

Vändra Gümnaasium

Liis Koitla ja Licelle Lang

8.a klass

Kahe Vändra tiigi vee uurimine

Loovtöö

Juhendaja: Kairi Rikker

Vändra

2026

Sisukord

Sisukord.....	2
Sissejuhatus	3
1. Vesi, kui meie maailm	4
1.1. Eesti veestik.....	4
1.2. Veekogud.....	5
1.3. Tiik	5
2. Uuring.....	7
2.1. Eesmärk.....	7
2.2. Katsed.....	7
2.3. Uuringu tulemused	12
Kokkuvõte	14
Kasutatud allikate loetelu	16

Sissejuhatus

Loovtöö „Kahe Vändra tiigi vee uurimine“ on praktiline töö kahe Vändras asuva tiigi kohta, mis käsitleb nende vee omaduste uurimist. Teema kuulub looduse valdkonda. Loovtöö eesmärgiks on võrrelda kahe tiigi vett ning teada saada, kumb vesi on happelisem ja milline tiik on parema läbipaistvusega. Selleks võtame kahest tiigist veeproovid katsevahenditega. Pärast seda läheme laborisse ja vaatame, kas püstitatud hüpoteesid on tõesed või väärad.

See teema on oluline, sest tiigi vee kvaliteet mõjutab kalu, konni, putukaid ja taimi, kes seal elavad ning need teadmised on kasulikud looduse hoidmisel ja kaitsmisel.

Antud teema arendab praktilise töö oskusi, nagu vaatluste, mõõtmiste tegemine, andmete kogumine, nende võrdlemine ja järelduste tegemine.

Esitasime kaks uurimisküsimust:

1. Kas Kooli tiigi vesi on happelisem kui Turu tänava tiik?
2. Millisel tiigil on läbipaistvus ja puhtus suurem?

Seejärel püstitasime kaks hüpoteesi ehk teaduslikku oletust, mida saab uuringu või katsete abil kontrollida:

1. Turu tänava tiik on happelisem kui Kooli tiik.
2. Kooli tiigi vesi on läbipaistvam ja puhtam, kui Turu tänava tiigi vesi.

Meie metoodika on laboratoorne uuring. Püstitatud hüpoteese kontrollime ja võrdleme omavahel. Katsete tulemuste abil teeme järeldused.

1. Vesi, kui meie maailm

Meie planeedil leiduvat vett nimetatakse hüdro sfääriks. Vee kogumaht Maal on ligikaudu 1 338 000 000 km³. (Vesi, 2026)

Elu sai alguse veekogudest. Maa pinnast katab vesi peaaegu kolmveerandit. Maakera vesi on 97% soolane ja 3% mage. Looduses esineb vett kolmes olekus: tahkes, vedelas ja gaasilises olekus. Vesi sisaldab mitmeid aineid. Mõned ained nendest on näiteks: suhkur, keedusool, raud jne. Aineid saab ära tunda mitme teguri poolest näiteks värvuse, lõhna ja maitse järgi.

Vee molekul koosneb kahest elemendist ehk vesiniku ja hapniku aatomitest. Vee molekulid annavad veele iseloomulikud omadused, mille põhjal me selle ära tunneme. Vesi on elutähtis loodusvara, mida vajavad kõik elusolendid. Magevett leidub maailmas piiratud hulgal ning seetõttu peab inimene seda iga päev jagama nii taimede kui ka loomadega. Ajaloo jooksul on inimene kasutanud vett erinevateks eesmärkideks. (Jankovski ja Kuresoo, 2011)

Vett kasutatakse põhiliselt joogiveena, pesuveena, energiaallikana, kastmisveena, tööstuses jne. Ligi 70% inimeste tarvitatud veehulgast kulub ära põllumajanduses, ülejäänud läheb tööstusele või kodumajapidamistele. (Kalle jt, 2011)

Puhas vesi mängib meie elus väga olulist rolli, sest vajame ja kasutame seda paljudel erinevatel eesmärkidel. Samuti on meie planeedil puhas vesi oluline ka elusorganismide jaoks ning on tähtis looduskeskkonna toimimisel ja säilitamisel. Puhta sisaldusega vesi sõltub majandustegevusest ja selle kasvust: vett kasutatakse toidu kasvatamisel, tootmisprotsessides ja paljudes muudes inimtegevusega seotud valdkondades. Kuna vesi on piiratud ressurss, siis vett ei saa pidada iseenesestmõistetavaks. (Euroopa Ülemkogu, 2025)

1.1. Eesti veestik

Kuna Eestis sademete hulk ületab aurumise, siis meie riigis on veestik tihe. Siseveekogud erinevad suuruse, lahustunud ainete hulga, voolukiiruse, põhja iseloomu, vee temperatuuri ja paljude teiste tunnuste poolest. Nende tegurite koosmõjul kujunevad väga mitmekesised elupaigad, kus elab palju erinevaid liike. Liikide arv suureneb tavaliselt koos veekogu pindala kasvuga. Põhjuseks on see, et suuremad veekogud pakuvad rohkem erinevaid elupaiku. Peale veekogu suuruse mõjutavad liigirikkust ka näiteks vee temperatuur, veekogu sügavus, veetaseme stabiilsus ja põhja iseloom.

Veekogudes paiknev elustik koosneb väga erinevatest vormidest: bakteritest, putukatest, kaladest ja lausa mitme meetristest taimedest. Siseveekogud on loodusrikkad ning on olulised

väärtuslike elupaikadena, loomade liikumisteedena, aga ka puhke võimaluste ja veekeskkonna kaitse tagamiseks. Veekogude loodusliku seisundi ja elurikkuse hoidmiseks on seadustega kehtestatud inimtegevusele erinevad piirangud ja nõuded. (Keskkonnaagentuur, 2024)

1.2. Veekogud

Veekogusid saab jagada tekkeviisi järgi: looduslikud (nt järved, jõed ja allikad) ja tehiskogud ehk inimtekkelised (veehoidlad, tiigid ja kraavid). Kõige rohkem levinud rühmitamise meetod on veevoolu järgi, jagades need vooluveekogudeks ja seisuveekogudeks. Seisuveekogudes on veevahetus aeglane ning vesi ei voola nähtavalt. Seisuveekogud on näiteks (tehis)järved, tiigid, laukad ja basseinid ning teised väiksemad veekogud. Vooluveekogud on näiteks jõed, ojad, kraavid, millest kaks esimest on looduslikud ja viimane inimtekkeline.

Inimestele meenuvad seoses veekogudega erinevad tegevused nagu kalapüük, matkamine, janu kustutamine, taimede kastmine jne. Veekogud on olulised ka näiteks erinevatele spordialadele. (Keskkonnaagentuur, s.a)

1.3. Tiik

Tiigid on madala seisvaveega väikesed isoleeritud mageveekogud. Seetõttu on seal elutingimused enamasti väga soodsad, kuid samal ajal kiiresti muutuvad ja mõnikord isegi ekstreemsed. Madala veetaseme tõttu tungib päikesekiirgus veekogu põhjani ning vesi soojeneb kiiremini. Veetase kõigub tugevasti ja hapnikusisaldus võib palju muutuda seega talvel võib tiik läbi külmuda. Sellistes tingimustes suudavad elada vaid liigid, kes tulevad hästi toime muutustega ja on kohastanud eraldatud veekeskkonnaga. Heas seisukorras ning väljakujunenud elustikuga tiigis valitseb looduslik tasakaal. Väljakujunenud elustikuga heas seisukorras tiigis valitseb looduslik tasakaal. Seal leidub mitmekesine taimestik ning rohke ja liigirikas veeloomastik. Tasakaalus ökosüsteem suudab end ise reguleerida ja püsib kaua heas seisundis. Kui tasakaal saab tiigis rikutud, näiteks reostuse või kalade asustamise tõttu, toimuvad kiired muutused. Vesi muutub sogaseks, liigirikkus väheneb ja alles jäävad üksikud taimeliigid. Selle tagajärjel hakkab tiik mudastuma, kinni kasvama ja võib sootuks hävineda. (Rannap jt, s.a)

Eesti külale on iseloomulik hajaasustus. Seetõttu paiknesid tiigid maastikul hajusalt. Koos väikejärvede, koprtiikide ja teiste looduslike veesilmadega moodustasid need omapärase võrgustiku. See võrgustik soodustas paljude liikide, näiteks kahepaiksete, kiilide ja veemardikate arvukuse kasvu ja levikut. Nende asurkonnad muutusid elujõulisemaks. Tiigis on veetaimedel väga oluline roll. Taimed aitavad hoida veekogu isepuhastumisvõimet, toodavad hapnikku ning pakuvad tiigielanikele nii toitu kui ka varjumis- ja varitsuspaiku. Paljudel

loomaliikidel on taimed vajalikud ka paljunemiseks. Samuti on veetaimed head tiigi seisundi näitajad. Taimede liigne vohamine viitab tavaliselt toitainete üleküllusele. Laialt tuntud veeõitsengu põhjustab taimne hõljum ehk fütoplankton, mis võib muuta vee rohekaks, sinakaks või punakaks, sõltuvalt vetikaliigist. Toitainerikkas tiigis võivad võimust võtta mõned taimeliigid, näiteks laialehine hundinui ja lemled, mis tõrjuvad teised veetaimed välja. Liigne taimestik varjab päikesevalguse, muutes tiigivee külmaks. Peale selle tekitab taimede lagunemine hapnikupuuduse, mille tagajärjel muutub tiigivesi külmemaks. Lisaks põhjustab taimede lagunemine hapnikupuudust, mille tõttu enamik loomaliike ajapikku kaob. Paljude inimeste lemmiktaim hundinui näitab küll tiigivees suurt toitainete sisaldust, kuid toimib samal ajal ka vee puhastajana. Sellest hoolimata tuleb selle taime osakaalu hoida mõõdukana, sest kontrollimatult levides kasvab see veekogu kiiresti kinni. Varasematel aegadel kasutati tiike mitmel eesmärgil. Need on olnud loomade jootmiskohad, veeallikad põldude kastmiseks või leotati tiikides linu. Sageli saadi tiikidest ka kogu majapidamise vesi. Tänapäeval on tiigid inimeste jaoks eelkõige esteetilise väärtusega ning rikastavad maastikupilti. Traditsiooniliste tiikide tähtsus ei ole kadunud, vaid need on säilinud peamiselt sauna- ja aiatiikidena. (Rannap jt, 2025)

2. Uuring

Selles peatükis räägime veeproovide võtmisest, vee pH ja läbipaistvuse määramisest ning katse tulemustest. Kahe tiigivee võrdlemise käigus võtsime ka proovid poriloigust ja määrasime veekogude temperatuuri, et oleks huvitavam erinevusi märgata ning erinevate katsevahenditega töötada (siiski ei ole poriloigu vee uurimine ja ka temperatuuri määramine meie loovtöö eesmärkide seas).

2.1. Eesmärk

Uurida kahe erineva tiigi vee läbipaistvust ja pH-d. Valisime just need katsed, sest soovisime teada saada, mis seisukorras on tiikide vesi ja neid katseid oli võimalik kooli õppelaboris läbi viia.

2.2. Katsed

Veeproovide võtmine tiikidest

Katsevahendid:

Kaks pudelit (tiigist vee võtmiseks), termomeeter

Töökäik:

- Veeproovid võtsime 9. detsembril 2025
- Esimese veeproovi võtsime Turu tänavalt kell 07:54 (vt joonis 1)
- Teise proovi Kooli tiigist kell 11:33 (vt joonis 2)
- Päeval ilm oli tuuline, vihma sadas, hommikul oli udune ja külm
- Määrasime tiikide temperatuurid termomeetriga. Kooli ja Turu tänava tiigi temperatuurid olid tol hetkel 0,4 kraadi, õhutemperatuur 7 kraadi (vt joonis 3)



Joonis 1. Turu tänava tiik (Lang, 2025)



Joonis 2. Veeproovi võtmine Kooli tiigist (Lang, 2025)



Joonis 3. Vee temperatuuri mõõtmine (Koitla, 2025)

pH määramine

pH ehk vesinikueksponent näitab lahuse keskkonda, kas lahus on happeline, aluseline või neutraalne. Tavaliselt pH väärtused jäävad vahemikku 0–14. Puhta vee pH on tavatingimustes 7. Sellises lahuses on vesinikioone ja hüdroksiidioone võrdses koguses ehk see tähendab, et lahus on neutraalne. Lahus on happeline siis, kui pH on väiksem kui 7, aluseline kui pH on suurem kui 7. Neutraalse lahuse pH on täpselt 7. pH võib muutuda temperatuuri ja rõhu muutumisel. (Vesinikueksponent, 2025)

Katsevahendid:

Indikaatorpaber, 3 keeduklaasi, kandik

Töökäik:

- Valame veeproovid eraldi keeduklaasidesse (vt joonis 4)



Joonis 4. Kolm veeproovi keeduklaasides (Koitla, 2025)

- Lõikame indikaatorpaberist kolm väikest tükki
- Asetame indikaatorpaberi tükid mõneks hetkeks vette ja võtame taas välja
- Ootame paar minutit, et jälgida paberil värvimuutust.
- Võrdleme tulemusi omavahel, kui indikaatorpaberid on värvi muutnud. Värvimuutuse järgi saame teada vee pH-väärtuse. (vt joonis 5)



Joonis 5. pH määramise tulemused (Koitla, 2025)

Järeldus:

Tulemuseks saime, et kõige neutraalsem on poriloigu vesi. Poriloigu vee pH on 7. Kõige happelisem vesi on Kooli tiigi vesi, mille pH on 6. Turu tänava tiigi pH on 6,5, mis on kergelt happeline.

Vee läbipaistvuse võrdlemine

Kolmandaks katseks on vee läbipaistvuse võrdlemine. Selle katse abil saame näha, kui palju mustust vees leidub.

Katsevahendid:

Kolm koonilist kolbi, kolm letrit, filterpaberid, kandik, mikroskoop, telefon (pildistamiseks)

Töökäik:

- Võtame koonilised kolvid
- Asetame iga kolvi peale letri
- Paneme iga letri sisse filterpaberid. Filterpaber aitab eraldada veest mustuse
- Seejärel hakkame vett filtreerima (vt joonis 6)
- Valame ettevaatlikult ja järjepidevalt vett lehtrisse



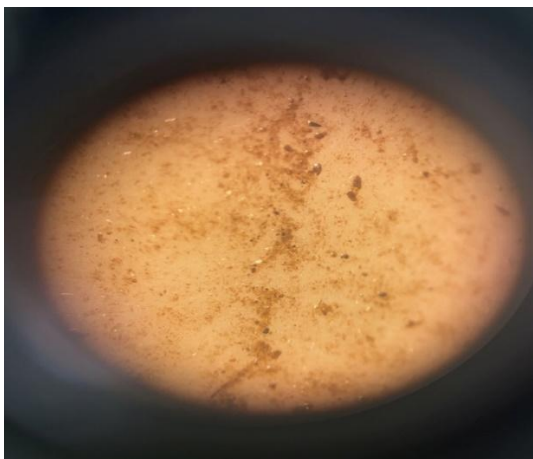
Joonis 6. Vee valamine lehtrisse (Koitla, 2025)

- Ootame, kuni vesi on valgunud kolbidesse, vaatame milline vesi on kõige selgem ning kui puhtad on filterpaberid pealt

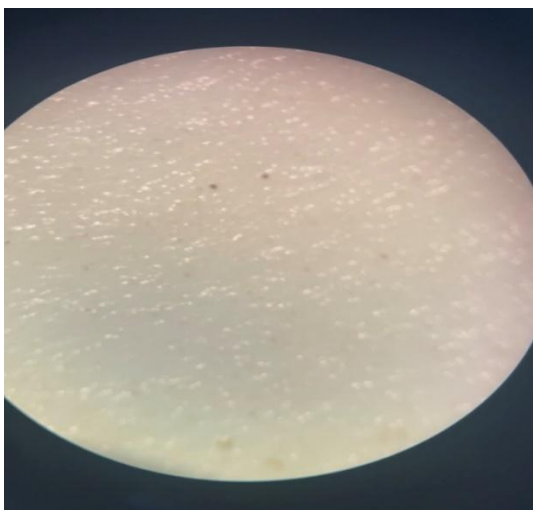


Joonis 7. Vee valgumine kolbidesse (Koitla, 2025)

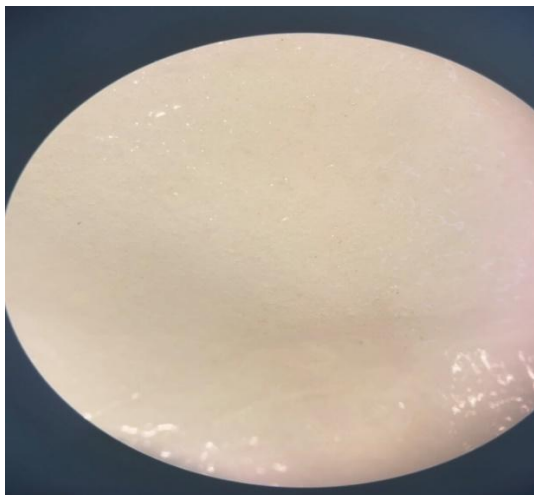
- Vaatame mikroskoobiga erinevate veekogude mustust filterpaberil (vt joonis 8, 9, 10)



Joonis 8. Poriloigu mustus mikroskoobi all (Lang, 2025)



Joonis 9. Turu tänava tiigi mustus mikroskoobi all (Lang, 2025)



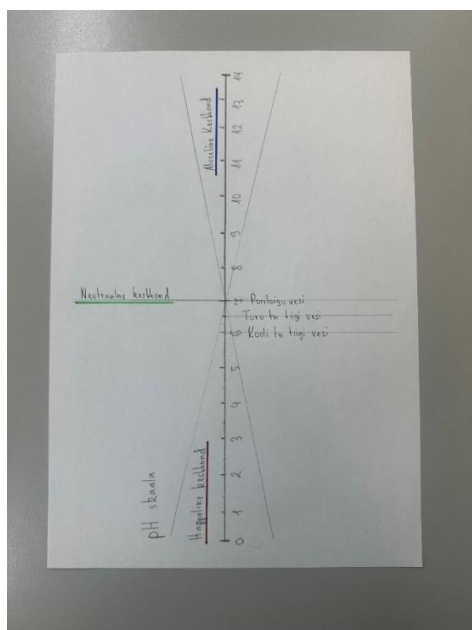
Joonis 10. Kooli tiigi mustus mikroskoobi all (Lang, 2025)

Järeldus:

Tulemuseks saime, et Kooli tiigi veel on läbipaistvus ja puhtus kõige parem. Kõige mustem oli poriloigu vesi, sest nägime, et filterpaberi peal oli kõige enam mustust.

2.3. Uuringu tulemused

Praktilise töö esimene hüpotees, et Turu tänava tiigi vesi on happelisem kui Kooli tiigi vesi, osutus vääraks, sest tulemuseks saime, et Turu tänava tiigi vee pH oli 6,5. Kooli tiigi vee pH oli 6. Määrasime ka poriloigu vee pH-d ja saime tulemuseks 7, mis oli selle katse kõige neutraalsem vesi.



Joonis 11. Katse tulemused pH-skaalal (Lang, 2026)

Teine hüpotees, et Kooli tiigi vesi on läbipaistvam ja puhtam kui Turu tänava tiik, osutus tõeseks, sest vaatasime filterpaberi peal olevat mustust mikroskoobi all ning kõige puhtam oli Kooli tiigi vee filterpaber. Kuna Kooli tiiki oli eelnevalt puhastatud, siis võisime arvata, et Kooli tiigi vesi on kõige läbipaistvam.

Kokkuvõte

Loovtöös „Kahe Vändra tiigi vee uurimine“ anname ülevaate tiikide vee pH-st ja läbipaistvusest. Loovtöö aitab mõista, kui tähtis on vesi looduses ja inimese elus. Selgitasime, mis on vesi ja rääkisime lähemalt tiigist. Uurimise käigus võrdlesime erinevate tiikide vett, et välja selgitada, milline neist oli kõige happelisem ja läbipaistvam, sest veekogu seisund mõjutab veekogu elustikku laiemalt.

Hüpotees, et Turu tänava tiik on happelisem kui Kooli tiik ei leidnud kinnitust. Erinevused olid küll väga väikesed ja lõplikke järeldusi sellest teha ei saa, kuna mõõtmisi tegime vaid üks kord. Teine hüpotees, et Kooli tiigi vesi on läbipaistvam ja puhtam kui Turu tänava tiik sai kinnitust loovtöö käigus läbiviidud katsete põhjal.

Loovtöö käigus õppisime, kuidas võtta tiigist veeproove ja neid hiljem katsete abil uurida. Samuti õppisime kasutama erinevaid katsevahendeid, mida on vaja vee uurimiseks õppelaboris. Töö käigus saime teada, mis on vee pH ja vee läbipaistvus. Loovtöö tegemisel arendasime oskust tähelepanelikult vaadelda ja märgata erinevusi. Õppisime koguma mõõtmistulemusi, panema neid kirja ja hiljem omavahel võrdlema. Arenes ka meie ajaplaneerimise oskus.

Enesehinnang Liis:

Selle loovtöö tegemine oli minu jaoks õpetlik ja huvitav. Töö käigus õppisin paremini oma aega planeerima. Samuti õppisin kasutama erinevaid mõõtmismeetodeid ja analüüsima kogutud tulemusi. Alguses tundus teema keeruline ja veidi segane, kuid töö käigus sai see järjest selgemaks ja arusaadavamaks. Kõige keerukam osa oli kirjalik osa ja vajaliku info kogumine. Kõige huvitavam oli praktiline osa, kus sain ise vett uurida ja proovide võtmisega tegeleda. See muutis kogu töö minu jaoks põnevamaks. Samuti arendas see minu uurimisoskust ja tähelepanelikkust. Olen rahul, et suutsin eesmärgid täita ja kogu töö edukalt lõpule viia. Kokkuvõttes hindan oma loovtööd positiivselt, olen rahul lõpptulemusega ja tunnen, et see kogemus andis mulle uusi teadmisi ning arendas minu koostöö oskust.

Enesehinnang Licelle:

Selle loovtöö tegemine oli minu jaoks arendav ja õpetlik. Töö käigus õppisin paremini oma aega planeerima. Õppisin kasutama erinevaid mõõtmismeetodeid ning analüüsima saadud tulemusi. Alguses tundus teema keeruline, kuid töö käigus muutus see rohkem arusaadavamaks. Töö kõige tugevamaks küljeks pean seda, et panustasin sellesse järjepidevalt ning püüdsin endast anda parima. Sain ise veeproove võtta ja neid uurida. See muutis teema minu jaoks huvitavamaks. Olen rahul sellega, et suutsin püstitatud eesmärgid täita. Samuti arendas see töö

minu uurimis-, analüüsi- ja eneseväljendusoskust. Kõige keerulisemaks osutus ajaplaneerimine ning info leidmine. Mõnes etapis oleksin saanud oma aega paremini kasutada ning alustada teatud osadega varem. Sellest hoolimata sai raskustest üle ning õppisin, kui oluline on aega õigesti planeerida. Järgmisel korral alustaksin praktilise osaga varem. Kokkuvõttes hindan oma loovtööd positiivselt. Olen rahul lõpptulemusega. See oli õpetlik kogemus, mis andis mulle uusi teadmisi. Tunnen, et arendasin nii oma uurimisoskusi kui ka vastutustunnet.

Kasutatud allikate loetelu

Euroopa Ülemkogu (2025). *Miks on vee kaitsmine oluline*.

<https://www.consilium.europa.eu/et/policies/water/#why> (22.02.2026).

Helin, J., Kalle, K., Kool, A., Koppel, L., Ross, M., Saetalu, S., Svištš, V. (2011)

Globaliseeruv maailm. [Elektrooniline õppematerjal]. <https://www.opiq.ee/Kit/Details/256> (22.02.2026).

Jankovski, K., Kuresoo, R. (2011). *Loodusõpetus 5.klassile õpik*. [Elektrooniline õppematerjal]. <https://www.opiq.ee/Kit/Details/9> (22.02.2026).

Keskkonnaagentuur (s.a). *Siseveekogud*. <https://www.loodusveeb.ee/et/themes/okoloogiline-mitmekesisus/siseveekogud> (22.02.2026).

Keskkonnaagentuur (2024). *Siseveekogude levik*.

<https://www.loodusveeb.ee/et/themes/siseveekogud/siseveekogude-levik> (22.02.2026).

Lepik, I., Rannap, R., Rannap, V. (10/2012). Tiikide korrashoid toetab looduslikku mitmekesisust. *Eesti Loodus*.

http://vana.loodusajakiri.ee/eesti_loodus/artikkel4849_4822.html (22.02.2026).

Lepik, I., Rannap, R., Rannap, V. (s.a). *Tiikide rajamine ja taastamine*.

https://loodusrikaseesti.ee/sites/forest/files/2023-01/TIIGIVOLDIK_A4.pdf (22.02.2026).

Vesi. (2026). *Vikipeedia Vaba entsüklopeedia*. <https://et.wikipedia.org/wiki/Vesi> (22.02.2026).

Vesinikeksponent. (2025). *Vikipeedia Vaba entsüklopeedia*.

<https://et.wikipedia.org/wiki/Vesinikeksponent> (22.02.2026).