siivilän läpi suodatettu vesi uudestaan valkoisen kahvinsuodattimen läpi.

7. Tutki suodattimelta mikroroskia ja epäpuhtauksia. Voit käyttää apuna suurennuslasia tai mikroskooppia.

Tee työstäsi raportti oheisen ohjeen avulla.

Raportti tutkimuksesta:

Työstä voi tehdä kirjallisen raportin, jossa kustakin työvaiheesta otetaan kuvia. Lumenkeruupaikka merkataan kartalle ja kuva kartasta liitetään raporttiin. Samalta paikalta voi kerätä myös useamman ämpärillisen lunta, jolloin näytekoko on isompi ja näytteestä löytyy enemmän tutkittavaa. Löytyneet roskat voidaan luokitella materiaalin ja koon mukaan kuten hulevesitutkimuksessa (tehtävä 1.) Voitte verrata eri paikkojen roskien määriä. Vilkkailta paikoilla on todennäköisesti enemmän roskaa ja epäpuhtauksia kuin vähemmän vilkkailta paikoilla. Voit käyttää valmista raportinteko-ohjetta tai muokata sitä tarpeen mukaan.

Raporttiohje: Lumen epäpuhtauksien tutkimus**Tutkijat:****Päivämäärä:****Näytteenottopaikka:**

- Miltä lumi näyttää keruupaikalla? Onko se puhdasta vai näkykö siinä epäpuhtauksia? Voi lisätä myös kuvan näytteenottopaikan lumesta.
- Ota kuva lumen keruusta näytteenottopaikalla, niin että työvälineet näkyvät kuvassa.
- Missä näytteenottopaikka sijaitsee? (Esim. tienvarsi, koulun piha, kävelytien viereinen oja.) Voit lisätä myös näytteenottopaikasta karttalinkin tai kuvan kartasta.

Näytteen käsittely:

Ota kuvat seuraavista työvaiheista ja selosta lyhyesti, mitä niissä tehdään:

- sulanut lumi astiassa
- veden kaataminen siivilälle
- siivilöidyn veden suodatus
- löydettyjen epäpuhtauksien roskien tms. tarkastelua suurennuslasilla
- kuvia löydettyistä materiaaleista

Tulokset:

- Mitä havaitsit lumesta näytepaikan aluetta tarkastelemalla?
- Mitä lumesta löytyi siivilältä?
- Mitä lumesta löytyi suodattimelta?

Päätelmät:

Kerro tutkimuksesi perusteella, mitä näytepaikalta voi päätyä lumien sulamisvesien myötä hulevesiin ja vesistöihin.

3. Tutki lähipuron tai -ojan virtausta

1–6 lk. (BI, GE, FY, AI, KÄ)



LIITE 3.

Tässä tutkimustehtävässä tutkitaan lähipuron tai ojan virtausta. Tehtävässä oppilas oppii leikkien ja tutkien, miksi vesi virtaa ja mihin virtaava vesi päättyy. Samalla voidaan pohtia sitä, mihin hulevesi päättyy ja mitä hulevesien mukana kulkeutuu vesistöihin. Tehtävässä harjoitellaan myös mittaamista ja ajanottoa.

Tarvikkeet:

- kelluva esine, joka erottuu hyvin purossa (esim. kaarnanpala)
- sekuntikello
- mitta
- muistiinpanovälineet

Mittaa purosta / ojasta rannalta käsin sopivan mittainen matka. Jos vesi virtaa hyvin hitaasti, voi matka olla lyhyt (esim. 1–2 m) ja jos vesi virtaa vastaavasti nopeasti, voi matka olla pitkä (esim. 5–10 m). Mitatkaa sopiva matka ja merkatkaa lähtö- ja lopetuspisteet kartiotolpilla tai muulla selkeällä maamerkillä. Opettaja voi merkata mitta-alueen jo etukäteen tai mittaus voidaan tehdä yhdessä oppilaiden kanssa. Valitkaa lähtöpiste niin, että pääsette asettamaan kelluvan esineen mahdollisimman hyvin puron keskelle lähtöpisteeseen.

Tehtävänanto:

Asettakaa kaarnanpala lähtöpisteeseen ja laittakaa sekuntikello päälle. Kun kaarnanpala on kulkenut haluamanne matkan, pysäyttäkää sekuntikello ja kirjatkaa aika ylös sekuntin tarkkuudella. Kirjatkaa myös matkan pituus ylös.

Tehtävänjako:

- kaarnapalan asettaja:
 - asettaa kaarnapalan veteen ja huutaa samalla ”hep!”
- lopetuspisteen tarkkailija
 - tarkkailee, milloin kaarnapala saapuu lopetuspisteelle ja huutaa silloin ”stop!”
- ajanottaja
 - laittaa sekuntikellon päälle, kun kaarnapalan asettaja huutaa ”hep!”
 - pysäyttää sekuntikellon, kun lopetuspisteen tarkkailija huutaa ”stop!”
- kirjuri:
 - kirjaa lomakkeeseen tarvittavat tiedot

Jos ryhmässänne on vähemmän kuin 4 henkilöä, voi yksi henkilö tehdä kahta eri tehtävää.

Pohtikaa luokassa tehtävän jälkeen:

- Miksi kaarnanpala liikkuu ojassa tai purossa eteenpäin? **MALLIVASTAUS:** Kaarnanpala liikkuu eteenpäin, koska vesi virtaa purossa / ojassa.
- Miksi vesi virtaa ojassa tai purossa? **Puro tai oja** kulkee hieman alamäkeen ja siksi vesi virtaa alamäkeen. Ihmissilmä ei välttämättä erota alamäkeä, jos se on hyvin matala. (Opettaja voi piirtää taululle havainnekuvan, jossa puron pohja menee aavistuksen alamäkeen.)
- Jos kaarnanpala jatkaa matkaansa virran mukana, mihin se lopulta päättyy? **Kaarnanpala päättyy sinne, minne oja / puro virtaa. Puro / oja virtaa isompiin vesistöihin kuten jokeen, lampeen järveen. Lopulta puron / ojan vesi päättyy mereen. Voitte katsoa yhdessä kartalta, mihin puro virtaa:**
 - Mene sivulle retkikartta.fi ja etsi kartalta tutkimuspuronne. Jos olette edelleen maastossa, voitte laittaa puhelimesta sijainnin päälle ja etsiä sen avulla tutkimuspuronne.
 - Suurentakaa kuva niin lähelle puroa, että näette purojen ja ojen kohdalla siniset nuolet. Siniset nuolet osoittavat virtaussuunnan. Etsikää oppilaiden kanssa yhdessä aina seuraava nuoli ja katsokaa, mihin kaarnanpala päättyy lopulta. (Huom! Nuolien etsimisessä pitää olla hieman kärsivällinen, sillä joskus ne saattavat löytyä kauempaa joen varresta.)

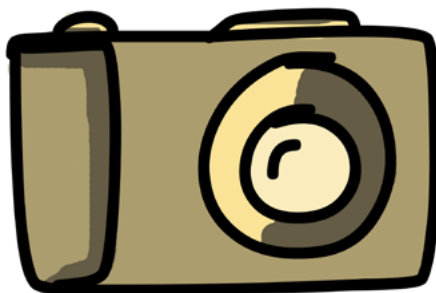
- Näkikö joku ojassa roskia? (Oppilaat voivat viitata, jos näkivät.) Puroon tai ojaan voi päätyä roskia, ravinteita ja haitallisia aineita. Samalla tavoin kuin kaarnavene, myös niistä osa päätyy kulkeutumaan veden mukana pitkiä pätkiä.

Lisävinkkejä (AI, KS):

- **Suunnitelkaa kaarnaveneet** tai muut alukset, joiden avulla testaatte virtausta! Kenen kaarnavene on nopein? Pohtikaa, mitkä tekijät vaikuttavat nopeuteen.
- **Kaarnaveneen matka -tarina:** Tehkää kaarnaveneen matkasta purosta jokien ja lampien kautta mereen tarina. Mistä vene lähti liikkeelle? Kuka seikkailee veneellä? Mitä vastoinkäymisiä matkalla on? Minkälaisia maisemia seikkailija näkee? Rantautuuko vene johonkin matkan varrella? Joutuuko vene kenties hulevesiviemäriin? Saduttamisessa voi käyttää apuna retkikartta.fi karttapalvelua (kts. edellä).

4. Valokuvaa hulevesien kulkureittejä I–6 lk. (BI, GE, YH, KU)**LIITE 4.**

Tässä tehtävässä oppilas tutustuu erilaisiin hulevesirakennelmiin valokuvaamalla niitä lähiympäristössään. Tehtävä soveltuu aloitustehtäväksi hulevesiin tutustuttaessa tai kotiläksyksi hulevesioppitunnin tai esimerkiksi tietotekstin ”I. Hulevedet ja hulevesirakennelmat” jälkeen.



Ihminen on keksinyt erilaisia rakennelmia, jotka ohjaavat hulevesien kulkua. Myös sinun kotisi lähistöllä on rakennettu erilaisia hulevesien kulkureittejä tai altaita, joihin hulevedet kerääntyvät.

Etsi seuraavat rakennelmat ja ota niistä kuva tai piirrä ne.

1. Rästäs ja ränni
2. Kouru, joka ohjaa hulevesien kulkua maassa
3. Hulevesikaivo
4. Oja tai allas, johon hulevesi voi kerääntyä.
5. Jokin muu rakennelma, jossa hulevesi kulkeutuu.

Esitellään ottamanne kuvat luokassa toisillenne. Pohtikaa yhdessä:

- Miksi vesi ohjataan katoilta alas rännejä pitkin?

MALLIVASTAUS: Jotta vesi saadaan ohjattua haluttuun paikkaan katolta. Jos vesi valuu sattumanvaraisesti mihin tahansa, voi se johtaa tulvimiseen talon ympärillä.

- Miksi veden kulkua ohjataan maassa?

Jotta vesi kulkeutuu kohti haluttuja paikkoja, eikä aiheuta tulvimista ei-halutuissa paikoissa.

- Miksi tonttien rajoille ja teiden viereen rakennetaan oja?

Sateilla vedet kerääntyvät ojiin, jolloin vesi ei pääse kertymään kaduille tai talojen pihaille. Ilman oja talojen pihaille ja kaduille kertyisi vettä.

- Oliko joukossa jokin erikoinen rakennelma? Mikä mahtaa olla sen tarkoitus?

5. Hulevesisuunnistus I–9 lk. (GE, YH, LI)



Vie suunnistusrastit erilaisiin hulevesiä kuljettaviin rakennelmiin esimerkiksi koulun pihalle ja sen läheisyyteen. Oppilaat etsivät rastit ja kirjoittavat/piirtävät/valokuvaavat kohteen, mihin rasti oli kiinnitetty.

Versio 1: Oppilaat etsivät rastit aarteenetsintätyylillä.

Versio 2: Tulosta koulun ympäristöstä kartta ja merkkää rastit karttaan. Tehtävä toimii samalla suunnistusharjoituksena.

Rastiesimerkit:

Hulevesisuunnistus Rasti 1: ränni

Hulevesisuunnistus Rasti 2: hulevesikaivo

Hulevesisuunnistus Rasti 3: oja

Hulevesisuunnistus Rasti 4: kouru asfaltilla

Hulevesisuunnistus Rasti 5: hulevesiviemäriputki / salaojan pää

Hulevesisuunnistus Rasti 6: räystäs (oppilaiden tulee itse keksiä katsoa ylöspäin katolle)

Hulevesisuunnistus Rasti 7: kosteikko (jos on)

jne.

Samankaltaisia rakennelmia voi käyttää useampaan kertaan, mikäli haluaa useampia rasteja.

6. Hulevesijumppa 1–9 lk. (LI, BI, GE, KE, YH)



Hulevesijumppa sopii hulevesisuunnistusta ennen lämmittelyjumpaksi tai taukojumpaksi hulevesiaiheiselle oppitunnille. Jumpassa vesipisara matkaa eri hulevesirakennelmien kautta vesistöön. Voitte keksiä oppilaiden kanssa liikkeitä ja äänitehosteet itse tai käyttää oheisia liikkeitä.

Oppilaat ovat vesipisaroita. Leikin johtaja (esimerkiksi alussa aikuinen) aloittaa leikin sillä, että sataa ja vähitellen sade muuttuu rankkasateeksi. Sitten leikin johtaja sanoo kunkin hulevesirakennelman yksi kerrallaan ja oppilaat tekevät sen mukaisen liikkeen. Liikkeiden välissä tehdään sateen tai rankkasateen liikettä ja ääntä, kunnes leikin johtaja sanoo seuraavan liikkeen. Samoja liikkeitä voidaan toistaa useamman kerran. Leikki loppuu, kun vesipisara päättyy vesistöön.

Liikkeet:

1. Sade:

- Liike: rummutusta käsillä reisiä tai lattiaa vasten
- Äänitehoste: "Tip, tip, tip!"

2. Rankkasade:

- Liike: nopeaa rummutusta käsillä reisiä tai lattiaa vasten
- Äänitehoste: "Ropi, ropi, ropi!" (nopeaan tahtiin)

3. Räystäs:

- Liike: makuuasento, kädet eteenpäin suoristettuina

4. Ränni:

- Liike: seisaaltaan sukellusliike alaspäin (vesipisara sukeltaa ränniin)
- Äänitehoste: "Ränni, ränni, ränni, ränni!" nopeasti sanottuna (vesipisara osuu rännin laitoihin)

5. Hulevesikaivo:

- Liike: korkea hyppy (vesipisara hyppää kaivoon ja loiskahtaa veteen)
- Äänitehoste: "Huiiiiii ----- PLÄTS!"

6. Hulevesiviemäri:

- Liike: pyörimistä paikallaan (vesipisara hulevesiviemärin pyörteissä)
- Äänitehoste: "whiu, whiu, whiu"

7. Haitallisia aineita liukenee pisaraan:

- Liike: taputukset käsillä ensin mahaan, sitten selkään ja päähän.
- Äänitehoste: "Ai, ai, ai!"

8. Saapuminen vesistöön:

- Liike: uintiliikkeitä ja auvoisa ilme
- Äänitehoste: "Hihiii!"

7. Tutki hulevesiä virtuaalikuvasta 1–9 lk. (BI, GE, YH)



LIITE 5.

Ennen tätä tehtävää on hyvä tutustua oppilaiden kanssa hulevesiin käsitteenä esimerkiksi tietotekstin tai muiden tehtävien avulla. Virtuaalikuvaan tutustumisen ja tehtävät voi tehdä opettajaohjoisesti yhdessä tai esimerkiksi pienissä ryhmissä tietokoneilla oppilaiden taitotason mukaan.

Virtuaalikuva löydet täältä: www.vesi.fi/animaatio-1-hulevesien-haitta-aineet

Nuorimpien oppilaiden (1–2 lk.) kanssa kuvaan tutustumisen voi aloittaa opettajaohjoisesti seuraavilla johdatuksilla ja kysymyksillä kuvaan liittyen:

- Kuvassa on asutusalue. Minkälaisia rakennuksia kuvassa näkyy? *omakotitalo, kerrostalo, autotalli*
- Mitä ihmiset tekevät? *autonpesu, kasvien hoito (torjunta-ainetta sumutetaan kasveihin tuholaisia vastaan)*
- Minkälainen sää on? *sataa lunta ja vettä*
- Löydätkö kolme kappaletta hulevesiviemäreitä? Osoita niitä.
- Katsokaa lumihuutaleen kohdalta animaatio. Miten sadevesi päättyy hulevesiviemäriin? Entä lumi? *Sadevesi valuu kattoja ja asfalttia pitkin hulevesikaivoon. Lumelle käy samoin, kun se on sulanut.*
- Katsokaa hulevesiviemäriputken kohdalta animaatio. Mihin hulevesi päättyy viemäriputkesta? *vesistöihin*
- Katsokaa sitten yhdessä loput animaatiot. Mitä asioita hulevesiin voi päättyä? *roskia, öljyä, hiekkaa, haitallisia aineita, torjunta-aineita, pesuaineita*
- Katsokaa animaatio oikeasta alakulmasta likaisista hulevesistä. Onko vesistöihin päätyvä hulevesi puhdasta? *ei, vaan hulevesiin päätyvät materiaalit ja haitta-aineet kulkeutuvat puhdistamattomina vesistöihin*
- Mitähän kuvan lokki tuumaa hulevesistä? *"Likaiset hulevedet eivät ole kiva asia." (Oppilaille voi kertoa, että lokki voi myös päätyä syömään roskia luullen niitä ruuaksi.)*

Vanhimmille oppilaille (3–6 lk.) voi antaa aikaa esimerkiksi 5 min tutustua virtuaalikuvaan omaan tahtiin. Sen jälkeen oheiset tehtävät voi tehdä pienissä ryhmissä kuvaa tutkien.



Mene sivulle, josta löydät alla olevan kuvan mukaisen virtuaalisen kuvan hulevesistä:

www.vesi.fi/animaatio-l-hulevesien-haitta-aineet

Tutki kuvaa ja vastaa seuraaviin kysymyksiin.

1. Mihin hulevesi lopulta päätty?

MALLIVASTAUS: vesistöihin

2. Mitä kaikkea hulevesien mukana kulkeutuu? Piirrä tai kirjoita.

roskia, pesuvesiä, öljyä, ravinteita, torjunta-aineita, maa-ainesta, haitallisia aineita

Pohdi:

3. Onko vesistöön päätyvä hulevesi puhdasta? Perustele vastauksesi.

Hulevedet päätyvät puhdistamattomina vesistöihin ja niiden mukana kulkeutuu roskia ja haitta-aineita. Vesistöihin päätyvä hulevesi on siis usein likaista.

4. Mitä kaikkea hulevesiviemäriin voisi päätyä oman koulusi, kotisi tai kaupan pihalta?

esimerkiksi: karkkipapereita, lasinsiruja, roskia, hiekkaa, soraa, lehtiä

5. Miten voit omalla toiminnallasi edistää sitä, että hulevedet pysyisivät puhtaina?

laita roskat roskikseen, älä päästä pesuvesiä hulevesiviemäriin, käytä puutarhassa ravinteita vain tarpeeseen, vältä torjunta-aineiden käyttöä puutarhassa

8. Lehtiartikkeli: Hulevedet aiheuttivat kellarin tulvimisen

I–9 lk. (AI,YH,GE)



LIITE 6.

Lehtiartikkeli johdattaa oppilaan tulvatarinaan ja yksittäisen kansalaisen kokemukseen tulvan aiheuttamista haitoista ja hätätilanteesta toimimisesta. Hulevesien tulvimisen seurauksia ja syitä tulee esiin artikkelin myötä.

Tämä tehtävä on suunnattu taitaville lukijoille itsenäisesti tehtäväksi. Tehtävä on sovellettavissa myös nuoremmille oppijoille: opettaja voi lukea artikkelin oppilaille ja samoja kysymyksiä voidaan käydä oppilaiden kanssa yhdessä pohtien.

Lue artikkeli ”Juhannus-aaton sateista isot sotkut” ja vastaa sen pohjalta kysymyksiin:**Artikkelin tiedot:**

Missä lehdessä artikkeli on? [Karjalainen](#)

Milloin artikkeli on julkaistu? [3.8.2019](#)

Kuka artikkelin on kirjoittanut? [Timo Riistanieni](#)

Rankkasade ja tulva:

Missä kaupungissa kellarin tulva tapahtui? [Joensuussa](#)

Miksi Kirsti Litmasen kodin kellarissa tulvi vuoden 2019 juhannusaattona? [Hulevedet valuivat kellariin rankkasateen seurauksena.](#)

Artikkelissa mainitaan, että yleensä koko kesäkuun sademäärä on 60–70 mm. Kuinka paljon juhannusaattona satoi vettä kahdessa tunnissa? [58 mm](#)

Toiminta hätätilanteessa ja sen jälkeen:

Minkälaisia asioita Kirsti teki ratkaistakseen tulvaongelman ja estääkseen sen vahinkoja? [Soitti hätäkeskukseen, laittoi rättejä viemäriin, kantoi arvokkaat tavarat pois kellarista.](#)

Miksi palomiehellä kesti niin kauan saapua paikalle? [Hätäkeskus oli saanut niin monta hälytystä samanaikaisesti, joten palomies ei ehtinyt paikalle ennen puolta yötä.](#)

Mistä Kirsti saa mahdollisesti korvauksia tulvan aiheuttamiin vahinkoihin? [Vakuutusyhtiöstä.](#)

Sekaviemärijärjestelmän oikut:

Kirsti oli onnekas, sillä hänen kotiinsa ei päätynyt jätevesiä. Miksi osaan kodeista päätyi hulevesien mukana myös viemärien jätevesiä? [Osassa Joensuun alueesta on sekaviemärijärjestelmä, jolloin hulevedet kulkevat jätevesien kanssa samassa viemäriässä. Kun hulevesi tulvi viemäreistä asuntoihin, tuli vesien mukana myös pieniä määriä jätevetä.](#)

A10 KARJALAINEN LAUANTAINA 3.8.2019

Uutiset

Sää

Juhannus- aaton sateista isot sotkut

Rankkasateesta seurannut tulva aiheutti paikoin pahat vahingot Joensuussa. Korvausvastuita selvitetään edelleen.

Joensuu
Timo Riistanieniemi

Juhannusaattona, perjantaina 21. kesäkuuta, Joensuuhun iski vuosikymmenen kaatosade.

Vettä satoi Joensuun Linnunlahdella kello 20:n ja 21:n välillä 44,4 millimetriä ja vielä seuraavan tunnin ajanakin 13,3 millimetriä. Ilmatieteen laitoksen ylimetorologi Niina Niinimäki kertoo.

Koko vuorokauden sademäärä oli perjantaina 58,3 millimetriä, joten sade todella keskittyi kahden tuntiin. Normaaleina vuosina kesäkuun sademäärä Joensuussa on 60–70 millimetriä, joten nyt koko kuukauden sademäärä tuli alas kahden tunnin aikana.

Sademäärä ja sen keskittyminen pariin tuntiin on harvinaisuus. Maakunnan yhden vuorokauden sade-määritys on Lieksassa 27. kesäkuuta vuonna 2000 mitattu 74,5 millimetriä.

”Mieheni tukki aikoinaan kellarin viemärin räteillä. Ujutin nyt itse lattiakaivoon rätejä, ja veden tulo väheni.

Kirsti Litmanen

Yhdyskuntatekniikkaa ei ole mitoitettu juhannusaaton kaltaisille kaatosateille. Linnunlahdella asuva **Kirsti Litmanen**, 67, oli Botaniassa juhannusaattoiltaa viettämässä, kun sade ilmoitti tulostaan. Asiakkaat ohjattiin sisätiloihin, ja Litmanen päätteli, että oli aika lähteä kotiin.

Kotona tapahtui sama, mikä koettiin 20 vuotta sitten. Tulva.

Talossa on sataneliöinen alakerta ja sataneliöinen yläkerta. 60 neliön kellarin johtaa auton ajoluiska. Katuviemärit eivät näyttäneet selviävän urakastaan, ja vesimassa alkoi kivuta kadulta kohti autotallia.

Kellarissa tilanne olikin jo kriisiytynyt: lattiakaivosta nousi hulevetä kellarin. Onneksi vesi ei ollut viemäriä, mutta puhdasta hulevesikään ei ole. Siinä on likaa ja hiekkaa, ja se jättää kuituttuaan tunkkaisen hajun talon rakenteisiin.

”Kellarin siivoukseen pitäisi päästä, mutta korvaustilanteen takia mihinkään ei uskalla oikein koskea.

Kirsti Litmanen

Soitto 112:een selvensi tilannetta. – Hätäkeskuksesta sanoivat, että tilanne on päällä ja apua ei välttämättä ihan heti tule.

Karjalainen summasi tilanteen uutisessaan:

”Aattoiltana Pohjois-Karjalaan iskenet ukkoskuurot työllistivät poikkeuksellisen paljon. Tehtäviä oli lyhyen ajan sisällä kaikkiaan 49 kappaletta. Salamat aiheuttivat useita rakennus- ja maastopaloja, ja lisäksi ukkoskuurojen mukana tulvi erityisesti Joensuun keskustan alueella, eniten Kanervalassa.”

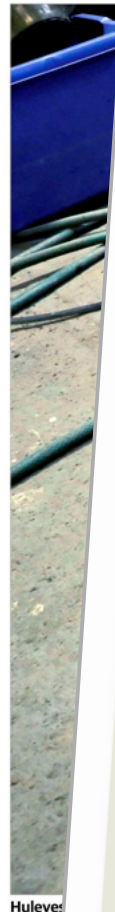
Ruohonleikkurin kaltaiset arvotavarat Kirsti Litmanen sai siirrettyä turvaan. Parinkymmenen vuoden takaisesta vastaavasta tilanteesta muistui mieleen pelastava yksityiskohta.

– Miesvainajani tukki kellarin viemärin räteillä. Ujutin nyt itse lattiakaivoon rätejä, ja veden tulo väheni, Kirsti Litmanen muistelee.

Vettä oli lopulta kellarin lattialla 15 senttimetriä. Seurauksien kannalta oleellista oli, että Litmanen napsi kameralla kuvia kellarin tulvasta.

Puolen yön aikana paikalle ehtivät palomies tarkastaa tilanteen ja neuvoivat ottamaan yhteyttä turvalan yritykseen.

Varsinainen vahinkoilmoitus lähti vakuutusyhtiölle heti maanantai-



Huleve-

Juhannustulva

Tiedossa 28 vahinkoa

Joensuun Vedelle on tullut 28 vahinkoilmoitusta juhannusaaton sadekuurosta. Pahimmin kärsivät Kanervalala ja Linnunlahti.

Kaikilla ei sisään tullut vesi ollut sadevetä hulevesijärjestelmästä.

– Osassa aluetta on sekaviemärijärjestelmä. Jätevesiviemäriin on johdettu kadulta ja mahdollisesti myös kiinteistöistä hulevesiä. Tulvavedessä on ollut jätevettä pieniä määriä, ja sitä on mennyt muutamaa kiinteistöön, Joensuun Veden kunnossapitopäällikkö Hannu Kukkonen kertoo.

Vastuita Joensuun kaupungin ja vakuutusyhtiöiden välillä selvitetään parhaillaan.

– Jokainen tapaus tullaan käsittelemään erikseen. Olemme olleet asiakkaisiin yhteydessä ja näin teemme heti, kun saamme asiaan lisäselvyyttä, Kukkonen lupaa.

aamuna. Apua tuli. Vakuutustarkastuksen jälkeen kellarin tilattiin kuivaustöitä tekevä yritys.

Myöhemmin tarkastaja totesi, että kuivaamisen lisäksi on tehtävä jälkisiivous, kunhan vastuut selvitetään.

Vakuutusyhtiö epäili, että korvausvastuu olisi lopulta Joensuun kaupungilla.

Kaupungin miehet kävivät mitailemassa paikalla kallistuksia ja kynnyksiä. Päätöksen mukaan asiat ovat kaupungin puolelta kunnossa.

– Nyt on epäselvää, kuka kor-

vaa vai korvaako kukaan, nainen huokaisee.

Litmanen onneksi talossa on kotivakuutus, jossa on palo- ja luonnonilmiöturva. Sen pitäisi vakuutuslääntöjen mukaan pitääsi korvata rankkasateen aiheuttamat vauriot.

Juhannusaaton tulvasta on tänään lauantaina kulunut 43 päivää.

– Kellarin siivoukseen pitäisi päästä, mutta korvaustilanteen takia mihinkään ei uskalla oikein koskea, Litmanen summaa.

9. Suunnittele unelmiesi hulevesikosteikko

I–9 lk. (KU, YH, BI, GE)



Kuva. Pirjo Ferin, SYKE

Tämä suunnittelutyö sopii sovellettuna kaikenikäisille oppilaille. Sen voi toteuttaa piirtämällä tai pienoismallina esimerkiksi ryhmitöinä. Ennen työn aloittamista hulevesi tulee olla käsitteenä tuttu oppilaille. Työ sopii tehtäväksi esimerkiksi tietotekstin tai tutkimustehtävän jälkeen. Hulevesiin voidaan tutustua myös oheismateriaaleista löytyvien videoiden kautta. Tehtävän 12 animaatiokuvan avulla voidaan tutustua kasvillisuuden ja kosteikkojen hyödyntämiseen hulevesien hallinnassa.

Suunnittele unelmiesi hulevesikosteikko kotikuntasi tai -kaupunkisi puistoon!

Hulevesien hallinta on olennainen osa kaupunkisuunnittelua ja niitä voidaan hallita erilaisin keinoin:

- ohjaamalla niiden kulkua (kourut, purot, rännit)
- viivyttämällä hulevesiä (altaat, lammet)
- imeyttämällä niitä kasvillisuuteen ja maaperään (istutukset, nurmikko, kiveyksien raot)
- haitallisia aineita voidaan kerätä hulevesistä suodattimilla ja imeyttämällä niitä maaperään (vettä läpäisevät pinnat, suodattimet)
- ravinteita voidaan kerätä hulevesistä kosteikkoihin ja niiden ympäristön kasveilla (vesikasvit itse kosteikossa ja puron varsilla, muut kasvit)

Sisällytä kaikkia hulevesien hallintakeinoja työhösi. Etsi myös keinoja siihen, että roskia päätyisi vähemmän hulevesiin. Kerätäkö roskat jollakin keinolla ja/tai sijoitatko roskiksin lähiympäristöön?

Pyri työlläsi mahdollisimman viihtyisään ja inspiroivaan ratkaisuun. Hulevesikosteikko ja sen ympäristö tulee olemaan asukkaiden aktiivisessa virkistyskäytössä, joten heidän viihtymisensä on oleellista. Aloita suunnittelusi katsomalla kuvia erilaisista hulevesiratkaisuista virkistysalueilla. Voit aloittaa esimerkiksi [Pinterest-sivustolta](#) etsimällä kuvia hakusanalla ”hulevesi”. Voit sisällyttää työhösi esimerkiksi seuraavia elementtejä:

- | | |
|--|--|
| • lampia ja puroja | • kivisommitelmia |
| • vesiputouksia | • levähdyspaikkoja puiston käyttäjille |
| • vesikouruja | • siltoja tai tasanteita |
| • kiveyksiä, joiden raoista hulevesi imeytyy | • katos (miten sadevesi ohjautuu katolta?) |
| • kukka- ja vihrekasvi-istutuksia | |

Huomioi suunnittelussasi myös maankorkeuserot. Kosteikon tulee sijaita muuta ympäristöä matalammalla alueella, jotta vedet valuvat sinne. Voit sijoittaa kosteikkoon myös korkeampia kohtia. Pohdi työssäsi, mihin suuntaan vesi virtaa.

Tähän olisi hyvä saada jokin ”pohja”, johon pienemmät oppilaat voivat piirtää ja suunnitella.

10. Kirjoita tarina: Sadevesipisara matkustaa hulevesien pyörteissä

1–6 lk. (AI, BI, GE, YH)

Kirjoita tarina sadevesipisaran matkasta hulevesien pyörteissä. Vesipisara tipahtaa talon katolle, josta se jatkaa matkaansa. Kirjoita, mihin kaikkialle vesipisara päätyy ennen kuin se päätyy vesistöön.

Voit käyttää apuna seuraavia ohjeita tai keksiä sadun itse:

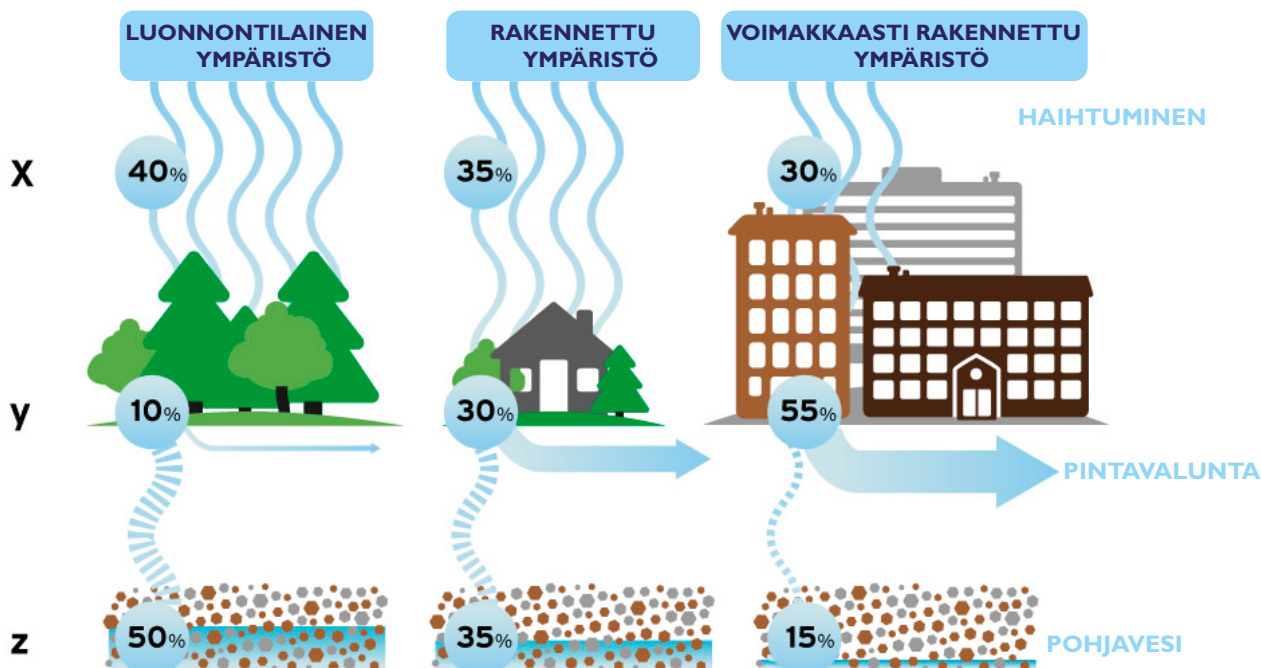
Oli synkkä ja myrskyinen yö, kun _____ (vesipisaran nimi) läiskähti pilvenpiirtäjän katolle. Taivaalla salamoi ja pisaraa pelotti. Hetken päästä vesipisara tempautui muiden pisaroiden mukana räystäskouruun ja siitä alkoi sen suuri seikkailu hulevesiverkostossa!

(Kirjoita tähän, miten seikkailu jatkui.)

II. Hulevesien muodostuminen 7–9 lk. (BI, GE)



LIITE 7.



Kuvassa näkyy haihtuvan veden, pintavaluntana kulkeutuvan veden ja pohjaveden määrä prosenttiosuuksina luonnontilaisessa ympäristössä, rakennetussa ja voimakkaasti rakennetussa ympäristössä. Rakennetussa ympäristössä pintavaluntana kulkeutuvaa vettä kutsutaan hulevedeksi (Kuva: HSY).

1. Kirjoita kuvan vieressä oleviin ruutuihin oikeisiin kohtiin: ”haihtuminen”, ”pintavalunta” ja ”pohjavesi”.

2. Missä ympäristössä (luonnontilainen, rakennettu, voimakkaasti rakennettu)

- Vettä haihtuu eniten? **MALLIVASTAUS: luonnontilainen**
- Muodostuu eniten pintavaluntaa? **voimakkaasti rakennettu ympäristö**
- Muodostuu eniten pohjavettä? **luonnontilainen**

3. Mistä vesi haihtuu

- luonnontilaisessa ympäristössä? **puista, kasveista, maasta**
- rakennetussa ympäristössä? **rakennetuilta pinnoilta kuten talojen katoilta ja katukiveyksiltä (myös puista, kasveista, maasta)**

4. Missä ympäristöissä pintavaluntana kulkeutuva vesi on hulevettä? Merkitse kuvien kohdalle tai kirjoita. **rakennetussa ja voimakkaasti rakennetussa**

5. Miksi kaupunkialueella muodostuu vähän pohjavettä mutta paljon pintavaluntaa verrattuna luonnontilaiseen ympäristöön? **Kaupungeissa on paljon vettä läpäisemättömiä pintoja, joista vesi ei pääse imeytymään maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Sen sijaan vesi valuu pintoja pitkin ja se ohjataan esimerkiksi hulevesiviemäreiden kautta suoraan vesistöihin.**

6. Päättele, millä alueella tulvii todennäköisimmin rankkasateella. Miksi? **Voimakkaasti rakennetulla alueella tulvii todennäköisimmin, koska pintavaluntaa muodostuu siellä eniten.**

12. Hulevesien hallintakeinot ja tulviminen 3–9 lk. (BI, GE, YH)

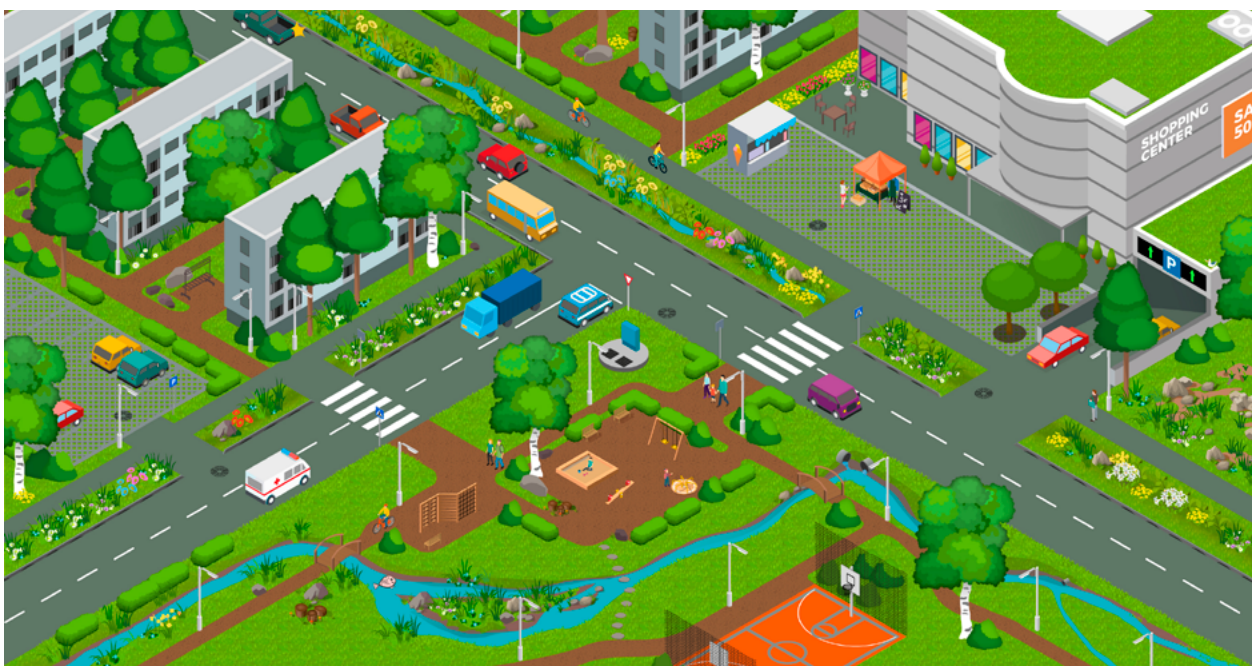


LIITE 8.

Tässä tehtävässä tutustutaan hulevesien hallintakeinoihin animaatiokuvan avulla. Tehtävässä keskitytään hulevesien imeyttämiseen, viivyttämiseen ja ohjaamiseen kasvillisuuden ja painanteiden avulla. Tehtävä soveltuu tarkasteltavaksi joko opettajajohtoisesti kohta kerrallaan tai esimerkiksi ryhmätyönä tableteilla.

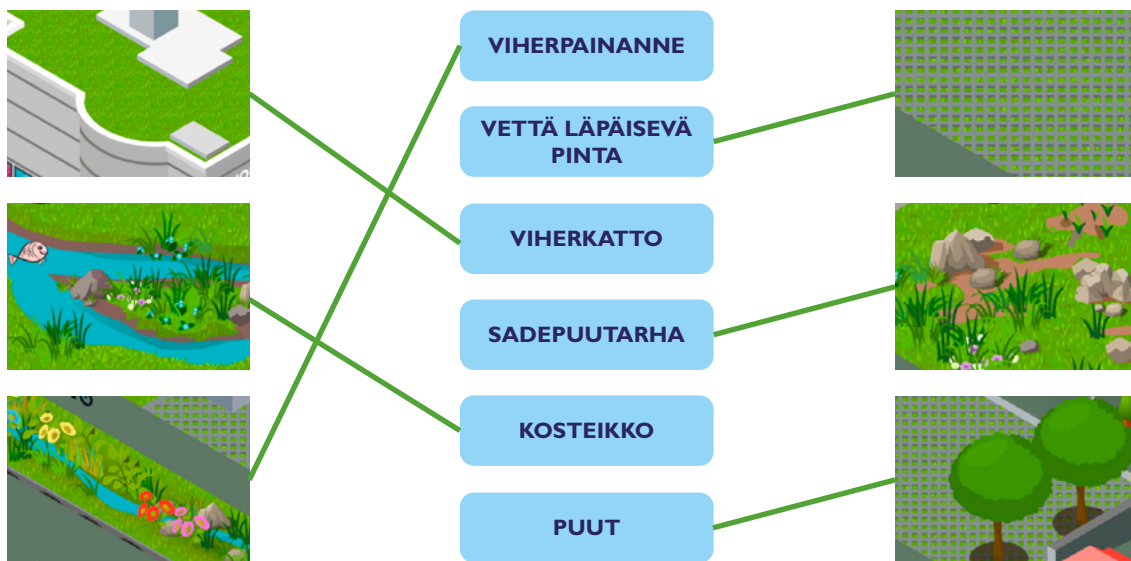
Pienimpien oppilaiden kanssa voidaan keskittyä vain kuvan tarkasteluun ja kuvan kohtien nimeämiseen. Opettaja voi pyytää oppilaita etsimään kohdassa 1a esitetyt kuvat isosta kuvasta kuva kerrallaan. Kunkin kuvan kohdalla katsotaan animaatio ja käydään läpi seuraavat kysymykset:

- Mikä asia kuvassa on? (Viherpainanne, Vettä läpäisevä pinta... jne. (kts. kohta 1a).)
- Mitä hulevedelle tapahtuu kuvassa? (Jokin tai jotkin seuraavista: Imeytyy, viipyy, haihtuu, puhdistuu)



1. a) Tutki virtuaalikuvaa: www.vesi.fi/animaatio-3-luonnonmukainen-hulevesien-hallinta/

Yhdistä viivalla oikea kuva ja sana.



1. b) Miten kuvien rakennelmat hyödyttävät hulevesien hallinnassa? Kirjaa ylös ranskalaisin viivoin.
2. a) Olet yrittäjä, joka suunnittelee viherkattoja ja sadepuutarhoja asiakkailleen. Suunnittele piirtämällä viherkatto tai sadepuutarha. Voit etsiä vinkkejä suunnitelmaasi Internetistä.
2. b) Tee mainos suunnittelemastasi viherkatosta tai sadepuutarhasta. Mainos voi olla lyhyt video tai kuva. Listaa mainoksessa lyhyesti tuotoksesi hyviä puolia. Muista korostaa sitä, miten katto hyödyttää hulevesien hallinnassa!

MALLIVASTAUS: Viherkatto: Vesi imeytyy kattoon ja viherkaton kasvit haihduttavat vettä.

Sadepuutarha: Vesi viipyy puutarhassa ja imeytyy kasveihin. Puutarhaan valuvat hulevedet puhdistuvat.

3. Tutki virtuaalikuva: www.vesi.fi/animaatio-2-hulevesitulvien-haitat/
Mitä hulevesien tulvimisesta voi seurata?

MALLIVASTAUS:

- sadevesi tulvii kaduille ja jalkakäytävälle
- jätevesien ylivuodot
- vesi voi valua kellareihin ja parkkihalleihin



13. Pohdi kuvan perusteella: hulevedet ja haitalliset aineet

7–9 lk. (BI, GE, KE, YH)



LIITE 9.

Tehtävässä tarkastellaan kuvan avulla Viikin kaupunginosan hulevesien kulkeutumista ja haitallisia aineita. Tehtävä sopii tehtäväksi tietotekstin ”3. Hulevesien haitat vesistöille” ja tehtävän ”7. Tutki hulevesiä virtuaalikuvasta” yhteydessä tai jälkeen. Nuorempien (3–6 lk.) oppilaiden kanssa tehtävä voidaan käydä läpi suullisesti yhdessä opettajajohtoisesti. Vaihtoehtoisesti kuvan tilalla oppilaat voivat etsiä ilmakuvan karttapalvelusta omalta kotialueeltaan tai jostakin maailman suuresta kaupungista ja pohtia samoja kysymyksiä niiden äärellä.

Kuvassa näet Viikin kaupunginosan Helsingissä. Viikki sijaitsee Vanhankaupunginlahden äärellä meren rannalla. Alueella näkyy toimistorakennuksia ja asutusalueita, teitä, metsiköitä ja peltoja. Vastaa seuraaviin aluetta hulevesiin liittyviin kysymyksiin kuvan ja omien tietojesi perusteella.

Alueen vettä läpäisemättömät ja läpäisevät pinnat.

- 1. Rakennetulla alueella on paljon vettä läpäisemättömiä pintoja. Mainitse tai merkitse kuvaan vähintään kaksi asiaa, joissa on vettä läpäisemättömiä pintoja.**



Kuva: Jari Silander, SYKE

MALLIVASTAUS: rakennusten katot, asfaltoidut tiet ja parkkipaikat

- 2. Mitkä asiat alueella edistävät sade- ja hulevesien imeytymistä tai haihtumista? Kirjoita tai merkitse kuvaan.**

Puut, kasvillisuus, nurmikot, hiekkakentät, pellot.

- 3. Ilmastonmuutoksen myötä rankkasateet yleistyvät, jolloin myös kaupunkitulvat yleistyvät. Mitä asioita lisäisit alueelle vähentääksesi alueen tulvimista? Miksi?**

Viherkattoja, vettä läpäiseviä katukiveyksiä, hulevesikosteikkoja, lisää puita, istutuksia jne. Edistävät veden imeytymistä maaperään ja kasvillisuus käyttää ja haihduttaa vettä.

Hulevesiin päätyvät haitalliset aineet.

- 4. Hulevesiin voi päätyä erilaisia haitallisia aineita. Kerro kuvan ja tietojesi avulla, mistä seuraavia haitallisia aineita voi päätyä hulevesiin:**

- a. ravinteita ja torjunta-aineita** pellot ja istutukset, ravinteita päätyy hulevesiin myös pesuvesistä
- b. metalleja ja myrkyllisiä orgaanisia yhdisteitä** tieliikenne
- c. bakteereja** asutusalueelta ja tienvarsilta (esim. eläinten jätökset)
- d. roskia ja mikromuoveja** kaikkialta, missä ihmiset liikkuvat, autojen renkaista irtoaa rengaskumia, jota päätyy paljon hulevesiin

- 5. Hulevedet päätyvät Viikistä lopulta mereen. Millaisia vaikutuksia hulevesien mukana kulkeutuvilla kohdassa 4 mainituilla haitallisilla aineilla on vesistössä?**

Ravinteet rehevöittävät vesistöjä. Torjunta-aineet, metallit ja myrkylliset orgaaniset yhdisteet voivat aiheuttaa eläimille haittaa. Bakteerit voivat muun muassa vaikuttaa uimavesien laatuun. Roskat ja mikromuovit näyttävät ikäviltä vesistöissä ja eläimet voivat takertua niihin tai päätyä syömään niitä.

LIITE I.

Tutki hulevesiä: Mitä päätty hulevesikaivoon?



Hulevesitutkimus

Tutkijan nimi / Tutkijoiden nimet

Tutkimusasetelma

Hulevesikaivon sijainti

Milloin haavi oli kaivossa? Kirjaa päivämäärät.

Kuinka paljon satoi tutkimuksen aikana?

Piirrä hulevesihaaviin jääneitä asioita

Mitä eri asioita hulevesihaaviin päätyi? Piirrä tai kirjoita. Ympyröi listasta asia, jonka päätyminen kaivoon oli mielestäsi yllättävintä.

Punnitse hulevesiin päätyneitä aineksia

Erottele hiekka ja sora omaan ja orgaaninen aines omaa pussiin ja anna kuivua. Punnitse kuivumisen jälkeen, kuinka paljon hiekkaa ja orgaanista ainesta päätyi hulevesikaivoon.



Hiekka ja sora

Paino: _____

Orgaaninen aines

Paino: _____

Haaviin päätyneet roskat

Hulevesiin päätyy myös roskia. Kirjaa tukkimiehenkirjanpidolla haaviin päätyneet roskat vastaavan materiaalin kohdalle.

Lasi

Muovi/
Kumi

Metalli

Paperi

Muu
materiaali

LIITE 2.

Tutki lumen puhtautta



Tekonurmikentän lumikasoihin on kerääntynyt valtavat määrät kumirouhetta. Kuva: Erika Sainio, SYKE

Tutkimusohje:

Tutkimus tehdään talvella, kun maassa on riittävästi lunta näytteen keräämiseen. Paras ajankohta kerätä lunta on silloin, kun lumi on ehtinyt olla maassa jo pidempään ja siihen on ehtinyt kerääntyä epäpuhtauksia ja roskia.

1. Valitse tutkimuspaikka.
2. Kulje tutkimuspaikan lähistöllä (10–20 m tutkimuspaikasta) ja tarkastele, näkyykö lumessa selviä epäpuhtauksia (esim. eläinten jätöksiä, tummaa väriä, hiekkaa, roskia). Kirjaa havaintosi ylös. Voit ottaa myös kuvia.
3. Kerää lunta valitsemaltasi paikalta ämpäriin ja kanna se sisälle sulamaan. Älä kerää kohdasta, jossa on eläinten jätöksiä.
4. Kun lumi on sulanut vedeksi, kaada vesi siivilän läpi toiseen ämpäriin.
5. Tutki siivilältä, onko lumeen päätynyt roskia tai epäpuhtauksia. Kirjaa tulokset ylös.
6. Kaada siivilän läpi suodatettu vesi uudestaan valkoisen kahvinsuodattimen läpi.
7. Tutki suodattimelta mikroroskia ja epäpuhtauksia. Voit käyttää apuna suurennuslasia tai mikroskooppia.

Tee työstäsi raportti oheisen ohjeen avulla.

Raportti tutkimuksesta:

Työstä voi tehdä kirjallisen raportin, jossa kustakin työvaiheesta otetaan kuvia. Lumenkeruupaikka merkataan kartalle ja kuva kartasta liitetään raporttiin. Samalta paikalta voi kerätä myös useamman ämpärillisen lunta, jolloin näyte koko on isompi ja näytteestä löytyy enemmän tutkittavaa. Löytyneet roskat voidaan luokitella materiaalin ja koon mukaan kuten hulevesitutkimuksessa (tehtävä 1.) Voitte verrata eri paikkojen roskien määriä. Vilkkailta paikoilla on todennäköisesti enemmän roskaa ja epäpuhtauksia kuin vähemmän vilkkailta paikoilla. Voit käyttää valmista raportinteko-ohjetta tai muokata sitä tarpeen mukaan.

Raporttiohje: Lumen epäpuhtauksien tutkimus**Tutkijat:****Päivämäärä:****Näytteenottopaikka:**

- Miltä lumi näyttää keruupaikalla? Onko se puhdasta vai näkykö siinä epäpuhtauksia? Voi lisätä myös kuvan näytteenottopaikan lumesta.
- Ota kuva lumen keruusta näytteenottopaikalla, niin että työvälineet näkyvät kuvassa.
- Missä näytteenottopaikka sijaitsee? (Esim. tienvarsi, koulun piha, kävelytien viereinen oja.) Voit lisätä myös näytteenottopaikasta karttalinkin tai kuvan kartasta.

Näytteen käsittely:

Ota kuvat seuraavista työvaiheista ja selosta lyhyesti, mitä niissä tehdään:

- sulanut lumi astiassa
- veden kaataminen siivilälle
- siivilöidyn veden suodatus
- löydettyjen epäpuhtauksien roskien tms. tarkastelua suurennuslasilla
- kuvia löydettyistä materiaaleista

Tulokset:

- Mitä havaitsit lumesta näytepaikan aluetta tarkastelemalla?
- Mitä lumesta löytyi siivilältä?
- Mitä lumesta löytyi suodattimelta?

Päätelmät:

Kerro tutkimuksesi perusteella, mitä näytepaikalta voi päätyä lumien sulamisvesien myötä hulevesiin ja vesistöihin.

LIITE 3.

3. Tutki lähipuron tai -ojan virtausta

**Tarvikkeet:**

- kelluva esine, joka erottuu hyvin purossa (esim. kaarnanpala)
- sekuntikello
- mitta
- muistiinpanovälineet

Tehtävänanto:

Asettakaa kaarnanpala lähtöpisteeseen ja laittakaa sekuntikello päälle. Kun kaarnanpala on kulkenut haluamanne matkan, pysäyttäkää sekuntikello ja kirjatkaa aika ylös sekuntin tarkkuudella. Kirjatkaa myös matkan pituus ylös.

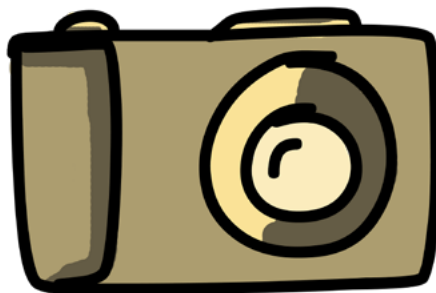
Tehtävänjako:

- kaarnapalan asettaja:
 - asettaa kaarnapalan veteen ja huutaa samalla ”hep!”
- lopetuspisteen tarkkailija
 - tarkkailee, milloin kaarnapala saapuu lopetuspisteelle ja huutaa silloin ”stop!”
- ajanottaja
 - laittaa sekuntikellon päälle, kun kaarnapalan asettaja huutaa ”hep!”
 - pysäyttää sekuntikellon, kun lopetuspisteen tarkkailija huutaa ”stop!”
- kirjuri:
 - kirjaa lomakkeeseen tarvittavat tiedot

Jos ryhmässänne on vähemmän kuin 4 henkilöä, voi yksi henkilö tehdä kahta eri tehtävää.

LIITE 4.

Valokuvaa hulevesien kulkureittejä



Ihminen on keksinyt erilaisia rakennelmia, jotka ohjaavat hulevesien kulkua. Myös sinun kotisi lähistöllä on rakennettu erilaisia hulevesien kulkureittejä tai altaita, joihin hulevedet kerääntyvät.

Etsi seuraavat rakennelmat ja ota niistä kuva tai piirrä ne.

1. **Räystäs ja ränni**
2. **Kouru, joka ohjaa hulevesien kulkua maassa**
3. **Hulevesikaivo**
4. **Oja tai allas, johon hulevesi voi kerääntyä.**
5. **Jokin muu rakennelma, jossa hulevesi kulkeutuu.**

Esitellään ottamanne kuvat luokassa toisillenne. Pohtikaa yhdessä:

- Miksi vesi ohjataan katoilta alas rännejä pitkin?
- Miksi veden kulkua ohjataan maassa?
- Miksi tonttien rajoille ja teiden viereen rakennetaan oja?
- Oliko joukossa jokin erikoinen rakennelma? Mikä mahtaa olla sen tarkoitus?

LIITE 5.

Tutki hulevesiä virtuaalikuvasta



Mene sivulle, josta löydät alla olevan kuvan mukaisen virtuaalisen kuvan hulevesistä:
www.vesi.fi/animaatio-l-hulevesien-haitta-aineet/

Tutki kuvaa ja vastaa seuraaviin kysymyksiin.

1. Mihin hulevesi lopulta päättyy?

2. Mitä kaikkea hulevesien mukana kulkeutuu? Piirrä tai kirjoita.

Pohdi:

3. Onko vesistöön päätyvä hulevesi puhdasta? Perustele vastauksesi.

4. Mitä kaikkea hulevesiviemäriin voisi päätyä oman koulusi, kotisi tai kaupan pihalta?

5. Miten voit omalla toiminnallasi edistää sitä, että hulevedet pysyisivät puhtaina?

LIITE 6.

Lehtiartikkeli: Hulevedet aiheuttivat kellarin tulvimisen



Lue artikkeli ”Juhannus-aaton sateista isot sotkut” ja vastaa sen pohjalta kysymyksiin:

Artikkelin tiedot:

Missä lehdessä artikkeli on?

Milloin artikkeli on julkaistu?

Kuka artikkelin on kirjoittanut?

Rankkasade ja tulva:

Missä kaupungissa kellarin tulva tapahtui?

Miksi Kirsti Litmasen kodin kellarissa tulvi vuoden 2019 juhannusaattona? .

Artikkelissa mainitaan, että yleensä koko kesäkuun sademäärä on 60–70 mm. Kuinka paljon juhannusaattona satoi vettä kahdessa tunnissa?

Toiminta hätätilanteessa ja sen jälkeen:

Minkälaisia asioita Kirsti teki ratkaistakseen tulvaongelman ja estääkseen sen vahinkoja? .

Miksi palomiehellä kesti niin kauan saapua paikalle?.

Mistä Kirsti saa mahdollisesti korvauksia tulvan aiheuttamiin vahinkoihin?

Sekaviemärijärjestelmän oikut:

Kirsti oli onnekas, sillä hänen kotiinsa ei päätynyt jätevesiä. Miksi osaan kodeista päättyi hulevesien mukana myös viemärien jätevesiä?

A10 KARJALAINEN LAUANTAINA 3.8.2019

Uutiset

Sää

Juhannus- aaton sateista isot sotkut

Rankkasateesta seurannut tulva aiheutti paikoin pahat vahingot Joensuussa. Korvausvastuita selvitetään edelleen.

Joensuu
Timo Riistanieniemi

Juhannusaattona, perjantaina 21. kesäkuuta, Joensuuhun iski vuosikymmenen kaatosade.

Vettä satoi Joensuun Linnunlahdella kello 20:n ja 21:n välillä 44,4 millimetriä ja vielä seuraavan tunnin ajanakin 13,3 millimetriä. Ilmatieteen laitoksen ylimetorologi Niina Niinimäki kertoo.

Koko vuorokauden sademäärä oli perjantaina 58,3 millimetriä, joten sade todella keskittyi kahden tuntiin. Normaaleina vuosina kesäkuun sademäärä Joensuussa on 60–70 millimetriä, joten nyt koko kuukauden sademäärä tuli alas kahden tunnin aikana.

Sademäärä ja sen keskittyminen pariin tuntiin on harvinaisuus. Maakunnan yhden vuorokauden sade-määritys on Lieksassa 27. kesäkuuta vuonna 2000 mitattu 74,5 millimetriä.

”Mieheni tukki aikoinaan kellarin viemärin räteillä. Ujutin nyt itse lattiakaivoon rätejä, ja veden tulo väheni.

Kirsti Litmanen

Yhdyskuntatekniikkaa ei ole mitoitettu juhannusaaton kaltaisille kaatosateille. Linnunlahdella asuva **Kirsti Litmanen**, 67, oli Botaniassa juhannusaattoiltaa viettämässä, kun sade ilmoitti tulostaan. Asiakkaat ohjattiin sisätiloihin, ja Litmanen päätteli, että oli aika lähteä kotiin.

Kotona tapahtui sama, mikä koettiin 20 vuotta sitten. Tulva.

Talossa on sataneliöinen alakerta ja sataneliöinen yläkerta. 60 neliön kellarin johtaa auton ajoluiska. Katuviemärit eivät näyttäneet selviävän urakastaan, ja vesimassa alkoi kivuta kadulta kohti autotallia.

Kellarissa tilanne olikin jo kriisiytynyt: lattiakaivosta nousi hulevetä kellarin. Onneksi vesi ei ollut viemäriä, mutta puhdasta hulevesikään ei ole. Siinä on likaa ja hiekkaa, ja se jättää kuivuttuaan tunkkaisen hajun talon rakenteisiin.

”Kellarin siivoukseen pitäisi päästä, mutta korvaustilanteen takia mihinkään ei uskalla oikein koskea.

Kirsti Litmanen

Soitto 112:een selvensi tilannetta. – Hätäkeskuksesta sanoivat, että tilanne on päällä ja apua ei välttämättä ihan heti tule.

Karjalainen summasi tilanteen uutisessaan:

”Aattoiltana Pohjois-Karjalaan iskeneet ukkoskuurot työllistivät poikkeuksellisen paljon. Tehtäviä oli lyhyen ajan sisällä kaikkiaan 49 kappaletta. Salamat aiheuttivat useita rakennus- ja maastopaloja, ja lisäksi ukkoskuurojen mukana tulvi erityisesti Joensuun keskustan alueella, eniten Kanervalassa.”

Ruohonleikkurin kaltaiset arvotavarat Kirsti Litmanen sai siirrettyä turvaan. Parinkymmenen vuoden takaisesta vastaavasta tilanteesta muistui mieleen pelastava yksityiskohta.

– Miesvainajani tukki kellarin viemärin räteillä. Ujutin nyt itse lattiakaivoon rätejä, ja veden tulo väheni, Kirsti Litmanen muistelee. Vettä oli lopulta kellarin lattialla 15 senttimetriä. Seurauksien kannalta oleellista oli, että Litmanen napsi kameralla kuvia kellarin tulvasta.

Puolen yön aikana paikalle ehtivät palomies tarkasti tilanteen ja neuvoi ottamaan yhteyttä turvalan yritykseen.

Varsinainen vahinkoilmoitus lähti vakuutusyhtiölle heti maanantai-



Huleve-

Juhannustulva

Tiedossa 28 vahinkoa

Joensuun Vedelle on tullut 28 vahinkoilmoitusta juhannusaaton sadekuurosta. Pahimmin kärsivät Kanervalala ja Linnunlahti.

Kaikilla ei sisään tullut vesi ollut sadevetä hulevesijärjestelmästä.

– Osassa aluetta on sekaviemärijärjestelmä. Jätevesiviemäriin on johdettu kadulta ja mahdollisesti myös kiinteistöistä hulevesiä. Tulvavedessä on ollut jätevettä pieniä määriä, ja sitä on mennyt muutamaamaan kiinteistöön, Joensuun Veden kunnossapitopäällikkö Hannu Kukkonen kertoo.

Vastuita Joensuun kaupungin ja vakuutusyhtiöiden välillä selvitetään parhaillaan.

– Jokainen tapaus tullaan käsittelemään erikseen. Olemme olleet asiakkaisiin yhteydessä ja näin teemme heti, kun saamme asiaan lisäselvyyttä, Kukkonen lupaa.

aamuna. Apua tuli. Vakuutustarkastuksen jälkeen kellarin tilattiin kuivaustöitä tekevä yritys.

Myöhemmin tarkastaja totesi, että kuivaamisen lisäksi on tehtävä jälkisiivous, kunhan vastuut selvitetään.

Vakuutusyhtiö epäili, että korvausvastuu olisi lopulta Joensuun kaupungilla.

Kaupungin miehet kävivät mitailemassa paikalla kallistuksia ja kynnyksiä. Päätöksen mukaan asiat ovat kaupungin puolelta kunnossa.

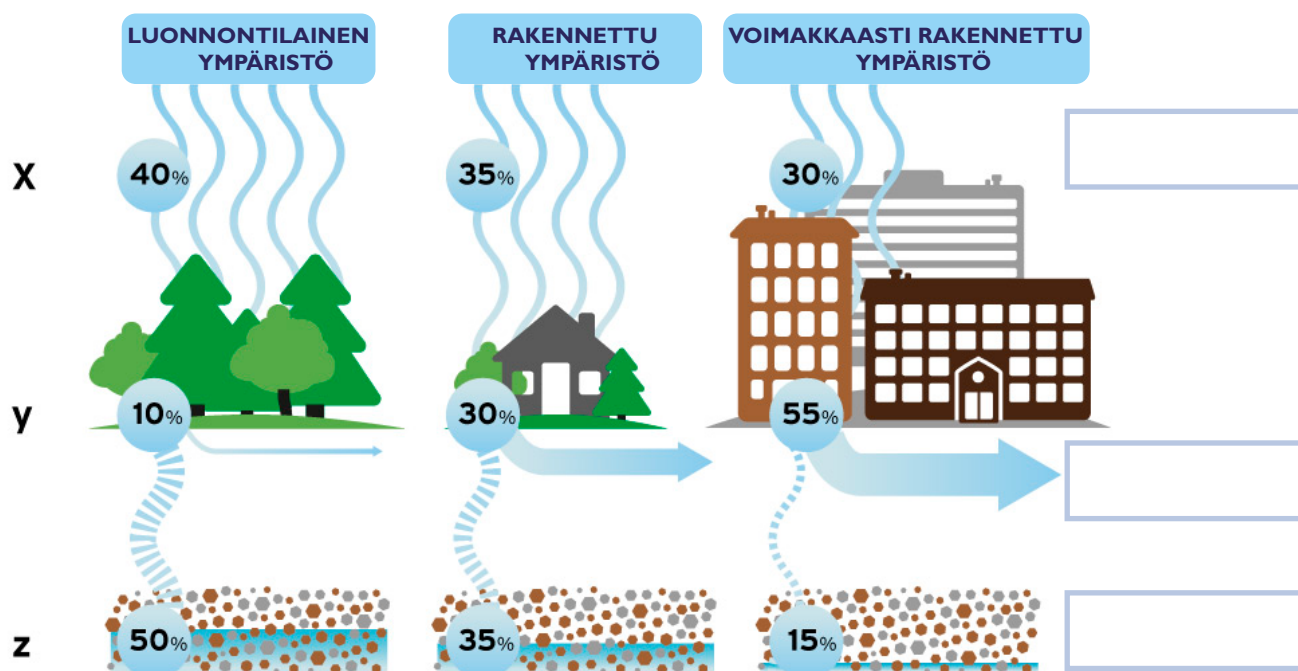
– Nyt on epäselvää, kuka kor-

vaa vai korvaako kukaan, nainen huokaisee.

Litmanen onneksi talossa on kotivakuutus, jossa on palo- ja luonnonilmiöturva. Sen pitäisi vakuutuslääntöjen mukaan pitääsi korvata rankkasateen aiheuttamat vauriot.

Juhannusaaton tulvasta on tänään lauantaina kulunut 43 päivää.

– Kellarin siivoukseen pitäisi päästä, mutta korvaustilanteen takia mihinkään ei uskalla oikein koskea, Litmanen summaa.

LIITE 7.
Hulevesien muodostuminen


Kuvassa näkyy haihtuvan veden, pintavaluntana kulkeutuvan veden ja pohjaveden määrä prosenttiosuuksina luonnontilaisessa ympäristössä, rakennetussa ja voimakkaasti rakennetussa ympäristössä. Rakennetussa ympäristössä pintavaluntana kulkeutuvaa vettä kutsutaan hulevedeksi (Kuva: HSY).

1. Kirjoita kuvan vieressä oleviin ruutuihin oikeisiin kohtiin: ”haihtuminen”, ”pintavalunta” ja ”pohjavesi”.

2. Missä ympäristössä (luonnontilainen, rakennettu, voimakkaasti rakennettu)

- Vettä haihtuu eniten?
- Muodostuu eniten pintavaluntaa?
- Muodostuu eniten pohjavettä?

3. Mistä vesi haihtuu

- luonnontilaisessa ympäristössä?
- rakennetussa ympäristössä?

4. Missä ympäristöissä pintavaluntana kulkeutuva vesi on hulevettä? Merkitse kuvien kohdalle tai kirjoita.

5. Miksi kaupunkialueella muodostuu vähän pohjavettä mutta paljon pintavaluntaa verrattuna luonnontilaiseen ympäristöön?

6. Päättelä, millä alueella tulvii todennäköisimmin rankkasateella. Miksi?

LIITE 8.
Hulevesien hallintakeinot ja tulviminen


I. a) Tutki virtuaalikuva: www.vesi.fi/animaatio-3-luonnonmukainen-hulevesien-hallinta/

Yhdistä viivalla oikea kuva ja sana.



VIHERPAINANNE

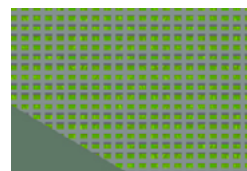
**VETTÄ LÄPÄISEVÄ
PINTA**

VIHERKATTO

SADEPUUTARHA

KOSTEIKKO

PUUT





1. b) Miten kuvien rakennelmat hyödyttävät hulevesien hallinnassa? Kirjaa ylös ranskalaisin viivoin.
2. a) Olet yrittäjä, joka suunnittelee viherkattoja ja sadepuutarhoja asiakkailleen. Suunnittele piirtämällä viherkatto tai sadepuutarha. Voit etsiä vinkkejä suunnitelmaasi Internetistä.
2. b) Tee mainos suunnittelemastasi viherkatosta tai sadepuutarhasta. Mainos voi olla lyhyt video tai kuva. Listaa mainoksessa lyhyesti tuotoksesi hyviä puolia. Muista korostaa sitä, miten katto hyödyttää hulevesien hallinnassa!
3. Tutki virtuaalikuvaa: www.vesi.fi/animaatio-3-luonnonmukainen-hulevesien-hallinta/ Mitä hulevesien tulvimisesta voi seurata? Kirjoita

LIITE 9.

Pohdi kuvan perusteella: hulevedet ja haitalliset aineet



Kuva: Jari Silander, SYKE

Kuvassa näet Viikin kaupunginosan Helsingissä. Viikki sijaitsee Vanhankaupunginlahden äärellä meren rannalla. Alueella näkyy toimistorakennuksia ja asutusalueita, teitä, metsiköitä ja peltoja. Vastaa seuraaviin aluetta hulevesiin liittyviin kysymyksiin kuvan ja omien tietojesi perusteella.

Alueen vettä läpäisemättömät ja läpäisevät pinnat.

1. Rakennetulla alueella on paljon vettä läpäisemättömiä pintoja. Mainitse tai merkitse kuvaan vähintään kaksi asiaa, joissa on vettä läpäisemättömiä pintoja.
2. Mitkä asiat alueella edistävät sade- ja hulevesien imeytymistä tai haihtumista? Kirjoita tai merkitse kuvaan.
3. Ilmastomuutoksen myötä rankkasateet yleistyvät, jolloin myös kaupunkitulvat yleistyvät. Mitä asioita lisäisit alueelle vähentääksesi alueen tulvimista? Miksi?

Hulevesiin päätyvät haitalliset aineet.

4. Hulevesiin voi päätyä erilaisia haitallisia aineita. Kerro kuvan ja tietojesi avulla, mistä seuraavia haitallisia aineita voi päätyä hulevesiin:
 - a. ravinteita ja torjunta-aineita
 - b. metalleja ja myrkyllisiä orgaanisia yhdisteitä
 - c. bakteereja
 - d. roskia ja mikromuoveja
5. Hulevedet päätyvät Viikistä lopulta mereen. Millaisia vaikutuksia hulevesien mukana kulkeutuvilla kohdassa 4 mainituilla haitallisilla aineilla on vesistössä?