



Co-funded by
the European Union

Biophilic Cities: linnaruumide kujundamine loodusest inspireerituna



BIOS4YOU
AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY

Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."





Co-funded by
the European Union

SISUKORD

Üldine teave

Pedagoogiline kirjeldus

Tehniline kirjeldus



Project Number: KA220-BW-23-30-126516

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them."

Sissejuhatus

Linnastumine on dramaatiliselt muutnud inimeste suhtlemist loodusega. Tänapäeva linnad, mis on küll innovatsiooni ja kultuuri keskused, eraldavad inimesi sageli loodusest, mis toob kaasa selliseid probleeme nagu reostus, kuumasaared ja vaimse heaolu vähenemine. Biofiilsete linnade kontseptsioon püüab seda lõhet ületada, integreerides looduslikke süsteeme, materjale ja kogemusi linnakeskkonda, tuues looduse tagasi inimeste igapäevaelu.

See harjutus tutvustab õpilastele biofiilse linnaplaneerimise teadust ja disaini, kus loodusest saab ehitatud keskkonna oluline osa. Liitreaalsuse (AR) abil saavad õpilased uurida, kuidas linnad muutuvad, kui nende disaini kaasatakse rohelised katused, vertikaalsed aiad, linnametsad ja looduslikud veesüsteemid. Nad visualiseerivad, kuidas need elemendid parandavad õhukvaliteeti, soojusmugavust, bioloogilist mitmekesisust ja vaimset tervist, näidates, et loodus ei ole linnast eraldiseisev, vaid selle struktuuri oluline osa.

AR-simulatsioonide ja interaktiivse uurimise kaudu õpivad õpilased ka seda, kuidas biofiilne disain ühendab bioloogia, arhitektuuri ja keskkonnateaduse põhimõtteid, näidates, kuidas tehnoloogia aitab luua jätkusuutlikke, elamisväärsed ja taastavaid linnu. Harjutus soodustab loovust, süsteemset mõtlemist ja teadlikkust sellest, kuidas linnaplaneerimine saab positiivselt kujundada nii keskkonda kui ka inimeste heaolu.

See dokument koosneb järgmistest punktidest:

- Teave AR-tehnoloogia kohta
- Kuidas malli abil AR-harjutust defineerida:
 - o Üldine teave
 - o Pedagoogilised spetsifikatsioonid
 - o Tehnilised andmed





Üldine teave

Harjutuse nimi:

Biofiilsed linnad: loodusest inspireeritud linnaruumide kujundamine

See harjutus tutvustab õpilastele biofiilse disaini kontseptsiooni lähenemisviisi, mis integreerib looduslikke elemente, materjale ja süsteeme linnakeskkonda, et parandada inimeste heaolu, mugavust ja jätkusuutlikkust.

Kirjeldus harjutused:

Liitreaalsuse (AR) abil uurivad õpilased, kuidas linnad saavad muutuda looduskeskemaks, taasühendades inimesi looduse protsessidega ehitatud keskkonnas. AR-kogemus võimaldab visualiseerida rohekatusi, vertikaalseid aedu, veesüsteeme ja bioloogilise mitmekesisuse koridore, näidates, kuidas need elemendid toetavad linna ökosüsteeme ja inimeste tervist.

Tudengid analüüsivad biofiilsete linnade näiteid üle maailma ja simuleerivad oma linnamudelit liitreaalsuses, kombineerides looduslikke ja ehitatud komponente. 3D-stseenidega suheldes avastavad nad, kuidas taimedest, valgusest, õhust ja veest inspireeritud disain parandab keskkonnakvaliteeti, vähendab linna kuumust ning soodustab looduse ja arhitektuuri vahelise harmooniat.

See harjutus ühendab arhitektuuri, keskkonnateaduse ja sotsiaalse heaolu, julgustades õpilasi nägema linnaplaneerimist nii tehnilise kui ka eetilise valdkonnana, mis tegeleb kliimamuutustega ja edendab tervislikumat eluviisi.

Osalejad:

Seda harjutust saavad läbi viia nii üksikud õpilased kui ka koostöörühmad (3–5 osalejat).

Rühmatööd julgustatakse, et edendada meeskonnatööd, loovust ja teaduse, kunsti ja disaini vahelist valdkondadevahelist mõtlemist.





Osalejate
vanusevahemik:

Vähemalt 15-aastane

Õpilastel peaksid olema põhiteadmised keskkonnateaduses linnastumisest ja ökosüsteemi põhimõtetest.

STEM-aine ja
konkreetne teema:

STEM-aine: Arhitektuur, keskkonnateadus, linnaplaneerimine

Konkreetne teema: Looduspõhised linnaplaneerimise ja projekteerimise lahendused (biofiilne disain, roheline taristu linna bioloogiline mitmekesisus).

Teema peamine väljakutse (stressirohke aspekt):

Selle teema peamine väljakutse seisneb looduslike süsteemide integreerumise mõistmises keerukatesse linnastruktuurides. Tudengid leiavad sageli, et looduse ja tiheda linnakeskkonna kooseksisteerimise ning disainivalikute mõju nii inimeste tervisele kui ka ökoloogilisele toimivusele on visualiseerimine abstraktne.

Teine raskus on haljastuse, vee, õhukvaliteedi ja energiakasutuse vaheliste süsteemsete seoste haaramine, on traditsioonilistes tundides sageli nähtamatud või raskesti kvantifitseeritavad.

Kuidas AR aitab kontseptsiooni lihtsustada:

- **AR-mudelid** laske õpilastel näha tavapärase linna muutumist biofiilseks – lisades kihi kihi haaval roheli veesüsteeme ja looduslikke materjale.
- **Dünaamilised ülekatted** illustreerivad keskkonnamuutusi näiteks puude varjust tingitud temperatuuri langust või taimestiku poolt paranenud õhukvaliteeti.
- **Interaktiivsed tööriistad** lubada õppijatel ise kujundada **biofiilseid naabruskonnad** looduspõhiseid elemente (rohekatused, pargid, linnametsad) kombineerides.
- **Stsenaariumide võrdlus** aitab visualiseerida „betoonlinna“ ja „biofiilse linna“ erinevusi energiakasutuse, bioloogilise mitmekesisuse ja heaolu osas.
- **Mängustatud avastamine** julgustab õpilasi katsetama erinevate disainistrateegiatega ning saama tagasisidet jätkusuutlikkuse ja elamiskõlblikkuse kohta.

Pedagoogiline eesmärk (õpiväljundid):

Selle harjutuse lõpuks peaksid õpilased oskama:





Mängustamise
protsess:

Laiendatud teabe
kirjalik või graafiline
kirjeldus:

Vajalikud on
välised (või
lisa)tööriistad

1. Määratle **biofilne disain** ja kirjeldage selle peamisi põhimõtteid ja eeliseid.
2. Tuvastage linnaplaneerimises ja arhitektuuris kasutatavad looduspõhised strateegiad.
3. Analüüsige roheline infrastruktuuri mõju inimeste heaolule ja keskkonnatervisele.
4. Rakenda põhimõtteid **biofiilsed linnad** linnaruumide kujundamiseks või parendamiseks AR-is.
5. Mõtiskle, kuidas tehnoloogia ja loodus saavad koos luua **ajakohastatud ja elamisväärsed linnad**.
 - **Interaktiivse disaini väljakutse:** Õpilased kasutavad liitreaalsuse tööriistu, et muuta hall, tiheasustusega linn biofiilseks linnapildiks.
 - **Edusammude jälgimine:** Visuaalsed näitajad näitavad keskkonna paranemist, näiteks suurenenud taimkatet, õhu puhastamist ja temperatuuri mõõdukamaks muutumist.
 - **Hindamissüsteem:** Bioloogilise mitmekesisuse, taastuvenergia ja sotsiaalsete ruumide tõhusa integreerimise eest antakse punkte.
 - **Peegeldusülesanne:** Õpilased võtavad kokku, kuidas biofilne disain parandab inimeste tervist ja keskkonnakvaliteeti.

AR-sisu kuvab **virtuaalne linnamudel** mida õpilased saavad reaalsuses muuta.

- **1. stseen:** Tihe linnapiirkond ilma roheluseta.
- **2. stseen:** Lisatud on liitreaalsuse elemente, näiteks haljaskatuseid ja veesüsteeme.
- **3. stseen:** Linn muutub biofiilseks keskkonnaks, millel on paremad keskkonna- ja sotsiaalsed näitajad. Õpilased saavad vaadata **andmekihid** näidates temperatuuri, õhukvaliteedi ja müra taseme muutusi looduslike tunnuste lisamisel

AR-ühilduvad tahvelarvutid või nutitelefonid (kaamera + internetiühendus).

Delightxi platvorm AR-kogemuse jaoks

Valikuline:

- Linna ümberkujundamise planeerimise tööleht.





Lingid (videod,
pildid, tekst veebis
jne).

- Videoressurss: „Biofiilne disain: linnade tulevik”

Video: Biofiilne disain: linnade tulevik?

Link: https://youtube.com/shorts/NqCaEFWfafQ?si=R_KJ9JKcgTPg



Pedagoogilised spetsifikatsioonid

Siia kogume teavet selle kohta, kuidas harjutust kasutada õppiminesessioon ning selle kasutamise tulemused ja eelised pedagoogilisest vaatenurgast.

[Kuidas saab seda täiendatud teavet kasutada STEAM-i probleemi lahendamiseks? teema õpilastele huvitavamal viisil?](#)

Interaktiivsed 3D-mudelid

Eesmärk:

Aidata õpilastel visualiseerida ja uurida 3D AR-mudeleid linnakeskkondadest, et mõista, kuidas looduslikke elemente, nagu taimestik, veesüsteemid ja päevavalgus, saab integreerida linnaplaneerimisse, et parandada jätkusuutlikkust ja heaolu.

Kasutus:

Õpilased saavad suumida, pöörata ja uurida detaile „enne ja pärast“ 3D-mudeleid linnast. Esimene mudel kujutab tavapärasest linnaruumi, mida domineerivad betoon ja tehiskonstruktuurid, teine aga biofiilset muutust rohekatusete, vertikaalsete aedade, vett läbilaskvate pindade ja veekoridoridega. Puudutades konkreetseid elemente (nt rohefassaadid, linnapargid, sinine infrastruktuur), käivituvad animatsioonid, mis näitavad keskkonnamõjusid, nagu õhusaaste vähenemine, madalam pinnatemperatuur ja suurem elurikkus. Interaktiivsed kihid kuvavad andmeid, nagu CO₂ vähenemine, temperatuuri langus ja müra neeldumine, muutes biofiilse disaini keskkonna- ja sotsiaalsed eelised käegakatsutavaks.

Interaktiivsed nupud

Eesmärk:

Võimaldada õpilastel aktiivselt suhelda AR-mudelitega, et katsetada linnaplaneerimise stsenaariume ja mõista, kuidas looduslike elementide lisamine mõjutab keskkonda ja inimeste heaolu.

Kasutus:

Õpilased saavad vajutada interaktiivseid nuppe, et lisada või eemaldada looduslikke elemente, nagu puud, veekogud või päikesevarjutuslahendused, ning jälgida nende mõju linna kliimale, õhukvaliteedile ja elukeskkonnale.

Nupud võimaldavad simuleerida erinevaid kliimatingimusi (nt suvi vs talv) või linnatiheduse tasemeid, et näha, kuidas disainivalikud mõjutavad mugavust ja jätkusuutlikkust. Iga tegevus käivitab reaajas visuaalse tagasiside, näiteks taeva värvuse, varjude tiheduse või keskkonnaandmete muutumise.

Režiim „Loo oma biofiilne linn“ võimaldab õpilastel kombineerida erinevaid elemente, luua oma linnamudel ja saada kohest tagasisidet ökoloogilise toimivuse ja sotsiaalse heaolu kohta.

Edusammude jälgimine tagab, et õpilased liiguvad õppimise etappides süsteemselt — alates linnaprobleemide analüüsist kuni lahenduste katsetamise ja biofiilse toimivuse tervikliku hindamiseni STEAM-raamistikus.

[Milliseid pedagoogilisi eesmärke selle stsenaariumi kaudu käsitletakse?](#)





Active Engagement

Students actively engage with interactive 3D AR models of urban environments, allowing them to observe, manipulate, and transform virtual cityscapes from concrete-dominated to nature-integrated systems. This hands-on approach encourages curiosity and creative exploration, helping students visualize how biophilic design, through greenery, natural light, and water systems, improves both ecological performance and human well-being. By interacting with animations, pop-ups, and data overlays, students connect theoretical principles of environmental science and architecture with real-time visual simulations, understanding how design decisions affect energy use, temperature, and livability. This direct engagement turns abstract sustainability concepts into tangible experiences, fostering environmental awareness and design thinking.

Critical Thinking

The exercise promotes critical thinking by challenging students to analyze and compare different urban design approaches. Through interactive AR experiments, students observe how the inclusion or absence of biophilic elements changes air quality, temperature, biodiversity, and comfort levels. They are encouraged to reason about cause and effect, evaluating how natural systems interact with the built environment and how these insights can be applied to solve urban challenges such as pollution or the urban heat island effect. Students must also make design trade-offs, deciding how to balance ecological, social, and spatial factors, which develops their ability to approach complex STEAM problems from multiple perspectives.

Application of Knowledge

Through the AR experience, students apply theoretical knowledge from biology, architecture, physics, and environmental science to real-world contexts. They use AR tools to design or improve virtual urban spaces, translating ecological principles, such as natural ventilation, shading, and biodiversity enhancement, into practical urban design strategies. This process reinforces their understanding of sustainable design principles, demonstrating how integrated systems thinking can produce cities that are resilient, regenerative, and human-centered. By directly applying what they learn in a simulated environment, students experience how STEAM education drives innovation in urban planning and sustainable development.

Multimodal Learning (Visual, Hands-On, Inquiry-Based Learning)

The scenario integrates visual animations, hands-on AR manipulation, and inquiry-based exploration, ensuring accessibility for different learning styles. Students engage visually by observing environmental data overlays; tactilely through direct manipulation of 3D city models; and cognitively through questioning and experimentation. This multimodal experience transforms abstract ideas, such as the impact of vegetation on thermal comfort or air quality, into visible, measurable phenomena.

By combining artistic creativity (design aesthetics) with scientific analysis (environmental data), students experience how biophilic design represents the true intersection of STEAM disciplines, where science and creativity collaborate to create a better world.

Milliseid tulemusi on oodata selle kasutamisel?

Sügavam arusaam biofiilse disaini põhimõtetest ja linnade jätkusuutlikkusest

Õpilased arendavad sügavamalt arusaamist sellest, kuidas looduspõhised lahendused võivad muuta linnad tervislikumaks ja jätkusuutlikumaks.

Interaktiivsete 3D AR-simulatsioonide kaudu näevad nad otseselt, kuidas looduslikud elemendid, nagu taimestik, veesüsteemid ja päevavalgus, mõjutavad õhukvaliteeti, termilist mugavust ja elurikkust.

See kaasahaarav kogemus seob keskkonnateaduse, arhitektuuri ja linnökoloogia abstraktsed mõisted konkreetsete biofiilse linnaplaneerimise näidetega. Õpilased õpivad nägema linnu kui elavaid süsteeme, kus looduslikud ja inimloodud komponendid toimivad koos, tugevdades terviklikku arusaama jätkusuutlikkusest.

Suurenenud kaasatus ja huvi STEAM-i ning jätkusuutliku disaini vastu

Visuaalselt dünaamiline ja osaluslik AR-kogemus suurendab õpilaste huvi ja motivatsiooni STEAM-valdkondade vastu, eriti seal, kus kohtuvad teadus, disain ja tehnoloogia. Uurides, kuidas biofiilne disain ühendab bioloogiat ja inseneriteadust arhitektuuris, kasvab arusaam interdistsiplinaarse koostöö olulisusest keskkonna- ja ühiskonnaprobleemide lahendamisel.

Võimalus kujundada oma biofiilne linn soodustab loovust ja katsetamist, samas kui andmepõhine tagasiside toetab teaduslikku uurimist. See arendab huvi rohetehnoloogiate, ökoloogilise disaini ja linnainnovatsiooni vastu ning võib suunata õpilasi tulevikus seotud erialade poole.

Paranenud põhimõtete meeldejätmine ja taastamine

Visuaalsete animatsioonide, interaktiivse modelleerimise ja mänguliste ülesannete kombinatsioon toetab oluliste mõistete, nagu linnökoloogia, ökosüsteemiteenused ja keskkonnatulemuslikkuse näitajad, pikaajalist meeldejätmist.

Kuna õpilased näevad kohe oma disainivalikute mõju (nt madalam temperatuur, puhtam õhk, parem elukvaliteet), muutub õppimine tähenduslikuks ja meeldejäävaks. Põhjus-tagajärg seoste mõistmine aitab neil selgitada, kuidas biofiilsed põhimõtted toimivad ja miks need on olulised globaalsete probleemide, nagu kliimamuutus ja linnade vastupidavus, lahendamisel.

Suurem enesekindlus biofiilse ja interdistsiplinaarse mõtlemise rakendamisel

AR-simulatsioonide ja juhendatud ülesannete kaudu kasvab õpilaste enesekindlus biofiilsete põhimõtete selgitamisel ja rakendamisel nii teaduslikus kui loovas kontekstis.

Virtuaalsete linnade kujundamine, testimine ja täiustamine arendab probleemilahenduse- ja disainmõtlemissidusi, sidudes teooria praktikaga.

Õpilased õpivad selgitama, kuidas STEAM-valdkonnad koos toetavad jätkusuutlikku eluviisi, mõistes, et edukas linnaplaneerimine nõuab teaduse, tehnoloogia, kunsti ja inimkeskse lähenemise koostööd.

See enesekindlus aitab neil tulevikus mõelda kriitiliselt ja tegutseda vastutustundlikult linnakodanike ja jätkusuutlikkuse edendajatena.





Võimalik tunnikava

Sissejuhatus (5–7 min)

Eesmärk: Tutvustada õpilastele biofiilsete linnade mõistet ja looduse tähtsust linnakeskkonnas.

Alusta küsimusega: „Millised näeksid meie linnad välja ja milline oleks tunne, kui loodus oleks osa igast tänavast ja hoonest?”

Näita lühikest sissejuhatavat videot (nt *Biophilic Design: The Future of Cities?* – YouTube).

Arutle, kuidas looduslikud süsteemid mõjutavad kliimat, tervist ja kogukonna heaolu.

Põhitegevus – AR-harjutus (30–35 min)

Biofiilse linnadisaini uurimine AR-i abil

AR-mudeli kasutamine (10–15 min):

Õpilased avavad Delightex AR-rakenduse ja uurivad interaktiivset linnamudelit.

Praktiline uurimine:

Pööravad ja suumivad erinevaid linnaosi.

Puudutavad hooned, parke ja veekogusid, et näha, kuidas loodus parandab mugavust ja elurikkust.

Võrdlevad „enne” (tavaline linn) ja „pärast” (biofiilne muutus).

Juhendatud õpitegevused (10–15 min):

Vaatavad AR-animatsioone, mis näitavad, kuidas puud vähendavad temperatuuri, rohekatused parandavad soojustust ja päevavalgus toetab tervist.

Vilvad läbi virtuaalse katse: lisavad või eemaldavad biofiilseid elemente ning jälgivad muutusi õhukvaliteedis, müra ja temperatuuris.

Mänguline väljakutse:

„Kujunda kõige elamisväärsim linn.” Õpilased loovad tasakaalustatud biofiilse linna ja teenivad punkte ökoloogilise tõhususe ning heaolu näitajate eest.

Kokkuvõte ja arutelu (10–15 min)

Eesmärk: Kinnistada õpitut arutelu ja refleksiooni kaudu.

Kuva AR-kogemus ühisel ekraanil ja arutle tulemuste üle. Küsi õpilastelt:

Millised biofiilsed lahendused parandasid linna kõige rohkem?

Kuidas loodus mõjutab seda, kuidas me linnas elame, tunneme ja suhtleme?

Kas tehnoloogia aitab luua linna, mis toetavad keskkonda, mitte ei kahjusta seda?

Refleksiooniülesanne:

Kirjuta lühike lõik teemal:

„Kuidas aitab looduslike elementide integreerimine linnadesse kaasa jätkusuutlikkusele ja inimeste heaolule?”

Lõpeta aruteluga, kuidas STEAM-valdkonnad — teadus, tehnoloogia, inseneeria, kunst ja matemaatika — teevad koostööd biofiilises linnadisainis, et luua vastupidavaid ja taastavaid linna.





Technical specifications

AR-INFORMATSIOON

Tehnoloogia

Markerita liitreaalsus (AR) kasutades **Delightexi** platvorm.

Kui on vaja
markerit, siis
markeri kirjeldus



Vajalik riist- ja
tarkvara:

Riistvara: Arvuti, nutitelefoni, tahvelarvuti (AR-sisu kasutamiseks), kaamera (AR-funktsionaalsuse jaoks), güroskoop (AR-jälgimiseks mobiilseadmetes).

Tarkvara: See **Delightex** AR veebipõhine vaatur või mobiilirakendus, mis ühildub mõlemaga **iOS** ja **Android**.

Laiendatud
andmete tüüp

- Linnakeskkonna 3D-mudelid (hooned, tänavad, pargid, jõed ja taimestik)
- Animeeritud pealiskihid, mis näitavad keskkonnaprotsesse (puude jahutus, õhu puhastamine, loomulik ventilatsioon)





AR-andmete kirjalik kirjeldus

- Hüpiktekstid ja ikoonid, mis kirjeldavad biofiilseid elemente (rohekatused, vertikaalsed aiad, biovallid, veekoridorid)
- **Keskkonnaandmete kihid** kvantitatiivsete muutuste kuvamine (temperatuur, CO₂ kontsentratsioon, niiskus, bioloogilise mitmekesisuse indeks)
- **Helikujunduse elemendid** looduslike ja linnaakustiliste keskkondade simuleerimine
- **Värvifiltrid ja ajajoone liugurid** linna muutumise visualiseerimiseks aja jooksul (nt „betoonlinnast“ „biofiilseks linnaks“)

Kui õpilased käivitavad liitreaalsuse harjutuse, siis **virtuaalne linnapilt** ilmub nende seadmes. Esialgses stseenis kuvatakse **tihe, betoonipõhine linnakeskkond** piiratud roheluse kõrge saastetasemega. Nupp „Alusta ümberkujundamist“ aktiveerib interaktiivse teekonna läbi **biofiilse disaini põhimõtte**.

Õpilased saavad:

- **Suumi ja pööramudelit** erinevate piirkondade vaatamiseks.
- **Puudutage hooneid ja pindulooduslike elementide**, näiteks puude, katuseaedade ja veesüsteemide lisamiseks.
- **Jälgige reaalaajas keskkonnamuutusi** animeeritud pealiskihide kaudu (nt jahedam pinnatemperatuur, suurenenud hapnikusisaldus, müra vähendamine).
- **Hüpikakende käivitamine** selgitavad iga täiustuse taga olevaid teaduslikke ja arhitektuurilisi põhimõtteid „Taimestik alandab soojust aurumise teel“).
- **Kasutage interaktiivseid liugureid** disainivariatsioonide testimiseks – taimestiku tiheduse, veekatte või päikesorientatsiooni muutmiseks.

Lisafunktsioonid:

- **Animeeritud järjestus** näitab tavapärase linna järkjärgulist muutumist biofiilseks linnaks, rõhutades taimestiku, vee ja päevalguse rolli jätkusuutlikkuse edendamisel.
- **Disaini uurimise osa**, kus õpilased saavad luua oma biofiilseid linnaplaneeringuid ja saada kohest visuaalset ja numbrilist tagasisidet keskkonnamuutuste paranduste õhukvaliteet, müra vähendamine, temperatuur) kohta





Stseen

- **Nupp „Tagasi algusesse”** võimaldades kasutajatel linnamudelit lähtestada ja harjutust erinevate konfiguratsioonidega korrata, soodustades katsetamisi iteratiivset õppimist.
- **Stsenaariumide eelseadistused**(nt „Kuuma kliimaga linn”, „Rannikulinn“, „Tihe linnakeskus“), et võrrelda, kuidas biofiilsed disainistrateegiad erinevates kontekstides kohanduvad.
- **Peegeldusülesanded**lisareaalsuse kogemuse lõpus manustatuna, et juhendada õpilasi lühikeste jätkusuutlikkuse analüüside või visuaalse disaini märkmete kirjutamisel.

Viis stseeni:

2. stseen – Biofiilsete elementide tutvustus

Õpilased koputavad ikoone, et lisada puid, rohelisi fassaade katuseaedu. Animatsioonid demonstreerivad temperatuuri langetamist, varjutamise suurendamist ja õhu filtreerimist.

3. stseen – sinise ja rohelise infrastruktuuri integreerimine

Õpilased tutvustavad veekogusid, näiteks vihmaaedu, tiike ja jõgesid. Nad jälgivad nende mõju niiskusele, bioloogilisele mitmekesisusele ja sademevee käitlemisele.

4. stseen – Biofiilne linn tegevuses

Täielikult ümberkujunenud linn näitab paremaid keskkonna- ja sotsiaalseid näitajaid. Inimesed suhtlevad loodusruumidega ja ümbritsevad helimaastikud muutuvad rahulikumaks. Ilmub teade: „*Kuidas see muutus mõjutab seda, kuidas inimesed elavad, tunnevad ja loodusega ühendust loovad?*“

5. stseen – Mõtisklus ja loominguline väljakutse

Õpilased saavad osaleda refleksioonipaneelil ja osaleda väljakutsel „Loo oma biofiilne linn“. Nad saavad tagasisidet jätkusuutlikkuse näitajate põhjal (roheala protsent, õhukvaliteedi indeks, mugavusskoor).

-

Kui pilt

Kui tekst

Mis on biofiilne linn?

Biofiilne linn on linnakeskkond, mis on loodud inimeste taasühendamiseks loodusega, integreerides rohelust, loomulikku valgust, vett ja bioloogilist mitmekesisust igapäevastesse ruumidesse.





Kui video

-

Kui heli

-

Kui 3D-mudel

Kuidas see toimib?

Biofiilne disain parandab keskkonnatoimet, vähendades kuumust, filtreerides õhusaasteaineid ja pakkudes elupaiku li elusloodusele, edendades samal ajal vaimset ja füüsilist terv

Miks see on oluline?

Linnade tihenedes on looduse integreerimine kliimakindluse, ökoloogilise tasakaalu ja elukvaliteedi parandamise saavutamiseks ülioluline.

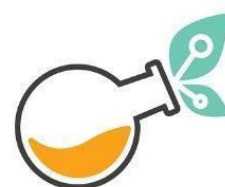
Mida saavad õpilased õppida?

Selle liitreaalsuse kogemuse kaudu avastavad õpilased, kuid arhitektuuri, teaduse ja kunsti ühendamine viib uuenduslike linnalahendusteni, mis on nii jätkusuutlikud kui ka taastavad.



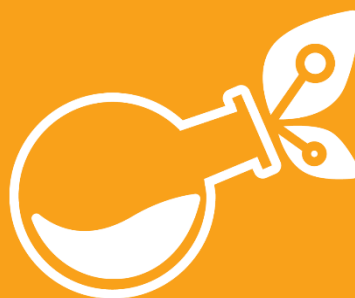
Delightex

<https://edu.delightex.com/NJK-VLA>





Co-funded by
the European Union



BIOS4YOU

AR 2.0

BIO-INSPIRED STEM TOPICS FOR ENGAGING YOUNG GENERATIONS
THANKS TO THE USE OF AUGMENTED REALITY