



---

# CARTEA DE REȚETE

---

*Cazuri reale adaptate la nevoile vieții reale*

## Tabla de conținut

Introducere.....	IV
Abordarea Whole CoVE, principii și metode.....	VI
Hackathon .....	VIII
Prezentare generală a Hackathonului .....	VIII
Criterii de participare și proces de selecție.....	VIII
Structura și beneficiile hackathonului.....	IX
Gândirea prin design .....	X
Prezentare generală Cazul 1 - Danemarca: Sisteme presurizate de apă de ploaie .....	XVI
Local CoVE.....	XVI
Descrierea cazului .....	XVIII
Metode aplicate .....	XVIII
Rezultate .....	XX
Prezentare generală Cazul 2 - Spania: Grădină vegetală pe acoperiș .....	XXI
Local CoVE .....	XXI
Descrierea cazului .....	XXII
Metode aplicate.....	XXII
Rezultate.....	XXIII
Prezentare generală Cazul 3 - Țările de Jos: Minibosk.....	XXIV
Local CoVE .....	XXIV
Descrierea cazului.....	XXV
Metode aplicate.....	XXVI
Rezultate .....	XXVI
Prezentare generală Cazul 4 - Țările de Jos: Sistem de monitorizare.....	XXVII
Local CoVE.....	XXVII
Descrierea cazului .....	XXIX
Metode aplicate.....	XXX
Rezultate .....	XXXII
Cazul 1 Detalii - Danemarca: Sisteme presurizate de apă de ploaie.....	XXXIII

Cazul 2 Detalii - Spania: Grădină vegetală pe acoperiș .....	XLII
Case 3 Details - Țările de Jos: Minibosk.....	LIII
Case 4 Details - Țările de Jos: Sistem de monitorizare .....	LVIII
Anexe .....	LXVIII

### Tabel de figuri

Figura 1. Diagrama cu conținutul .....	V
Figura 2. Model de abordare Whole School/CoVE.....	VI
Figura 3. Procesul de gândire a proiectării .....	X
Figura 4. Etapele unui proiect de design thinking .....	XII
Figura 5. Etapele învățării bazate pe anchetă .....	XII

### Anexe

Anexa I Formatul planului de acțiune MiniBosk

## Introducere

Această carte de rețete servește drept ghid practic și ușor de utilizat pentru școlile și companiile de educație și formare profesională (EFP), oferind o abordare structurată a cercetării aplicate prin metode practice și adaptabile. Conținutul se bazează pe exemple și experiențe reale extrase din proiectul BARCOVE, care a implicat mai multe țări care au lucrat împreună pentru a spori capacitățile de cercetare în sectorul VET.

Cartea este împărțită în mai multe secțiuni cheie, fiecare având ca scop echiparea educatorilor, studenților și reprezentanților companiilor cu instrumentele necesare pentru a realiza proiecte de cercetare aplicată. Prima secțiune prezintă abordarea Whole CoVE<sup>1</sup> Approach (WCA), un cadru care oferă o modalitate structurată pentru școli și companii de a integra obiectivele de cercetare și sustenabilitate în organizația lor. A doua secțiune explică modul de proiectare și implementare a unui hackathon, în cadrul căruia participanții se angajează în rezolvarea rapidă și intensivă a problemelor. A treia secțiune explorează gândirea de design, o abordare a rezolvării problemelor care încurajează inovarea centrată pe utilizator.

În cele din urmă, rețetele, nucleul acestei cărți, oferă exemple concrete ale modului în care cercetarea aplicată poate fi pusă în aplicare de școlile VET și de întreprinderi. Aceste studii de caz, din Danemarca, Spania și Țările de Jos, evidențiază provocări și soluții unice, oferind inspirație și orientare pentru proiectele viitoare.

## Reflecții

Scopul nostru cu această carte de rețete este de a crea o resursă care este atât practică, cât și transferabilă. Ne propunem să oferim metode de cercetare aplicate care pot fi ușor adaptate și utilizate în diverse contexte educaționale și de afaceri. Oferind îndrumări clare cu privire la modul de punere în aplicare a WCA, a hackathon-urilor și a gândirii de design, sperăm să inspirăm școlile VET și companiile să adopte o abordare mai inovatoare a cercetării și învățării. În cele din urmă, această carte este un instrument de stimulare a creativității, de încurajare a spiritului antreprenorial și de dezvoltare a abilităților de cercetare de care vor beneficia atât studenții, cât și profesioniștii din industrie.

---

<sup>1</sup> Centru de excelență vocațională

## Ce include cartea de rețete

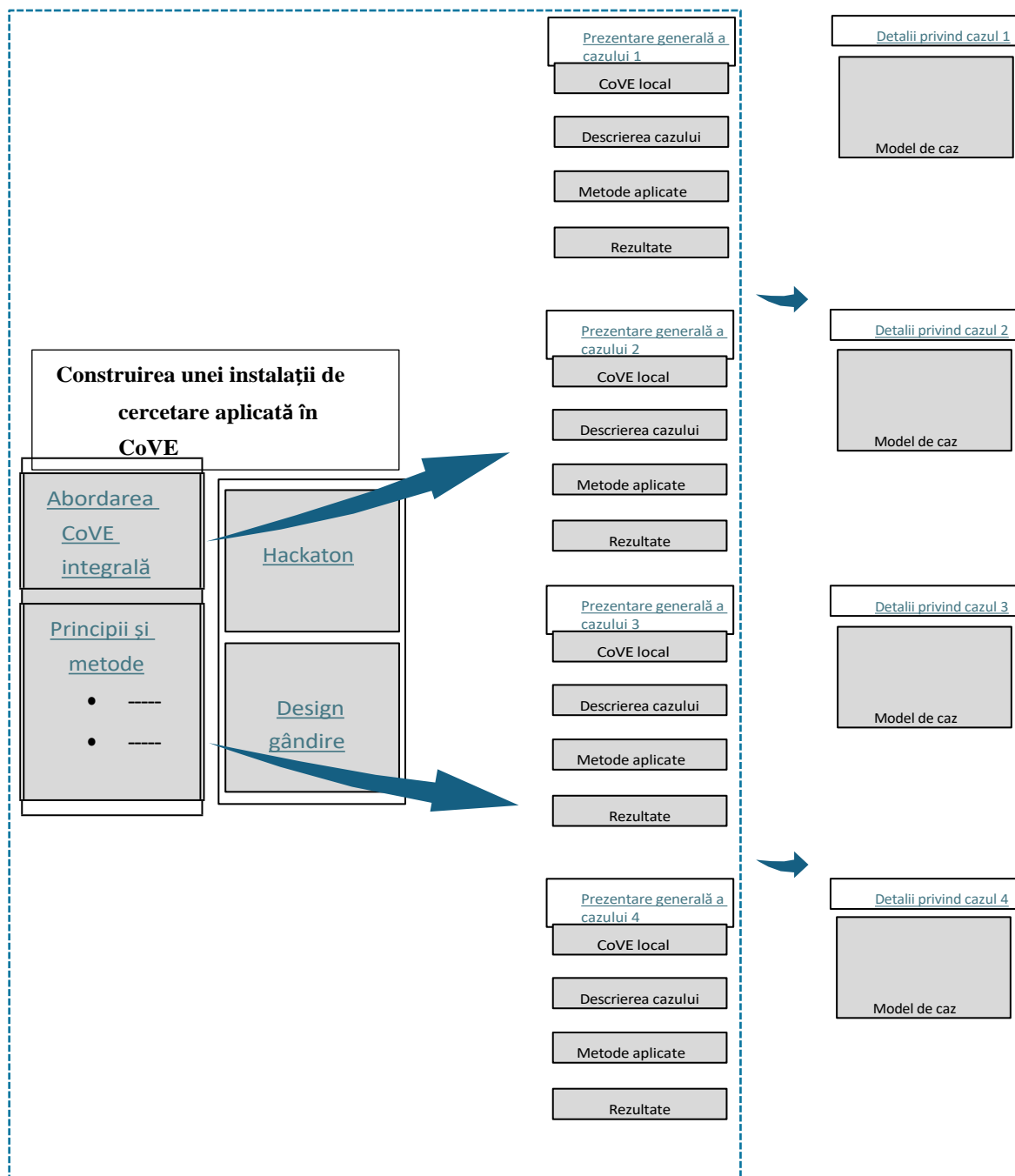


Figura 1. Diagrama cu conținutul

## Cum să utilizați această carte de rețete

Această carte de rețete este concepută pentru a fi utilizată în mod flexibil, în funcție de context. Fiecare rețetă oferă o prezentare generală ușor de urmat a cazului, oferindu-vă un punct de plecare clar. Dacă aveți nevoie de informații mai aprofundate, puteți explora descrierile detaliate ale cazurilor mai târziu în carte. Diagrama de mai sus vă ajută să navigați prin conținutul cărții de rețete.

## Abordarea Whole CoVE, principii și metode

Abordarea Whole CoVE este derivată din [abordarea Whole School \(WSA\)](#). Abordarea globală a școlii este un cadru care sprijină școlile să dea formă educației pentru un viitor durabil, în consultare cu toate părțile interesate din școală și din jurul acesteia. WSA ajută la integrarea structurală și coerentă a aspectelor legate de durabilitate în organizarea școlii.

Am folosit acest model, pe care l-am redenumit Abordarea Whole CoVE (**WCA**), pentru a descrie diferitele situații din diferitele țări care au participat la proiectul BARCOVE (a se vedea [prezentarea generală a cazurilor](#)). De asemenea, oferim îndrumări cu privire la modul de completare a diferitelor

părți pentru a promova dezvoltarea competențelor de cercetare. Acest lucru este prezentat mai jos, când sunt explicate diferitele părți ale WCA.

Fiecare școală (inclusiv companiile) poate modela WCA în propriul său mod. Cadrul oferă întrebări pentru a începe să gândească și să acționeze în conformitate cu ambiția școlii. În cazul proiectului BARCOVE, ambiția este de a dezvolta competențe de cercetare aplicată pentru elevii VET: de a stimula creativitatea, spiritul antreprenorial și talentul tinerilor. WCA oferă spațiu pentru a lucra la fiecare parte fără a pierde din vedere întregul.

### Abordarea Whole CoVE (WCA)

Nucleul abordării Whole CoVE se concentrează pe viziune, concentrându-se pe ceea ce ne propunem să realizăm prin acest proiect: integrarea științei aplicate prin colaborarea dintre VET, mediul de afaceri, învățământul superior și guvern. De asemenea, pune accentul pe viziunea școlii de a preda competențe de cercetare elevilor VET.

În ceea ce privește viziunea, următoarele recomandări au reieșit din cercetarea documentară:

- Viziunea școlii/companiei: Este importantă pentru implementarea durabilă.
- Angajamentul conducerii: Asigurați-vă că liderii școlari și factorii de decizie sunt implicați activ în definirea și susținerea programului, subliniind valoarea acestuia.



- Leadership și viziune: Dezvoltarea unei viziuni comune care să pună accentul pe integrarea colaborării în afaceri și a competențelor de cercetare ca parte esențială a educației.
- Alinierea în cadrul organizației: de la director la manager, de la profesor sau supraveghetor la student sau angajat.

**Curriculum** (Ce predăm?): Această secțiune abordează modul în care proiectele sunt integrate în curriculum. De exemplu, este o componentă de bază, un element separat sau o completare opțională.

**Pedagogie și didactică** (Cum învățăm?): Din toate bunele practici colectate din fiecare țară și din rezultatele cercetării documentare, am învățat că didactica este importantă pentru implementarea cercetării aplicate în școlile VET:

- Abilități de predare care îi fac pe elevi curioși și dispuși să experimenteze.
- Profesori ca antrenori, nu profesori cu atitudinea de proprietari ai cunoștințelor.

Didactici adecvate: Gândirea prin design, învățarea bazată pe probleme, modelul ADDIE<sup>2</sup>, învățarea prin investigare.

**Gestionarea și exploatarea clădirii** (Unde învățăm?): Existența unui spațiu fizic de inspirație în cadrul sau în afara școlii care poate oferi spațiul necesar pentru ca elevii/profesorii/companii să aplice cercetarea. Exemplele din cercetarea de birou includ laboratoarele de teren sau laboratoarele vii și cercurile cunoașterii.

**Dezvoltarea profesională** (de la cine învățăm?): Învățăm unii de la alții, de la experți și în colaborare cu întreprinderile. Pentru a utiliza diferite metode de predare, este important să oferim formare profesorilor și spațiu pentru a experimenta. O schimbare a definiției și a sistemului de educație. Nu mai este vorba despre bine sau rău.

**Mediul școlar** (Cu cine învățăm?): Învățarea are loc în cadrul unei rețele de persoane, organizații și întreprinderi cu pasiune și expertiză în domeniul sustenabilității (verde/albastru). Implementarea cu succes a cooperării dintre întreprinderi și școli necesită o abordare cooperantă și proactivă, axată pe crearea de parteneriate puternice între școlile VET și întreprinderi. Voința de a lucra împreună ca școli și întreprinderi. Aveți nevoie de parteneriate durabile, dezvoltate de-a lungul anilor de interacțiune.

Pentru mai multe informații, puteți vizita următoarele site-uri: <https://www.wur.nl/en/education-programmes/wageningen-pre-university/whole-school-approach.htm>; <https://wholeschoolapproach.lerenvoormorgen.org/en/>

---

<sup>2</sup> Analiză, proiectare, dezvoltare, implementare și evaluare

## Hackathon

Un hackathon este un eveniment intensiv și colaborativ în cadrul căruia participanții lucrează împreună pentru a dezvolta soluții inovatoare la provocări specifice. Scopul unui hackathon este de a promova creativitatea, inovarea și rezolvarea problemelor prin reunirea diferitelor părți interesate, cum ar fi întreprinderile nou înființate, experții și studenții.

### Prezentare generală a Hackathonului

Pentru a organiza cu succes un hackathon, trebuie abordate câteva detalii cheie:

- **Ce?** Primul pas este să faceți un brainstorming și să alegeți un nume pentru hackathon care să se alinieze cu obiectivele și tema acestuia.
- **Când?** Determinați datele pentru sosire, evenimentul hackathon (de obicei două zile) și plecare.
- **Unde?** Selectați o locație (oraș și țară) pentru eveniment.
- **Cine participă?** Creați o listă a participanților, inclusiv numărul de startup-uri, experți și studenți implicați. Clasificați participanții în funcție de rolurile sau expertiza lor.
- **De ce are loc?** Scopul acestui hackathon este de a se concentra pe documentarea soluțiilor climatice. Beneficiile includ:
  - Abordarea crizei climatice globale prin dezvoltarea de soluții inovatoare.
  - Oportunități de networking pentru startup-uri, pentru a cunoaște noi parteneri și potențiali colaboratori.
  - Dezvoltarea competențelor în domenii precum inovarea, cercetarea și dezvoltarea afacerilor.
  - Creșterea expunerii mărcii pentru participanți, demonstrând angajamentul acestora față de durabilitate.

### Criterii de participare și proces de selecție

- **Pentru cine?** Hackathon-ul se adresează companiilor, startup-urilor și instituțiilor de învățământ implicate în domenii precum schimbările climatice, ecologizarea urbană și sustenabilitatea.
- **Cum să participați?** Procesul de înscriere include depunerea formularelor pentru studenți și companii. Procesul de selecție implică examinarea provocărilor prezentate de fiecare companie, asigurându-se că există cel puțin două companii pentru fiecare cadru. Provocările vor fi organizate în cadre diferite (ecologizare urbană, soluții climatice), fiecare companie prezentând probleme specifice. Participanții selectați vor lucra în colaborare pentru a aborda aceste provocări utilizând cele mai recente tehnologii, cum ar fi senzorii sau soluțiile IoT.



- **Confirmare prin e-mail pentru participanții selectați:** Un e-mail va fi trimis participanților cu detaliile evenimentului, prezentând sesiunea online de orientare și oferind posibilitatea de a clarifica orice întrebări.

## Structura și beneficiile hackathonului

### De ce să participați la un Hackathon?

Participarea la un hackathon oferă participanților o ocazie unică de a intra în prim-planul inovației, al creării de rețele și al dezvoltării competențelor. Participanții au posibilitatea de a crea rețele, de a-și dezvolta noi competențe și de a contribui la soluții durabile, care, în acest caz, se concentrează asupra provocărilor climatice și a ecologizării urbane.

### Un hackathon pentru ecologizarea urbană și adaptarea la schimbările climatice

Acest hackathon este axat în special pe ecologizarea urbană și adaptarea la schimbările climatice, subiecte cruciale în mediul actual în schimbare rapidă. Companiile, startup-urile și instituțiile implicate în dezvoltarea urbană și soluțiile ecologice vor beneficia foarte mult de pe urma acestui eveniment. Prin cercetare practică și colaborare, participanții vor aborda întrebări-cheie precum modul în care progresele tehnologice în ecologizarea urbană pot fi adaptate în contexte diferite.

Participanții vor avea ocazia să:

- Colaborați cu cele mai importante companii și start-up-uri din Europa în domeniul ecologizării urbane.
- Dezvoltarea abilităților de cercetare aplicată și de colectare a datelor.
- Primiți expunere de brand și întâlniți potențiali investitori și parteneri.

### Cum funcționează Hackathon-ul?

Participanții vor parcurge un proces structurat:

- **Pre-Hackathon:** Participanții se vor înregistra și vor lucra cu organizatorii hackathonului pentru a formula o provocare. Startup-urile își vor prezenta inovațiile, pe care hackathon-ul le va valorifica pentru a găsi soluții.
- **În timpul Hackathonului:** Evenimentul va fi împărțit în două zile, cu exerciții de team-building, prezentări și studii de caz privind inovarea. În a doua zi, echipele își vor prezenta soluțiile în fața unei comisii.
- **Post-Hackathon:** După eveniment, companiile vor primi un caz de afaceri calculat pentru aducerea soluțiilor lor pe piață. De asemenea, instituțiile de învățământ pot continua să lucreze la provocări în colaborare cu companiile.

## Cadre și participanți

Hackathon-ul va fi împărțit în cadre tematice, fiecare abordând un aspect diferit al ecologizării și durabilității urbane. Participanții vor fi grupați în aceste cadre, lucrând alături de companii, experți și antrenori. Startup-urile își vor aduce inovațiile, în timp ce companiile vor prezenta provocări specifice legate de probleme din lumea reală.

## Așteptări și cerințe

Participanții trebuie să fie dispuși să colaboreze în conformitate cu normele Creative Commons, ceea ce înseamnă că toate rezultatele vor fi partajate. De asemenea, ei trebuie să fie de acord să își acopere propriile cheltuieli de deplasare și să participe personal la eveniment. În plus, startup-urile trebuie să aducă inovații care ajută la colectarea sau prelucrarea datelor.

## Gândirea prin design

Didactica este importantă pentru implementarea cercetării aplicate în școlile VET. O metodă didactică generală importantă este design thinking. Metoda design thinking are mai multe variante, implementări și intervenții: vom explica aici metoda hackathon și metoda învățării bazate pe anchetă. În primul rând, vom descrie metoda design thinking în sine.

### Bazele și procesul de gândire a designului

Design thinking este un proces neliniar, iterativ pe care cursanții sau echipele îl utilizează pentru a înțelege utilizatorii, a contesta ipotezele, a redefini problemele și a crea soluții inovatoare pentru prototipuri și teste. Acesta este cel mai util pentru a aborda probleme nedefinite sau necunoscute și implică cinci faze: Empatia, Definirea, Ideea, Prototipul și Testarea.

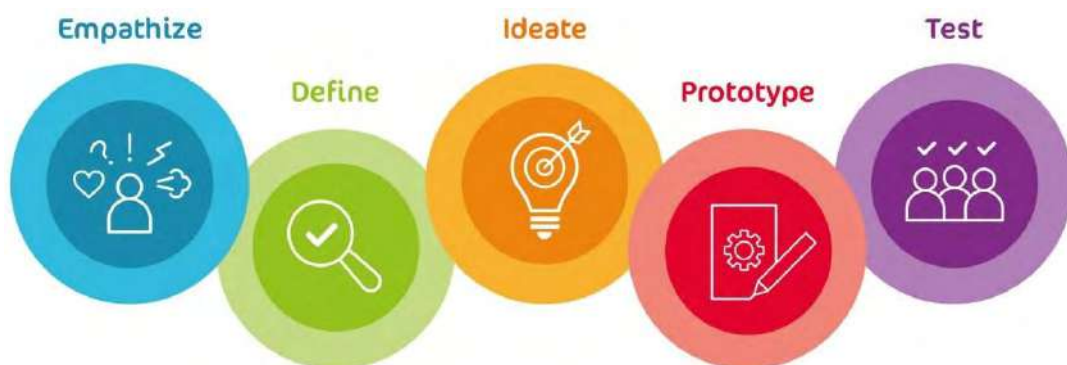


Figura 3. Procesul de gândire a proiectării

### Etapa 1: Empatie - Cercetați nevoile utilizatorilor

Echipa urmărește să înțeleagă problema. Empatia este esențială pentru gândirea în materie de proiectare, deoarece permite proiectanților să lase deoparte presupunerile cu privire la lume și să înțeleagă utilizatorii și nevoile lor.

### Etapa 2: Definirea - stabilirea nevoilor și problemelor utilizatorilor

Odată ce echipa acumulează informațiile, analizează observațiile și le sintetizează pentru a defini problemele de bază. Aceste definiții se numesc enunțuri ale problemelor. Echipa poate crea persoane pentru a ajuta la menținerea eforturilor centrate pe om.

### Etapa 3: Idee - Contestarea presupunerilor și crearea de idei

Cu fundația pregătită, echipele se pregătesc să "gândească în afara cutiei". Ele fac un brainstorming cu privire la modalități alternative de a vedea problema și de a identifica soluții inovatoare la enunțul problemei.

### Etapa 4: Prototip - Începeți să creați soluții

Aceasta este o fază experimentală. Scopul este de a identifica cea mai bună soluție posibilă pentru fiecare problemă. Echipa produce versiuni ieftine, la scară redusă, ale produsului (sau ale unor caracteristici specifice ale produsului) pentru a investiga ideile. Aceasta poate fi la fel de simplă ca prototipurile de hârtie.

### Etapa 5: Testați-încercați soluțiile

Echipa testează aceste prototipuri cu utilizatori reali pentru a evalua dacă acestea rezolvă problema. Testul poate aduce noi informații, pe baza cărora echipa poate rafina prototipul sau chiar se poate întoarce la etapa de definire pentru a reexamina problema.

Aceste etape sunt moduri diferite care contribuie la întregul proiect de proiectare, mai degrabă decât etape secvențiale. Scopul este de a obține o înțelegere profundă a provocării și a soluției ideale.

## **Hackathon: O metodă de gândire a designului competitivă, bazată pe provocări**

Hackathon-urile pot dura între câteva ore și o săptămână. Evenimentele au adesea un obiectiv specific, dar sunt utilizate în general în scopuri de inovare, educație sau sociale și există adesea un obiectiv de a crea îmbunătățiri sau inovații tehnologice utilizabile. Această didactică este bazată pe provocări și funcționează ca o "fierbere sub presiune" pentru învățare și inovare.

Acestea sunt etapele: Start (explicarea provocării), explorare, definire, invenție, selecție, construcție, testare și partajare (soluția). Este un proces iterativ bazat pe diferite perspective, expertiză și caractere ale oamenilor/studentilor. Aveți nevoie de grupuri bine mixte!

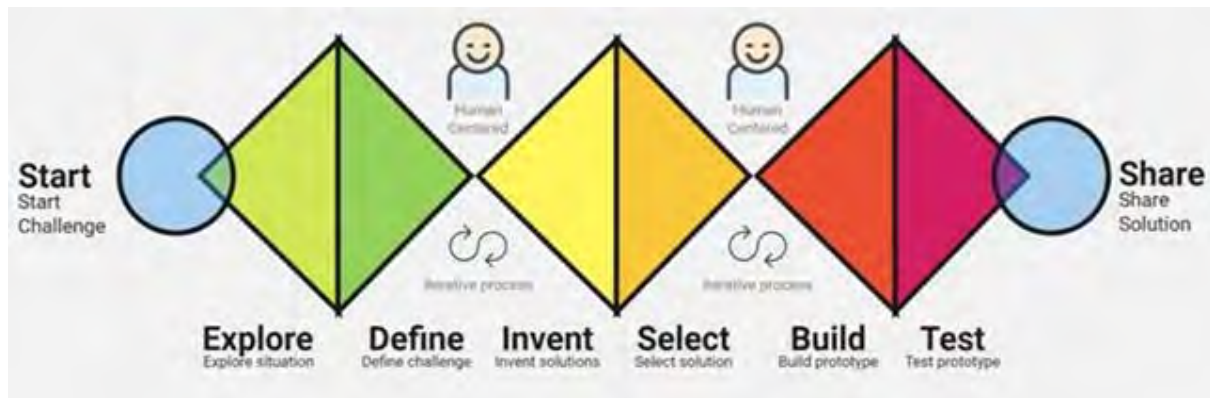


Figura 4. Etapele unui proiect de design thinking

Pentru un hackathon este important să introduceți elementul de competiție în provocare, care îmbunătățește motivația și elementul de "gătit sub presiune".

### Învățarea bazată pe investigații

Învățarea bazată pe investigații este o variantă a gândirii de proiectare. Pentru a pune în aplicare cercetarea aplicată în educație, ciclul de cercetare-învățare ar putea funcționa ca un ghid.



Figura 5. Etapele învățării bazate pe cercetare

1. Introducere și confruntare: Introducerea sau confruntarea cu o problemă, un fenomen sau un obiect care este nou, dar care are legătură cu lumea elevului. Metoda

mirarea și curiozitatea elevilor sunt stimulate prin oferirea de obiecte și fenomene care se află chiar deasupra nivelului lor de cunoștințe (zona de dezvoltare apropiată) și care, astfel, îi provoacă și îi motivează să exploreze.

2. Explorați: Explorarea cât mai amplă a fenomenului sau problemei, de preferință permițând elevilor să se ghideze singuri. În această fază exploratorie, elevii se bazează pe cunoștințele anterioare și fac schimb de experiențe legate de materialul sau fenomenul prezentat. Această fază creativă ridică întrebări, idei și predicții, ceea ce este important pentru a învăța despre preconcepțiile și conceptele celorlalți.
3. Stabilirea cercetării: Elevii transformă întrebările de cercetare într-un studiu fezabil. Ei decid cu privire la modelul de cercetare pe care îl vor utiliza și întocmesc un plan în care descriu ceea ce vor observa sau măsura, materialele și instrumentele de măsurare necesare și cine va face ce și când. Aceasta este, de asemenea, faza de formulare a unei ipoteze.
4. Efectuarea cercetării: Elevii efectuează cercetarea în conformitate cu planul lor. Ei își înregistrează observațiile și datele într-un jurnal de bord și își discută constatările în cadrul grupului (eventual cu profesorul). Observațiile și datele conduc la rezultate, care pot fi organizate și analizate cu ajutorul instrumentelor digitale.
5. Trageți concluzii: Pe baza rezultatelor, elevii trag concluzii care pot conduce la soluții și, eventual, la noi întrebări de urmărire, ceea ce determină repetarea etapelor 1-4.
6. Prezentarea rezultatelor: Elevii, împreună cu grupul lor, organizează configurația, rezultatele și concluziile într-o prezentare care include desene, fotografii, text și tabele sau grafice. Ei prezintă rezultatul investigației, oferind un răspuns la întrebarea pusă, atât clientului, cât și restului grupului. Împărtășirea experiențelor cu colegii este esențială pentru dezvoltarea propriilor cunoștințe, precum și a celor ale altor studenți și angajați din cadrul întreprinderilor.
7. Aprofundare și extindere: Prin conversații și prezentări, profesorul își dă seama de nivelul de înțelegere al elevilor. În această fază, profesorul se bazează pe această înțelegere prin conceptualizarea suplimentară a ideilor-cheie. Aceasta implică extinderea și aplicarea acestor concepte în contexte diferite, precum și crearea de conexiuni cu alte concepte sau cercetări pentru a spori coerența și profunzimea.

Acest tip de cercetare este posibil pentru învățarea bazată pe cercetare:

- **Experimentele**, pur și simplu observați ce se întâmplă atunci când testați lucruri. Efectuarea de experimente este un bun exemplu al acestei abordări. S-ar putea să vă amintiți experimentul clasic din școala primară cu crețișoara, în care întrebarea de cercetare a fost: "Ce crește mai bine, vată sau pământ pentru ghivece?" Acesta este un experiment, în care observați rezultatul.
- **Monitorizarea cercetării** presupune colectarea de date pe teren, efectuarea unei analize și formularea de recomandări. Este esențial un sistem de analiză a datelor, care ar putea fi o platformă digitală existentă.
- **Cercetarea prin acțiune**, în cercetarea prin acțiune, aduceți o schimbare în cursul obișnuit al evenimentelor la cererea persoanelor, apoi observați modul în care această schimbare este experimentată. Ea se concentrează pe sentimentele și comportamentele oamenilor în viața lor de zi cu zi sau în cadrul organizațiilor. Este important ca persoanele studiate să participe activ la cercetare. Acest tip de cercetare începe adesea cu conversații sau interviuri.

---

*CELE MAI BUNE REȚETE*

---

# Prezentare generală Cazul 1 - Danemarca: Sisteme presurizate de apă de ploaie

CoVE local

**Țara:** Danemarca

**Școala:** Jordbrugets UddannelsesCenter Århus (Academia Verde)

<https://ju.dk/international-green-academy/>

**Compania:** OKNygaard

<https://oknygaard.dk/nyhederne/>

**Provocare:** În dezvoltarea urbană, punerea în aplicare a sistemelor durabile de drenaj (SuDS) poate fi complicată de factori precum lipsa de spațiu, nivelul ridicat al apelor subterane etc. Sistemele de apă de ploaie presurizată sunt o metodă durabilă care utilizează energia potențială pentru a deplasa apa de ploaie de pe suprafețe către zone în care apa poate fi utilizată ca resursă sau poate fi evaporată. Provocarea constă în proiectarea unui sistem în care apa poate fi deplasată fără pompe electrice. Sistemul trebuie să includă un puț presurizat echipat cu un senzor care monitorizează debitul de apă.

## Școala/compania Vision:

Lucrând împreună, companiile și școala își propun să ridice nivelul întregului domeniu, asigurându-se că atât profesioniștii actuali, cât și cei viitori sunt echipați cu cele mai recente competențe și cunoștințe.

Frunză	Întrebare	Cum se completează în cazul 1-la-1
Curriculum	Ce predăm?	<p>Cazul unu-la-unu din Danemarca constă din mai multe părți:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Ateliere pentru profesori și studenți la Academia Verde privind adaptarea la schimbările climatice, sistemele de apă de ploaie și sistemele presurizate de apă de ploaie, organizate în colaborare cu Universitatea din Copenhaga, Institutul Tehnologic Danez și companiile.</li><li>• Tabără de inovare de o săptămână pentru studenții și profesorii cursurilor de bază la Academia Verde, cu participarea 8 companii, fiecare prezentând provocări din viața reală.</li><li>• Atelier de două zile la OKNygaard, unde studenții au învățat elemente teoretice și au lucrat la probleme practice la diferite stații de lucru, în dialog cu experți din cadrul companii. În timpul atelierului</li></ul>



		au fost construite sisteme presurizate de apă de ploaie, iar senzorul a fost integrat în sistem.
Pedagogie și didactică	<b>Cum</b> învățăm?	Hackathons cu provocări din viața reală. Metoda design thinking, învățarea bazată pe probleme. Coaching. Toate situațiile de predare corelează teoria cu aplicare practică.
Gestionarea și exploatarea clădirilor	<b>Unde</b> învățăm?	Mediile de învățare sunt caracterizate prin facilități practice și cunoștințe profesionale ridicate. Elevii lucrează în facilitățile companiilor sau în atelierele și zonele de practică ale școlii, toate dotate cu echipamente și tehnologii moderne și profesionale. Elevii colaborează cu angajații și experții companiei ca precum și a profesorilor.
Dezvoltare profesională	<b>Cine</b> învățăm de la?	Partenerii cheie în acest proiect sunt OKNygaard, Green Academy, Smart Brønd și Wavin, cu implicarea suplimentară a Institutului Tehnologic Danez și a Universitatea din Copenhaga.
Mediul (școlar)	<b>Cine</b> învățăm cu?	Elevii sunt integrați într-o comunitate de învățare alături de profesori, experți din industrie și alte instituții de cunoaștere. Ei testează și evaluează produsele, oferind feedback valoros companiilor cu privire la ușurința în utilizare și la informațiile necesare pentru implementarea produselor. Acest mediu de colaborare promovează dezvoltarea de soluții inovatoare prin implicarea studenților în procesele de proiectare și în practica reflexivă. În același timp, competențele de inovare ale studenților și abilitățile de cercetare sunt formate.

## Descrierea cazului

Subiectul cazului a fost SuDS și modul în care acestea pot fi implementate în proiectarea și dezvoltarea urbană, în ciuda factorilor provocatori precum lipsa de spațiu, nivelul ridicat al apelor subterane și riscul de poluare. Provocarea hackathonului a fost de a proiecta un sistem SuDS capabil să deplaseze apa fără a utiliza pompe electrice. Sistemul a necesitat, de asemenea, o fântână presurizată echipată cu un senzor pentru monitorizarea debitului de apă.

## Metode aplicate

Lucrul la acest caz a început la Hackathon-ul din Aarhus cu următoarele provocări:

- Cum poate fi implementată fântâna inteligentă (de la SmartBrønd) în cel mai durabil mod și cum putem convinge utilizatorii de durabilitatea sa superioară în comparație cu alte soluții pentru apa (de ploaie)?
- Cum putem dezvolta o groapă pentru curățarea sistemului presurizat, precum și a infiltrațiilor în sezonul de iarnă.
- Cum putem dezvolta un racord/cuplaj între țevile de scurgere pentru presurizare, astfel încât sistemul să poată fi utilizat în practica zilnică.

În timpul evenimentului de două zile, un grup de studenți din diferite țări a lucrat împreună cu experți la o soluție inițială. Până la sfârșitul hackathonului, ei au pus bazele proiectului nostru. Metoda de lucru a fost un proces iterativ intensiv, în conformitate cu metoda design thinking.

## Dezvoltarea prototipului

Pentru a merge mai departe, am înființat un consorțiu de parteneri colaboratori pentru a continua dezvoltarea soluției.

### **Parteneri principali de colaborare:**

Partenerii cheie în acest proiect sunt OKNygaard, Green Academy, Smart Brønd și Wavin, cu implicarea suplimentară a Institutului Tehnologic Danez (TI) și a Universității din Copenhaga (KU). Aceste instituții au adus o combinație de expertiză practică și teoretică, facilitând un mediu solid de învățare și dezvoltare.

### **Contribuții din partea fiecărui partener:**

- **OKNygaard:** Oferă un manager de dezvoltare, angajați și locație pentru studiul de caz 1-la-1, demonstrând aplicații din lumea reală în afara unui cadru școlar.
- **Academia verde:** Contribuie cu profesori, facilitatori, o zonă Living Lab pentru aspectele operaționale curente și studenți la diferite niveluri.
- **SmartBrønd:** Oferă expertiză privind produsul lor, inclusiv senzori și tablouri de bord.
- **Wavin:** Furnizează materiale și își pune la dispoziție instalațiile de producție pentru rafinarea produselor și învățarea în cadrul proiectului.

Primul pas în dezvoltarea prototipului a fost un atelier practic de două zile cu toți partenerii colaboratori, care a avut următoarele obiective pentru parteneri:

Academia Verde: Noi cunoștințe pentru studenți. Consolidarea competențelor de inovare

OK Nygaard: Maturizarea soluțiilor pe care le pot oferi ulterior. Demonstrarea soluției la propriul sediu.

Wavin: Participarea la soluții frontale. Potențial nou produs.

TI și KU: Dezvoltarea și documentarea de noi soluții în domeniul drenajului urban. Contribuție specifică la un alt proiect privind sistemele presurizate de apă de ploaie.

În cadrul atelierelor, elevii au fost integrați într-o comunitate de învățare alături de profesori, experți din industrie și alte instituții de cunoaștere. Facilitățile școlare au fost utilizate pentru a construi modele fizice de sisteme de apă sub presiune, permițând elevilor să experimenteze cu produse și materiale. Atelierul a condus la faza de extindere.

#### Extinderea la scară mai mare

Extinderea și construirea instalației au fost realizate în cadrul unui curs practic de două zile, la care au participat societatea de pornire Smartbrønd, societatea de furnizare Wavin, OKNygaard, profesori și studenți VET din primul an de la Green Academy. Instalația a fost construită la sediul companiei OKNygaard de pe Rosbjergvej din Brabrand. Obiectivul principal a fost ca elevii, în colaborare cu companiile și profesorii, să învețe despre sistemele presurizate de apă de ploaie și apoi să construiască un sistem în instalațiile existente. Toate lucrările de construcție au fost efectuate sub o instruire temeinică, iar elevii ar trebui, de asemenea, să experimenteze cum este să fii angajat și să faci parte dintr-un nou proiect.

#### Integrarea în educația VET

Pe parcursul acestei etape, a devenit clar faptul că integrarea abordărilor didactice și pedagogice pentru a sprijini dezvoltarea de către elevi a competențelor de inovare și cercetare în învățământul VET necesită un accent distinct. Competențele cadrelor didactice au fost consolidate printr-un proces de învățare practică constând într-o tabără de inovare de o săptămână, care a inclus două ateliere pentru cadre didactice axate pe dezvoltarea competențelor de inovare și cercetare:

**Atelierul profesorilor 1:** atelier de 3,5 ore privind învățarea bazată pe probleme, organizat pentru toți profesorii din școală și liderii pedagogici.

**Atelier pentru profesori 2:** atelier de 4 ore găzduit de Katapult privind formarea profesorilor în metoda design thinking.

**Tabără de inovare de o săptămână:** 150 de studenți la cursul de bază, 8 companii, 3 experți și 20 de profesori.

## Rezultate

Sistemul presurizat de apă de ploaie, inclusiv puțul presurizat și senzorul, funcționează. Puțul servește astfel mai multor scopuri; parțial pentru a se asigura că apa este deconectată în siguranță de la clădire și o posibilitate de a întreține/curăța sistemul de apă, precum și o soluție pentru măsurarea debitului de apă și asigurarea capacității sistemului în ceea ce privește cantitatea de apă de ploaie. Elevii efectuează monitorizarea în timp real și învață despre citirea datelor, gestionarea și vizualizarea datelor.

## Prezentare generală Cazul 2 - Spania: Grădină vegetală pe acoperiș

CoVE local

**Țara:** Spania

**Școala:** EFA La Malvesia

**Compania:** PAIMED

**Provocare:** Monitorizarea biodiversității într-o grădină pe acoperiș în Valencia, Spania. În cadrul proiectului BARCOVE, CoVE Spania își propune să dezvolte soluții inovatoare pentru monitorizarea biodiversității într-o grădină pe acoperiș din Valencia, Spania.

<b>Viziune Școală/Companie:</b> Să integrăm educația, tehnologia și durabilitatea pentru a crea un model reproductibil pentru monitorizarea biodiversității în mediul urban.		
Frunză	Întrebare	Cum se completează în cazul 1-la-1
Curriculum	Ce predăm?	Un caz real de instalare a unei grădini biodiverse cu vegetație pe acoperiș la sediul Paimed pentru a monitoriza biodiversitatea și a testa beneficiile creșterii biodiversității în zonele urbane. Studenții din anul I - ecologizare urbană au lucrat 1,5 zile în procesul de instalare și de monitorizare a datelor senzorilor și a senzorilor de insecte Faunaphotonics. Cercetarea aplicată specifică monitorizează vegetația nou plantată, sistemele de udare, procesul de instalare, substraturile, biodiversitatea care vizitează/utilizează acoperișul grădină.
Pedagogie și didactică	Cum învățăm?	Școala noastră a utilizat metoda învățării bazate pe provocări (CBL), centrată pe observație, reflecție și acțiune. Profesorii pun întrebări elevilor fără a le oferi răspunsuri, oferindu-le spațiu pentru a explora, a face greșeli și a exersa rezolvarea problemelor. De asemenea, lucrăm cu compania pentru a aborda o problemă reală. problemă mondială.
Gestionarea și exploatarea clădirilor	Unde învățăm?	Un caz real 1:1 de grădină cu vegetație pe acoperiș la sediul Paimed pentru a măsura biodiversitatea, temperatura, umiditatea senzori. Elevi de la EFA La Malvesia

		faceți cunoștință cu societatea și dobândiți experiența monitorizării întregului proces. Managerii de proiect și alți profesioniști care lucrează la sediul central oferă studenților o adevărată experiență profesională de zi cu zi.
Dezvoltare profesională	<b>Cine învățăm de la?</b>	Paimed: O oportunitate de a explora noi domenii de conținut pentru potențiale servicii și produse, promovând inovarea prin colaborarea cu școala. Finanțarea inițială este asigurată de un proiect Erasmus de colaborare. Profesorii și elevii EFA La Malvesia: Prin abordarea provocărilor reale cu care se confruntă companiile, profesorii și studenții se angajează în cercetare aplicată și metode de învățare inovatoare, echipând studenții cu noi competențe și competențe.
Mediul (școlar)	<b>Cine învățăm cu?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paimed, experți profesioniști în acoperișuri verzi cu vegetație și biodiversitate</li> <li>• EFA La Malvesia profesori</li> <li>• Elevi EFA La Malvesia</li> </ul>

### Descrierea cazului

În cadrul proiectului BARCOVE, EFA La Malvesia din Spania a colaborat cu PAIMED pentru a dezvolta soluții inovatoare de urmărire a biodiversității într-o grădină pe acoperiș situată la sediul central al PAIMED din Valencia. Obiectivul, bazat pe problema companiei care trebuia rezolvată, a fost crearea unei grădini biodiverse pe acoperiș, integrând senzori avansați pentru a monitoriza temperatura, umiditatea și biodiversitatea. Provocarea pentru echipă a fost de a demonstra beneficiile creșterii biodiversității în mediile urbane, implicând în același timp studenții din primul an de la Urban Greening în procesele de instalare și monitorizare. Studenții au participat la construcție și la colectarea datelor folosind tehnologii de ultimă generație, inclusiv camere pentru biodiversitate FaunaPhotonics.

### Metode aplicate

În timpul proiectului, tehnicienii PAIMED le-au arătat studenților cum să instaleze grădina de pe acoperiș, care a inclus mai multe straturi (impermeabilizare, drenaj și

substrat) și un sistem de irigare. Grădina a fost împărțită în două secțiuni: una plantată cu un gazon rezistent la secetă (*Zoysia Trinity*) și cealaltă cu un amestec de arbuști, ierburi perene și plante erbacee. În plus, au fost instalate camere pentru biodiversitate FaunaPhotonics și diverși senzori de mediu pentru a colecta date în timp real privind temperatura, umiditatea și biodiversitatea. Studenții au colaborat, de asemenea, cu profesioniști de la PAIMED pentru a înțelege cum să monitorizeze și să interpreteze datele colectate.

## Rezultate

Grădina de pe acoperișul sediului PAIMED este acum pe deplin operațională, echipată cu senzori și instrumente de monitorizare care furnizează date valoroase privind temperatura, umiditatea și biodiversitatea. Monitorizarea și întreținerea sunt în curs de desfășurare, iar lucrătorii PAIMED sunt responsabili. Elevii de la EFA La Malvesia au participat la unele sarcini pentru fazele de construcție, instalare a senzorilor și monitorizare a datelor, dobândind experiență practică în proiecte reale de ecologizare urbană. Grădina de pe acoperiș va continua să servească drept spațiu de învățare pentru viitorii studenți, oferind oportunități continue de implicare în cercetarea practică, aplicată.

Utilizarea camerelor pentru biodiversitate FaunaPhotonics a permis echipei să colecteze informații cantitative despre abundența și biomasa insectelor. În plus, proiectul a oferit PAIMED și FaunaPhotonics oportunitatea de a testa noi produse și tehnologii într-un cadru real, oferind feedback pentru viitoarele implementări pe piață.

Acest proiect nu a servit doar ca experiență de învățare pentru elevi și profesori, ci a contribuit și la dezvoltarea urbană durabilă prin promovarea biodiversității într-un mediu construit.

## Prezentare generală Cazul 3 - Țările de Jos: Minibosk

### CoVE local

*CIV Water/Centre of Vocational Excellence Water West-EU Leeuwarden*

Platforma de Excelență Profesională (PoVE) Water își propune să exceleze în educația profesională din sectorul apei prin dezvoltarea de Centre regionale și naționale pentru educație și competențe profesionale (CoVE Water) și unirea acestor centre sub umbrela PoVE Water (<https://www.civwater.nl/>). În cadrul proiectului BARCOVE, CIV water a cooperat cu elevii de la Aeres MBO Leeuwarden și Firda Leeuwarden.

**Țara:** Țările de Jos

**Școala:** Aeres MBO Leeuwarden <https://www.aeresmbo.nl/locaties/leeuwarden>

**Compania:** Municipality din Leeuwarden <https://www.leeuwarden.nl/>

**Provocare:** Orașul Leeuwarden are în prezent puține spații verzi. Provocarea constă în proiectarea unui container mobil care să fie autosuficient în ceea ce privește apa și nutrienții pentru ecologizarea centrului orașului.

**Viziunea Aeres MBO:** Îi învățăm pe oameni să fie agili, să fie rezilienți și incluzivi. Ei primesc îndrumare și coaching pentru dezvoltare personală, cetățenie și meserie. Aceasta înseamnă că oferim educație bazată pe orientare profesională. Aceasta include însușirea elevului (ce vrea el/ea să învețe) este centrală. De asemenea, stimulează curiozitatea și abilitățile de cercetare ale elevilor în căutare de noi cunoștințe și abilități.

Frunză	Întrebare	Cum se completează în cazul 1-la-1
Curriculum	Ce predăm?	Elevii lucrează timp de 1,5 zile în cadrul MAB la diferite proiecte cu sarcini reale. Elevii învață despre diferite subiecte și lucrează la îmbunătățirea competențelor. Unul dintre grupuri (3 studenți) lucrează la proiectul municipalității din Leeuwarden. MBA (firmă de consultanță) este integrat în curriculum. În celelalte zile, studenții învață despre diferite subiecte privind mediul înconjurător.
Pedagogie și didactică	Cum învățăm?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Didactica sau rolul profesorului: profesorul ca antrenor pentru a încuraja învățarea bazată pe cercetare.</li><li>• Metodă: design thinking, anchetă- învățarea bazată pe (lucrul în</li></ul>



		MAB= consultanță de mediu consultanță firmă).
Gestionarea și exploatarea clădirilor	<b>Unde învățăm?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mediu de învățare inspirat: De Kanselarij.</li> <li>• În MAB 10 săptămâni, 1,5 zile pe săptămână</li> <li>• Afară (fac cercetări în centrul orașului Leeuwarden).</li> </ul>
Dezvoltare profesională	<b>Cine învățăm de la?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesioniști dezvoltarea cadrelor didactice (coaching didactic).</li> <li>• De la experți (despre subiectul temei de lucru).</li> <li>• Făcând.</li> </ul>
(Școala) mediu	<b>Cine învățăm cu?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunitatea de învățare și practică</li> <li>• O rețea de persoane, organizații și companii cu pasiune și expertiză în domeniul durabilității (verde/albastru)</li> </ul>

### Descrierea cazului

Bosk a avut loc la Leeuwarden în 2022, unde 1 200 de copaci "s-au plimbat" prin centrul orașului timp de 100 de zile. Acest proiect artistic a urmărit să demonstreze impactul pozitiv pe care copacii îl au asupra vieții urbane, subliniind nevoia urgentă de copaci și verdeață în orașe (<https://arcadia.frl/projecten/bosk/>).

### Provocarea

Orașul Leeuwarden are acum puține spații verzi. În plus, există prea puțin spațiu pentru a planta verdeață, iar cablurile din pământ îngreunează situația (pentru rădăcinile plantelor). Ca urmare a proiectului Bosk, municipalitatea din Leeuwarden are în vedere amenajarea de spații verzi mobile în centrul orașului (un fel de mini Bosk). Verde în containere verzi mobile care sunt autosuficiente în ceea ce privește apa și nutrienții. Cerințe suplimentare pentru containere:

- Containerelor trebuie să poată fi deplasate de 1-2 persoane.
- Acestea trebuie să aibă un aspect consecvent.
- Verdele din containere ar trebui să contribuie la biodiversitate.
- Verdeța ar trebui să contribuie la răcirea mediului.
- Containerelor trebuie să fie reprezentative.
- Luarea în considerare a speciilor de plante adecvate.
- Idei pentru deplasarea eficientă a containerelor.
- Abilitatea de a colecta apa de ploaie.

Provocarea: Proiectarea unui container mobil care să fie autosuficient în ceea ce privește apa și nutrienții pentru ecologizarea centrului orașului. Clientul este Nico Kelderhuis din municipalitatea Leeuwarden.

### Metode aplicate

**Hackathon:** Lucrul la acest caz a început la Hackathon-ul din Aarhus, Danemarca. În două zile, un grup de studenți din diferite țări și cursuri au lucrat împreună la o direcție inițială a soluției. Acest lucru a implicat lucrul în principal în conformitate cu principiile gândirii de design.

**Un caz individual:** Continuarea provocării a fost întreprinsă de un grup de trei studenți de la Aeres MBO Leeuwarden (școală VET) în cadrul biroului de consultanță de mediu. În acest cadru, elevii lucrează 1,5 zile pe săptămână la sarcini legate de teren pe parcursul a aproximativ 10 săptămâni, fiecare grup ocupându-se de propriul proiect unic. Acest birou de consultanță este integrat în programa cursului de cercetător în domeniul mediului, utilizând în principal învățarea bazată pe investigații. Studenții sunt supravegheați de profesori și au întâlniri regulate cu Nico Kelderhuis din cadrul municipalității Leeuwarden pentru a discuta progresele și rezultatele.

### Rezultate

**Hackathon:** Prezentare cu o schiță inițială a containerului pentru copaci și plante sugerate care ar putea fi utilizate în aceste containere. Prezentarea a fost prezentată municipalității din Leeuwarden după hackathon.

**Caz individual:** Un raport consultativ și o prezentare au fost pregătite pentru a explica rezultatele studiului. În raportul consultativ a fost inclusă o recomandare pentru continuarea cercetării, sugerându-se ca elevii să efectueze experimente cu pubelele și senzorii propuși pentru a determina în ce condiții pubelele pot fi autosuficiente.

## Prezentare generală Cazul 4 - Țările de Jos: Sistemul de monitorizare

CoVE local

**Țara:** Olanda

**Școala:** Yuverta mbo Houten

**Compania:** Koninklijke Ginkel Groep

**Provocare:** Dezvoltarea de soluții inovatoare și a unui tablou de bord pentru monitorizarea senzorilor și a datelor de pe acoperișuri

<b>Viziune:</b> Integrarea tehnologiei de monitorizare a senzorilor și a datelor în educație pentru a monitoriza acoperișurile verzi în raport cu clima și, de asemenea, cu biodiversitatea.		
Frunză	Întrebare	Cum se completează în cazul 1-la-1
Curriculum	Ce predăm?	<p>Un caz real a implicat instalarea mai multor senzori pe o grădină experimentală cu vegetație pe acoperiș la Yuverta Houten. Acești senzori (pentru umiditate, temperatură și CO<sub>2</sub>) generează date, dar datele singure nu sunt utile fără concluzii semnificative. Pentru a aborda acest aspect, studenții universitari au construit un tablou de bord, pe care studenții de la grădinărit și ecologie urbană de la Yuverta (nivelurile EQF 3 și 4) îl testează și îl utilizează în prezent. În acest proiect, ei au învățat cum să:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Faceți un plan pentru mai mulți senzori.</li><li>• Instalați acești senzori.</li><li>• Citiți datele din tabloul de bord.</li><li>• Oferiți feedback studenților de la universitate pentru a îmbunătăți tabloul de bord.</li><li>• Să tragă concluzii din datele prezentate în tabloul de bord în legătură cu întreținerea și alte acțiuni.</li></ul>
Pedagogie & Didactică	Cum învățăm?	Atunci când se efectuează cercetări aplicate cu studenți pe viața reală provocări reale, noi

		<p>folosim în principal metode de gândire a designului pentru a aborda rezolvarea problemelor. Pentru a realiza acest lucru, încorporăm hackathons și învățarea bazată pe anchetă, ambele fiind variante ale gândirii de proiectare. Ciclul cercetării-învățării servește drept ghid util pentru implementarea cercetării aplicate în educație. Etapele includ:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducere și confruntare</li> <li>2. Explorează</li> <li>3. Stabilirea cercetării</li> <li>4. Efectuarea de cercetări</li> <li>5. Trageți concluzii</li> <li>6. Prezentarea rezultatelor</li> <li>7. Aprofundare și extindere</li> </ol>
Gestionarea și exploatarea clădirilor	<b>Unde</b> învățăm?	<p>La Centrul de experiență pentru acoperișuri verzi, situat la Yuverta School Houten, unde se reunesc cunoștințe și inovații în materie de acoperișuri și fațade verzi.</p> <p>Pe o parte a acoperișului, elevii învață cum să creeze grădini pe acoperiș, în timp ce pe cealaltă parte, învață despre întreținerea grădinilor. Partea de întreținere include cele mai comune cinci tipuri de grădini, fiecare cu nevoi diferite de întreținere: un acoperiș înclinat cu sedum, un acoperiș cu plante aromatice, o grădină cu plante perene, o grădină cu recipiente ridicate și iluminat și o grădină pe acoperiș cu vegetație care atrage albinele și fluturii. Această secțiune este locul în care am efectuat cercetarea senzorilor și a tablourilor de bord.</p>
Dezvoltare profesională	<b>Cine</b> învățăm <b>de la?</b>	<p>În acest caz real, cu toții învățăm unii de la alții și unii cu alții. Studenții de la Yuverta și Universitatea HAS dobândesc experiență practică prin colaborarea strânsă cu societatea,</p>

		<p>monitorizarea întregului proces și experimentarea vieții profesionale de zi cu zi.</p> <p>Profesioniștii de la Koninklijke Ginkel Groep beneficiază, de asemenea, învățând din inovațiile în tehnologia senzorilor de acoperiș și a tablourilor de bord. Aceste cunoștințe se extind dincolo de liderii de proiect, ajungând și la lucrătorii de pe teren. Deoarece acesta este un acoperiș experimental, și alte companii au ocazia să învețe din el.</p>
(Școala) mediu	<b>Cine învățăm cu?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koninklijke Ginkel Groep.</li> <li>• Elevii și profesorii Yuverta.</li> <li>• Studenți HAS.</li> <li>• Alte companii cum ar fi ca Hemelwatertechnik.</li> </ul>

#### Descrierea cazului

Acest proiect, intitulat "Monitoring System for Data-Driven Green Management", a fost realizat de studenții de la HAS Green Academy din 's-Hertogenbosch, în colaborare cu practicianul Heidi Kamerling, profesorul de ecologizare urbană Willem Heuseveldt și studenții din anul al treilea în grădinărit/peisagistică (nivelurile EQF 3 și 4) de la Yuverta Houten, sub comanda consorțiului Dashboarding Greenroofs. Obiectivul principal a fost proiectarea și punerea în aplicare a unui sistem de monitorizare pentru gestionarea zonelor verzi urbane, în special a acoperișurilor verzi, folosind date de senzori în timp real pentru a promova durabilitatea. Echipa a fost formată din studenții Julian Sessink, Colin Zimmerman și Imke Achten, conduși de managerul de proiect Maurits Dorlandt.

#### Întrebări:

- Întrebare principală: Cum poate un sistem de monitorizare bazat pe date să îmbunătățească gestionarea durabilă a acoperișurilor verzi?
- Sub-întrebări:
  1. Care sunt cei mai importanți parametri de mediu care trebuie monitorizați pe acoperișurile verzi?
  2. Cum pot fi integrate senzorii și tehnologiile IoT într-un sistem eficient de colectare a datelor?

3. Cum pot fi prelucrate, analizate și vizualizate datele pentru a obține informații utile?
4. Ce instrumente și software sunt necesare pentru construirea unei infrastructuri fiabile și scalabile?

## Metode aplicate

### 1. Faza de explorare

În timpul fazei de explorare, am realizat un brainstorming de idei inovatoare pe care să le prezentăm ca parte a unui CoVE în cadrul hackathon-ului. Această fază ne-a ajutat să identificăm partenerii potriviți cu care să colaborăm în timpul evenimentului.

Ne-am decis asupra necesității de a monitoriza de la distanță starea acoperișurilor, abordând următoarele domenii cheie:

- Controlul operațional: Permitea unei mai bune gestionări și supravegheri.
- Marja financiară: Reducerea riscului de eșec și a costurilor asociate.
- Oportunitate comercială: Furnizarea unui nou serviciu clienților.
- Îmbunătățirea calității: Sporirea performanței prin cercetare continuă. Am contactat

apoi partenerii din rețeaua noastră pentru a participa la hackathon:

- Optigrün, un lider internațional pe piața sistemelor de acoperiș, și-a confirmat participarea.
- Hemelwartertechnik (HWT), o companie specializată în tehnici de irigare, ni s-a alăturat de asemenea.

### 2. Execuția hackathonului

Un hackathon este un eveniment intensiv, care durează de obicei de la una la mai multe zile, în cadrul căruia participanții colaborează la proiecte software pentru a crea rapid prototipuri de soluții. Hackathon-ul nostru s-a axat pe următoarele provocări:

- Planificarea tabloului de bord: Crearea unui plan de măsurare a diversilor indicatori-cheie de performanță (KPI) pentru a optimiza funcționalitatea acoperișurilor verzi, transformându-le în acoperișuri inteligente.
- Dezvoltarea tabloului de bord: Construirea unui tablou de bord ușor de utilizat pentru acoperișuri și punți inteligente, care să includă funcții de măsurare, monitorizare, analiză și programare pentru a ne atinge obiectivele operaționale.

### 3. Dezvoltarea prototipului

Până la sfârșitul hackathonului, am pus bazele proiectului nostru. Pentru a merge mai departe, am înființat un consorțiu pentru a continua dezvoltarea și întreținerea tabloului de bord. Membrii consorțiului au inclus:

- De Enk Groen & Golf (o companie de peisagistică cu nevoi similare pentru un tablou de bord).
- Optigrün.
- Hemelwatertechniek (HWT).
- HAS Green Academy (studenții au contribuit la dezvoltarea prototipului).
- Koninklijke Ginkel Groep.

Studenții de la HAS Green Academy au preluat conducerea în construirea prototipului inițial, în timp ce ceilalți membri ai consorțiului au acționat ca părți interesate și clienți. Între februarie și iunie 2024, studenții au prezentat atât cercetarea lor, cât și un prototip funcțional al tabloului de bord.

### 4. Extinderea la scară superioară

După iunie 2024, consorțiul a început să extindă soluția. Unul dintre studenți a fost angajat de Koninklijke Ginkel Groep pentru a dezvolta în continuare tabloul de bord. De atunci, tabloul de bord a fost pus în aplicare într-un cadru real, la grădina pe acoperiș Yuverta, recent construită. Pentru a oferi sprijin și expertiză suplimentare, Terralytics, o companie specializată, s-a asociat cu Julian, unul dintre conducătorii proiectului.

Acest efort de colaborare ne-a permis să perfecționăm și să extindem tabloul de bord, asigurându-i utilizarea practică și succesul pe termen lung.

### 5. Integrarea în educația VET

Pentru a asigura impactul pe termen lung și continuitatea proiectului, integrăm dezvoltarea tabloului de bord în programele de educație și formare profesională (VET). Colaborarea cu HAS Green Academy a făcut posibil acest lucru, deoarece studenții au fost implicați nu numai în dezvoltarea prototipului, ci și în aplicarea competențelor lor tehnice într-un proiect real.

Această integrare ar trebui să ajute studenții să dobândească experiență practică și să ofere o oportunitate inovatoare de învățare, făcând legătura între educație și nevoile industriei. Grădina pe acoperiș de la Yuverta oferă o locație excelentă de formare în viața reală. De asemenea, ar trebui să ofere un model pentru încorporarea sustenabilității și a tehnologiilor inteligente în programele VET, asigurându-se că viitorii profesioniști sunt echipați să lucreze cu tehnologii avansate

cum ar fi tabloul de bord inteligent pentru acoperișuri. Această inițiativă creează o punte între educație și aplicarea practică, promovând un parteneriat mai strâns între instituțiile academice și industrie.

## Rezultate

1. Colectarea datelor de la senzori: Sistemul a colectat cu succes date privind umiditatea solului, temperatura, umiditatea, nivelurile de CO<sub>2</sub> și alți factori de mediu esențiali pentru gestionarea acoperișurilor verzi.
2. Scalabilitatea sistemului: Infrastructura este scalabilă, permițând extinderea viitoare la alte acoperișuri verzi sau proiecte ecologice urbane.
3. Monitorizare în timp real: Sistemul permite vizualizarea datelor în timp real, facilitând gestionarea spațiilor verzi pe baza condițiilor actuale de mediu.
4. Perspective asupra datelor: Informațiile obținute de la acest sistem permit gestionarea eficientă a apei, optimizarea sănătății plantelor și îmbunătățirea generală a obiectivelor de sustenabilitate urbană.
5. Integrarea instrumentelor: Proiectul a demonstrat utilizarea eficientă a instrumentelor open-source precum Node-RED, PostgreSQL și Grafana, arătând cum pot fi dezvoltate soluții IoT accesibile și scalabile pentru gestionarea spațiilor verzi urbane.
6. Un cadru pentru noile programe de învățământ profesional.



## Cazul 1 Detalii - Danemarca: Sisteme presurizate de apă de ploaie

Bine ați venit la acest ghid cuprinzător privind instalarea și înlocuirea capacelor de vizitare presurizate, stabilirea prizelor pentru sistemele presurizate și înlocuirea conductelor de scurgere cu îmbinări etanșe. Acest ghid este conceput pentru profesioniștii și elevii din școlile VET care doresc să stăpânească aceste tehnici esențiale.

Acest ghid este un produs al cercetării aplicate și reprezintă un efort de colaborare între industrie și instituțiile de învățământ. Lucrând împreună, companiile și școlile sunt capabile să ridice nivelul întregului domeniu, asigurându-se că atât profesioniștii actuali, cât și cei viitori sunt echipați cu cele mai recente competențe și cunoștințe. Această colaborare nu numai că îmbunătățește calitatea manoperei, dar contribuie și la o lume mai sigură și mai durabilă.

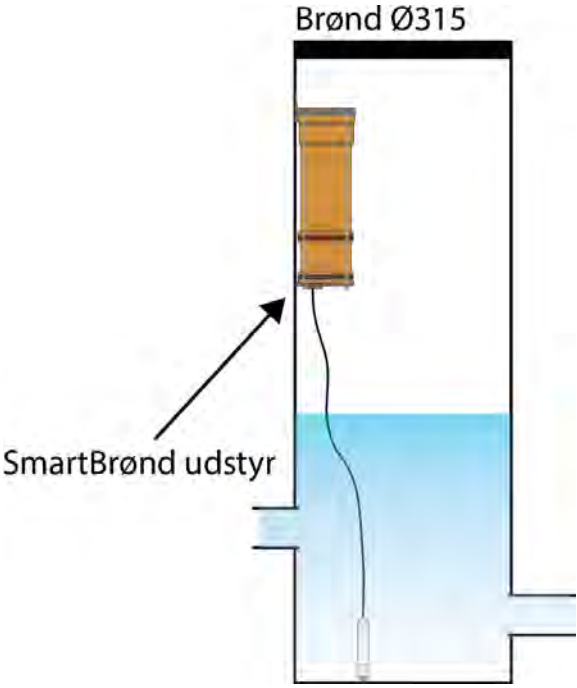

În următoarele secțiuni, veți găsi instrucțiuni pas cu pas care se aplică în general la diverse instalații și produse tehnice. Scrise într-un limbaj clar și precis, aceste instrucțiuni vă asigură că le puteți urma cu încredere. Indiferent dacă lucrați la înlocuirea unui capac de gură de vizitare, la stabilirea unui sistem de evacuare fiabil, la modernizarea conductelor de scurgere sau la aplicarea unor metode similare la alte proiecte tehnice, acest ghid vă oferă cunoștințele și abilitățile esențiale.

Aceste metodologii exemplifică modul în care cercetarea aplicată și parteneriatul dintre industrie și instituțiile de învățământ pot crește semnificativ nivelul și viteza de dezvoltare în cadrul proiectelor comune. Prin adoptarea acestor abordări colaborative, putem avansa în mod colectiv în domeniul nostru, putem stimula inovarea și putem asigura un viitor mai bun pentru lumea noastră. Scufundați-vă și explorați aceste metode pentru a vă dota cu expertiza necesară pentru a executa sarcini critice cu profesionalism și precizie. Prin sinergia dintre industrie și educație, putem avansa în mod colectiv în domeniul nostru și putem asigura un viitor mai bun pentru lumea noastră.

Denumirea rețelei: **Sisteme presurizate de apă de ploaie**

Organizație	Școala:	Academia Verde meu	Companie/ Partener:	OK Nygaard	Start-up:	SmartBrønd
	Alți parteneri implicat:	Wavin Universitatea din Copenhaga Institutul Tehnologic Danez				
	Financiar buget:	Nu se aplică				
	Resurse umane	<p><b>Construirea configurației: Startup, companie de aprovizionare, companie și școală implicate</b></p> <p>Participanți:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Academia Verde: 15 studenți din primul an la peisagistică.</li> <li>Profesori: Boncho Kostadinov, Martin Duus, Anne-Marie Thomassen.</li> <li>OK Nygaard: Kristoffer Sindby, Lone Feldballe, 1 personal de întreținere.</li> <li>Wavin, 1 profesionist și Smartbrønd, 1 profesionist</li> </ul> <p>Cooperare continuă și schimb de date între școală, start-up și companie cu experți, profesori și studenți.</p> <p><b>Implementarea cazului de cercetare aplicată în programele școlare:</b></p> <p>Pe lângă cazul individual, școala a lucrat cu diferite abordări pentru a pune în aplicare abordarea didactică și pedagogică necesară pentru a sprijini dezvoltarea de competențe de cercetare și inovare pentru elevi:</p> <p>Atelier pentru profesori (8 ore) privind dezvoltarea și extinderea sistemelor de apă de ploaie sub presiune (de către Universitatea din Copenhaga)</p> <p>Atelier (8 ore) pentru studenți privind proiectarea, construirea și extinderea sistemelor de apă de ploaie sub presiune (de către Universitatea din Copenhaga)</p> <p><b>Implementarea demersului didactic și pedagogic în școală:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Atelierul pentru profesori 1: atelier de 3,5 ore privind învățarea bazată pe probleme organizat pentru toți profesorii din școală și liderii pedagogici.</li> <li>Atelier pentru profesori 2: atelier de 4 ore găzduit de Katapult privind formarea profesorilor în metoda design thinking.</li> <li>O tabără de inovare de o săptămână: Participanți precum 8 companii, 20 de profesori, 150 de studenți la cursuri la sol.</li> </ul>				
	Materiale și echipamente	Materialele și echipamentele includ 1 puț presurizat dezvoltat în cadrul proiectului, 5 noi guri de scurgere presurizate de 8 metri folosind componente cunoscute, și o fântână construită cu				

		materiale cunoscute, care a fost echipat cu 1 presiune și 1 debitmetru, ambele dezvoltate și testate în cadrul proiectului.
Locație	Locație:	Sistemul presurizat de apă de ploaie, inclusiv puțul cu senzorul se află la sediul societății: OK Nygaard, Rosbjergvej 5, 8220 Brabrand Danemarca.
	Zona și condițiile climatice:	Danemarca este situată în zona cu climă temperată și are o climă de coastă. Sistemul este amplasat în afara clădirii și este expus condițiilor meteorologice schimbătoare. Vremea și clima nu influențează sistemul.
Informații tehnice	Sunt necesare competențe tehnice / IT prelabile	Competențe prelabile necesare pentru studenți: Elevii au competențe IT de bază și sunt familiarizați cu Microsoft Office 365. Ei pot căuta informații pe internet și pot evalua critic sursele. Ei au competențe tehnice de bază și sunt familiarizați cu cele mai comune unelte utilizate de peisagiști. Elevii nu au competențe anterioare privind instalarea sau monitorizarea senzorilor. Competențe prelabile necesare expertului sau profesorului: Este necesar să se poată fixa echipamentul într-un puț rutier. În timpul funcționării, trebuie să se poată scoate capacul și să se poată înlocui bateria pe echipamentul.
	Soluție tehnică:	Evacuarea apei de ploaie de pe acoperișul companiei se realizează printr-un sistem presurizat de apă de ploaie. Apa de ploaie este direcționată într-un puț presurizat în care este instalat senzorul de la SmartBrønd. Din fântână, apa este condusă la un puț de evacuare, unde trece printr-un element de evaporare construit cu bolovani, până la un bazin de ploaie.  <div data-bbox="571 1211 1212 1653" data-label="Diagram"> <p>BARCOVE OneToOne Rosbjergvej Tryksat system - sætning af koter</p> </div> Echipamentul SmartBrønd este instalat în siguranță în puțul Br1 și conectat la tablouri de bord din care pot fi monitorizate balanța de apă a puțului și locația echipamentului.

		 <p style="text-align: center;">Brønd Ø315</p> <p style="text-align: center;">SmartBrønd udstyr</p>
<p>Descrierea soluției tehnice:</p>		<p>Descrierea soluției setului de presiune</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Construirea set-up-ului cu studenții la sediul companiei.</li> <li>• Instalarea unui capac securizat pe puțul existent 315.</li> <li>• O gaură este găurită în cadrul capacului și în puțul și șuruburile prin acesta este sigilată cu "spumă" din exterior. Capacul de presiune este înșurubat la cadru.</li> <li>• Se sapă 315 puțuri din PVC pentru a instala sistemul inteligent de senzori pentru puțuri. Puțul trebuie să fie conectat la sistemul de canalizare existent.</li> </ul> <div style="text-align: center;">  <p style="text-align: center;"><i>Lucrări în curs</i></p> </div> <p>Rezultatul final al instalării sensorului și al instalării capacului securizat.</p>



Conducta de coborâre în hala mașinilor este realizată cu îmbinări etanșe de la sol până la 2,5 m. Tranzițiile pot fi stabilite ca îmbinări cu soclu.


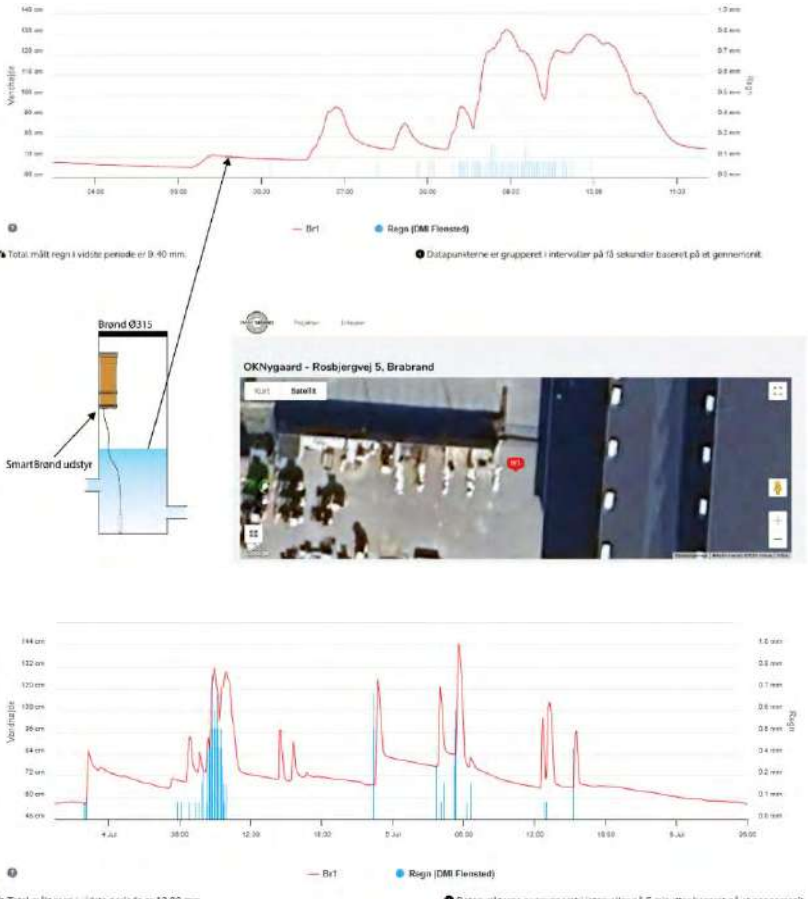


Ieșirea dintr-un sistem securizat, realizată cu o țevă PVC de 110 mm în sus prin grămada de piatră. Înainte de cotul de 90 g, trebuie realizată o conductă ramificată care este conectată la o scurgere de 32 mm care trebuie să se afle pe fundul vadului.



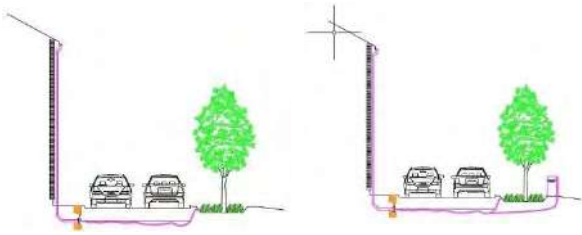
Puț de scurgere, ridicat la un nivel de 5 cm sub punctul cel mai de jos din patul de ploaie. O "structură" de bolovani este construită în jurul puțului. Eventual construită într-un perete care traversează grădina de ploaie.




		
Instrumente de măsurare utilizate	Echipamentul de măsurare al SmartBrønd monitorizează nivelul apei, iar tabloul de bord oferă acces la datele privind precipitațiile.	
Rezultatele monitorizării:		 <p>Totul m&amp;#228;t regn i vidate periode er 0-40 mm.</p> <p>Totul m&amp;#228;t regn i vidate periode er 13.80 mm.</p>
Procesul	<p><b>Ingrediente:</b></p> <p><b>Instrucțiuni pas cu pas:</b></p>	<p>Materialele și echipamentele includ 1 puț presurizat dezvoltat în cadrul proiectului, 5 jgheaburi de acoperiș presurizate noi cu o lungime de 8 metri, folosind componente cunoscute, și un puț construit cu materiale cunoscute, care a fost echipat cu 1 puț presurizat și 1 debitmetru, ambele dezvoltate și testate în cadrul proiectului.</p> <p>Construirea sistemului presurizat de apă de ploaie și implementarea senzorului</p> <p><b>Video care explică jgheaburile presurizate:</b>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Sv8FgzIbiAc">https://www.youtube.com/watch?v=Sv8FgzIbiAc</a></p> <p><b>Instalarea și înlocuirea unui capac presurizat pentru guri de vizitare</b>  Începeți prin a aduna toate materialele necesare: noul cadru al capacului, șuruburile, spuma pentru guri de vizitare și unelte, inclusiv un burghiu și o cheie.</p>



	<p>Îndepărtați vechiul capac al gurii de vizitare și identificați orice părți care trebuie reutilizate sau eliminate în mod corespunzător. Pregătiți noul capac prin găurirea cadrului capacului și a gurii de vizitare în sine. Aplicați spumă pentru guri de vizitare în jurul șuruburilor pentru a asigura o etanșare etanșă. Apoi, poziționați noul capac și fixați-l bine de cadru, asigurându-vă că toate șuruburile sunt bine strânse și că capacul este poziționat corect.</p> <p>Pentru instalarea sistemului de senzori Smart Well, săpați și pregătiți terenul pentru puțul din PVC 315. Conectați sistemul de senzori Smart Well la sistemul de canalizare existent și asigurați-vă că umplutura este bine compactată pentru a preveni sedimentarea viitoare. În cele din urmă, analizați împreună cu elevii instalația finalizată, testați sistemul pentru a vă asigura că funcționează corect și încărcați toate documentele de asigurare a calității în sistemul de inspecție.</p> <p><b>Video care explică instalarea și înlocuirea unui capac de vizitare presurizat și instalarea senzorului Smart Well:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=TFEdWzHs7gY">https://www.youtube.com/watch?v=TFEdWzHs7gY</a></p> <p><b>Stabilirea unei ieșiri pentru un sistem presurizat</b></p> <p>Începeți prin a aduna materialele necesare: Țeavă PVC de 110 mm, un cot de 90°, țeavă de scurgere de 32 mm, conectori și pietre.</p> <p>Măsurați și tăiați țeava din PVC de 110 mm la lungimea necesară. Conectați conducta ramificată la conducta de canalizare existentă și fixați conducta de drenaj de 32 mm, așezând-o de-a lungul fundului vadului. Instalați cotul de picior de 90° după țeava de bransament, direcționându-l la aproximativ 90 de grade în sus pe vad, și asigurați etanșeitarea și unghiul corect.</p> <p>Construiți grămada de pietre în jurul țevii de evacuare pentru a distribui apa și a preveni eroziunea, asigurându-vă că pietrele sunt îmbinate pentru stabilitate. Examinați sistemul instalat și testați debitul de apă pentru a vă asigura că distribuția este corectă.</p> <p><b>Video care explică cum să construiți o priză pentru sistemele de apă de ploaie sub presiune:</b> <a href="https://www.youtube.com/watch?v=NcDlqmjFx-8">https://www.youtube.com/watch?v=NcDlqmjFx-8</a></p> <p><b>Înlocuirea țevilor de scurgere cu îmbinări strânse</b></p> <p>Mai întâi, adunați tot echipamentul de siguranță, inclusiv căștile, hamurile și mănușile. Asigurați-vă că toate echipamentele de siguranță sunt purtate înainte de a urca pe schelă sau pe ascensor. Pregătiți schela și reglați corect ascensorul și urcați în siguranță ținându-vă de balustradă și mișcându-vă metodic. Îndepărtați țevile de scurgere vechi, manevrând uneltele în siguranță la înălțime. Instalați conductele noi cu îmbinări strânse, asigurându-vă că fiecare îmbinare este sigilată corespunzător. În cele din urmă, examinați lucrările finalizate și efectuați un test de apă pentru a verifica dacă există scurgeri.</p>
--	--

		<p><b>Construirea unui puț de evacuare cu structură Boulder</b></p> <p>Adunați materialele necesare: puțul de evacuare, bolovani, pământ, plante, unelte și echipament de siguranță. Ridicați puțul la nivelul dorit și asigurați-i poziția. Așezați bolovanii în jurul puțului pentru a construi structura, asigurând stabilitatea și lăsând spațiu pentru pământ între bolovani. Adăugați pământ între bolovani și plantați vegetație cu sistem radicular robust. În cele din urmă, examinați lucrările finalizate, testați eficiența drenajului și evaluați stabilitatea structurii.</p> <p><b>Video care explică modul de construire a unui puț de evacuare cu structură de bolovani:</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=DKiZdZjZGug">https://www.youtube.com/watch?v=DKiZdZjZGug</a></p>
Rezultatele învățării	Rezultatele învățării	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Să fie capabil să identifice și să analizeze probleme complexe și să dezvolte idei și soluții inovatoare.</li> <li>• Să fie capabil să lucreze eficient în echipă, să împartă responsabilitățile și să contribuie la obiectivele comune prin colaborare și comunicare.</li> <li>• Identificarea și înțelegerea principiilor de bază ale proiectării și funcționării sistemelor LAR presurizate.</li> <li>• Înțelegerea metodelor de măsurare și înregistrare precisă a datelor din sistemele LAR presurizate.</li> <li>• Analizați și interpretați datele colectate pentru a evalua eficiența sistemului și pentru a identifica potențialele domenii de îmbunătățire.</li> <li>• Proiectați și propuneți optimizări pentru sistemele LAR presurizate pe baza datelor analizate și a cercetării aplicate.</li> <li>• Colaborarea în echipe pentru instalarea sistemelor LAR presurizate.</li> <li>• Elevii vor fi capabili să utilizeze sistemul de măsurare SmartBrønd să monitorizeze nivelul apei și să utilizeze tabloul de bord pentru a accesa și interpreta datele privind precipitațiile.</li> </ul>
	Comentarii, lecții învățate, Alte informații	Rezultatele învățării sprijină dezvoltarea competențelor tehnice, precum și a competențelor personale, care sunt esențiale pentru peisagiștii care lucrează cu adaptări climatice moderne și tehnologii de mediu.
	Fotografii suplimentare	<p>Soluțiile inițiale de la Hackathon:</p>  <p>Elevii, profesorii și experții lucrează și învață împreună:</p>



		
<p>Oportunități avantajoase pentru companie/start-up: SmartBrønd</p>		<p>Participarea a sporit vizibilitatea SmartBrønd și a creat o atenție pozitivă în industrie. Am contribuit la dezvoltarea de tehnologii noi, durabile, care ne sporesc competitivitatea. Proiectul ne-a dezvoltat competențele și ne-a oferit acces la noi cunoștințe. Ne-am consolidat rețeaua și am inițiat noi colaborări și oportunități de afaceri</p>
<p>Implementarea potențială pe piață</p>		<p>Participarea a consolidat produsul SmartBrønd și competitivitatea sa pe piață. Prin dialogul cu instituțiile de învățământ, de exemplu, am transmis mesajul nostru viitorilor peisagiști care vor realiza proiecte de adaptare la schimbările climatice. Acest lucru a asigurat că soluțiile și tehnologiile noastre inovatoare sunt implementate pe scară largă. Am câștigat mai multă vizibilitate și atenție pozitivă, ceea ce poate atrage noi clienți și parteneri. Implicarea noastră în proiect ne-a îmbunătățit, de asemenea, reputația de companie responsabilă și companie durabilă.</p>

## Cazul 2 Detalii - Spania: Grădină vegetală pe acoperiș

Numele rețetei: Monitorizarea biodiversității într-o grădină pe acoperiș în Valencia, Spania

Organizație	Școala:	EFA La Malvesia	Companie/Partener:	PAIMED	Start-up: FaunaPhotonics	13 martie - octombrie 2024
	Alți parteneri implicați:	Nu se aplică				
	Bugetul financiar:	Materiale și echipamente - 100 mp grădină pe acoperiș				
	Muncă manuală	Ora	Manager grădinar	20.58 €		
	Muncă manuală	H	Grădinar	10.22 €		
	Materiale	m <sup>2</sup>	Strat rezistent la rădăcini QRF-500	7.37 €		
	Materiale	m <sup>2</sup>	Geotextil de protecție GTW-300	3.56 €		
	Materiale	m <sup>2</sup>	Strat de drenaj PR-DRAIN-25	16.81€		
	Materiale	m <sup>2</sup>	Geotextil filtrant GTF-150	2.87 €		
	Materiale	m <sup>2</sup>	Substrat	12.1€		
	Materiale	m <sup>2</sup>	Sistem de irigare	11.3 €		
	Materiale	m <sup>2</sup>	Plante	44.3 €		
	Subtotal				129,11 €/mp	
	Senzori		Numărul unității	Costuri		
	LR-MB-10 STAȚIUNE BAZĂ WIFI SOLEM INT.		1	238,78 €/ud		
	LR-IP-2 MODULO LORA 2 ESTACIONES+CAUDAL		1	239.75 €/ud		
	LR-MS4 MODULO SENZORI 4 IMPUTS-		2	271,36 €/ud (2ud)		
	-SOND-PLUVIO-01 PLUVIOMETRO SOLEM		1	69,33 €/ud (1ud)		
	NCFCR-10-CONTADOR 1" C/SENSOR IMPULS		2	07.51 €/ud (2ud)		
	1-SOND-TEMP SENSOR TEMPERATURA PT100 SOLEM-		1	71,73 €/ud (1ud)		
	SENSOR SOND-HUMD HUMEDA VH400 SOLEM		2	203.20 €/ud (2ud)		

		SENSOR PHAUNA PHOTONICS-	2	2.200 €/ud (2ud)
		Articole	Costuri unitare	Subtotal
		Acoperiș verde		
		Straturi, substrat	129.11€/mp	12,911.00 €
		Senzori		
		Temperatura, umiditate,		1,583.73 €
		Camere pentru biodiversitate		
		FaunaPhotonic s	2,200 €/unitate	4,400 €
	Resurse umane	<p>Perioada de timp dedicată sarcinilor lor Instalare</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 studenți, aproximativ, 20 de ore în 3 vizite la companie.</li> <li>• 1 lucrător tehnic Paimed, 20 de ore.</li> <li>• 1 profesionist pentru a supraveghea activitatea, 3 ore. Monitorizare - Gândire proiectivă</li> <li>• Lucru la școală cu profesorul de design peisagistic în 2 sesiuni, 4 ore</li> <li>• Lucrul la școală cu tehnicianul Paimed pentru a înțelege senzorii și datele prin monitorizare, 2 ore</li> <li>• Lucru la grădina de pe acoperiș - 2 zile (4 ore fiecare) cu elevii pentru a monitoriza vegetația, senzorii de temperatură și umiditate. De asemenea, elevii au completat modele de plante. 8 ore.</li> </ul> <p>Lucru la grădina de pe acoperiș - profesor și personal tehnic - 2 zile, 3 persoane pentru 2 ore, în total 12 ore.</p>		
	Materiale și echipamente	Înscrise în bugetul financiar		
Locație	Locație:	PAIMED, 46240 Carlet, Valencia, <a href="https://maps.app.goo.gl/GMSPnMtPjLzq7Z2Z6">https://maps.app.goo.gl/GMSPnMtPjLzq7Z2Z6</a>		
	Zona climatică și condițiile:	Zona B3 <a href="https://visor.gva.es/visor/?capas=spa_icv_viv_z_climaticas">https://visor.gva.es/visor/?capas=spa_icv_viv_z_climaticas</a> <a href="https://productos.five.es/producto/zonificacion-climatica">https://productos.five.es/producto/zonificacion-climatica</a>		
Informații tehnice	Tehnic / IT pre-	Elevii trebuiau să se familiarizeze cu senzorii de umiditate și temperatură înainte de sosirea senzorilor FaunaPhotonic.		



### SOLEM LR-IP

Referencia	LR-IP
Estaciones	1 / 2 / 4 / 6
Alimentación	Batería 9 V (6AM6 ó 6LR61)*
Compatibilidad	Con electroválvulas de 9 V
Estanqueidad	100 % estanco (IP68)
Control	A través de la plataforma Mysolem o de MySOLEM App
Comunicación	Bluetooth® Smart 4.0 Low Energy Radio LoRa™
Conexiones	A sensor de lluvia A válvula maestra A solenoide Latch 9 V
Distancia máxima del solenoide	30 m
Longitud	14 cm
Altura	9 cm
Profundidad	5,5 cm
Temperaturas de trabajo	De -20 °C a 60 °C
Memoria	No volátil (Copia de seguridad en caso de corte de energía < 30 s)
Precio	A consultar (precio sin IVA)

\*No incluida

### SENSOR TEMPERATURA

Referencia	SOND-TEMP
Tipo	PT100 3 cables Clase B
Cubierta de protección	INOX 316 L
Comunicación	Cableado PVC
Longitud del cable	3 m
Colores del cableado	Naranja 1 con rojo LR-MS Naranja 2 con blanco LR-MS
Estanqueidad	100 % estanco
Longitud	10 cm
Diámetro	0,6 cm
Temperaturas de trabajo	De -40 °C a 105 °C
Precio	A consultar (precio sin IVA)

## PLUVIÓMETRO

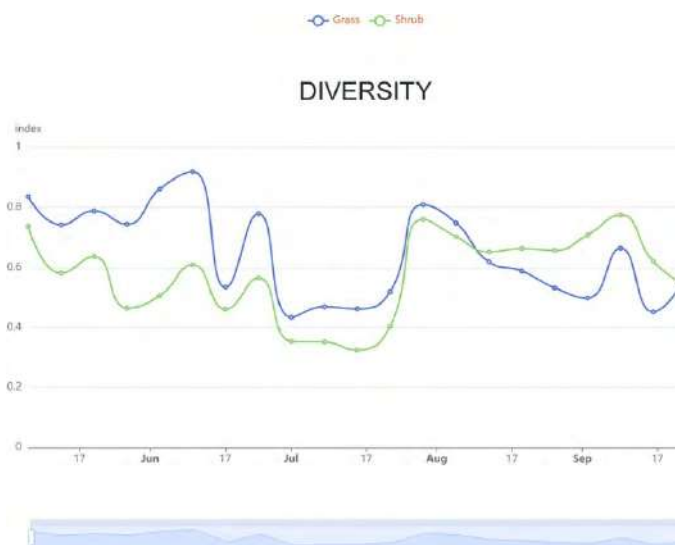
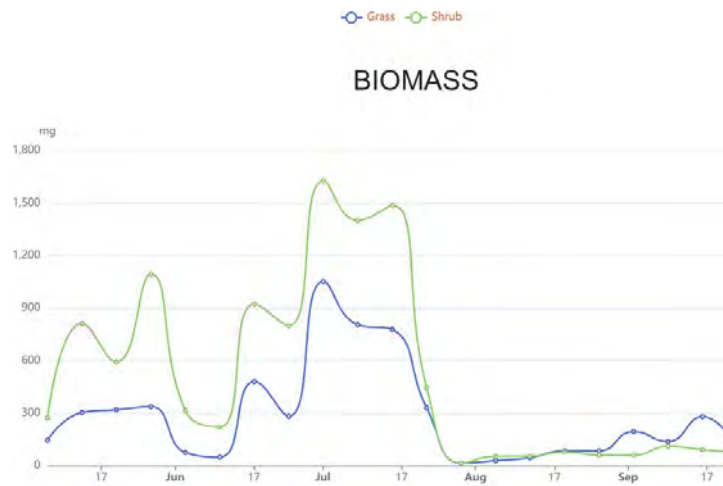
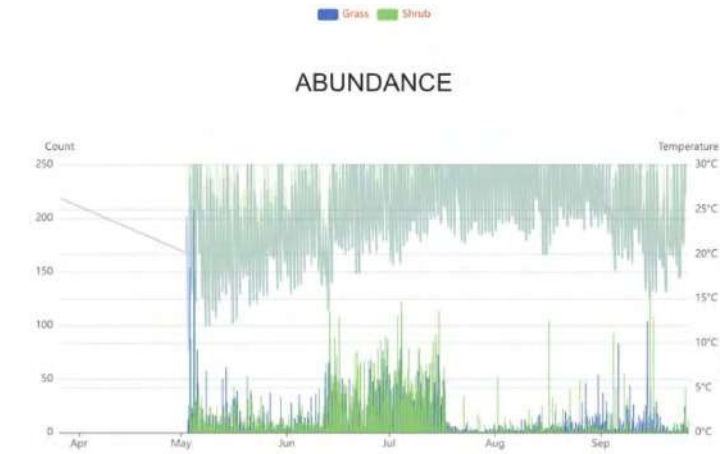
Referencia	SOND-PLUVIO-01
Señal de salida	Contacto seco
Estanqueidad	100 % estanco
Comunicación	Cableado
Longitud del cable	80 cm
Colores del cableado	Rojo: conectado al cable amarillo de LR-MS Verde: conectado al cable negro de LR-MS
Longitud	13,5 cm
Altura	8 cm
Profundidad	6 cm
Precio	A consultar (precio sin IVA)

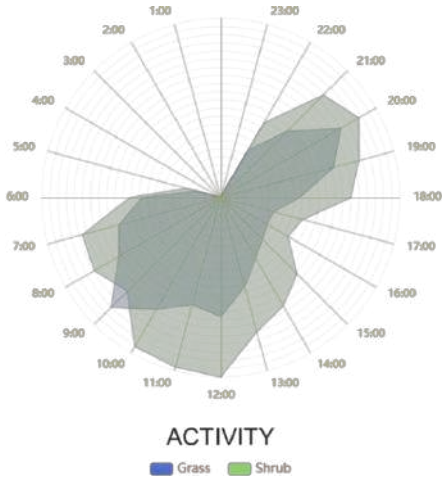
## SOLEM LR-MS

Referencia	LR-MS
Estaciones	1 / 4
Alimentación	Batería 9 V (6AM6 ó 6LR61)*
Compatibilidad	Con sensor de caudal de impulsos
Estanqueidad	100 % estanco (IP68)
Control	A través de la plataforma Mysolem o de MySOLEM App
Comunicación	Bluetooth® Smart 4.0 Low Energy Radio LoRa™
Rango LoRa	800 m**
Conexiones	3 entradas de adquisición configurables: Contacto seco (sensor de lluvia, anemómetro,...) Impulso (caudalímetro, anemómetro,...) Analogico (0 - 3,5 V) (sensor de humedad, sensor de radiación solar, ...) 1 entrada de temperatura PT100 (excepto en el LR-MS1)
Distancia máxima al sensor	30 m
Longitud	14 cm
Altura	9 cm
Profundidad	5,5 cm
Temperaturas de trabajo	De -20 °C a 60 °C
Memoria	No volátil (Copia de seguridad en caso de corte de energía < 30 s)
Precio	A consultar (precio sin IVA)



Monitoriz  
area  
rezultatel  
or:



		 <p style="text-align: center;">ACTIVITY</p> <p style="text-align: center;">■ Grass ■ Shrub</p>
Procesul	Ingredienți:	<p>Grădină pe acoperiș Construcție:</p> <p>Stratul de impermeabilizare: Stratul de impermeabilizare acoperă întreaga suprafață a acoperișului, având grijă în special de acele puncte singulare în care se află gurile de vizitare sau orice altă structură. Acest strat impermeabil trebuie să aibă o protecție specială împotriva rădăcinilor.</p> <p>Stratul de drenaj: Un drenaj adecvat este esențial pentru prevenirea acumulării de apă și protejarea acoperișului dvs. de eventualele daune. Ajută la evitarea problemelor structurale, cum ar fi scurgerile și putregaiul, și asigură că grădina acoperișului dvs. rămâne în stare excelentă. Împreună cu stratul de drenaj trebuie să fie instalat un geotextil care protejează stratul impermeabil și un altul care separă stratul de drenaj de substrat.</p> <p>Substrat pentru grădina de pe acoperiș: În cazul unei grădini pe acoperiș, este esențial să se utilizeze un substrat foarte ușor pentru a evita creșterea greutății unei clădiri. Printre materialele utilizate se numără fibra de cocos, turba, pietrișul vulcanic, nisipul silicios și compostul.</p> <p>Sistem de irigare: Instalarea sistemului de irigare împreună cu debitmetrul și senzorii. Liniile de picurare au fost instalate la distanța de 30 cm cu picurătoare integrate de 2,2 l/h la distanța de 30 cm. În acest caz pilot au fost instalate 10 cm de substrat.</p> <p>Plantare: Cazul pilot are două secțiuni diferite. Prima va fi plantată cu un amestec de arbuști pentru a promova biodiversitatea. Cealaltă jumătate a grădinii de pe acoperiș va fi plantată cu un gazon foarte rezistent la secetă, <i>Zoysia trinity</i>.</p> <p>Iată lista de plante selectate:</p>



ESPECIE	SUPERFICIE TOTAL	PORCENTAJE	SUPERFICIE ESPECIE	DENSIDAD	UNIDADES	
tagetes lemonii	50	12,00%	6	11	66	
myrtus communis var tarentina		8,00%	4	11	44	
salvia chamaedryoides		9,00%	4,5	11	50	
achillea millefolium "Cerise Queen"		16,00%	8	11	88	
Festuca mairei		3,00%	1,5	11	17	
Carex Testacea		5,00%	2,5	11	28	
allium sphaerocephalon		9,00%	4,5	11	50	
aristea ecklonii		11,00%	5,5	11	61	
kniphofia caulescensm		7,00%	3,5	11	39	
verbena rigida		11,00%	5,5	11	61	
achillea tomentosa		3,00%	1,5	11	17	
crocus sativus		5,00%	2,5	11	28	

Instrucțiun  
i pas cu  
pas



*Etapa 1 - Scurtă descriere - sunt instalate diferite straturi de protecție și drenaj, precum și substrat mediu pentru plantele selectate pentru a genera biodiversitate. Irigarea prin picurare este, de asemenea, instalată în ambele părți ale grădinii (martie 2024)*




*Aici putem vedea zona de gazon înainte și după instalare. De asemenea, este instalată o linie de irigare prin picurare, nu aspersoare sau difuzoare (martie 2024).*



*Aprilie 2024 - a doua sesiune - monitorizarea creșterii vegetației și condiții*



*Aprilie 2024 - sesiunea a 2-a - instalarea senzorilor*

		 <p data-bbox="544 869 1380 902"><i>Septembrie 2024 - sesiunea a 3-a - monitorizarea acoperișului și a senzorilor</i></p>
Rezultatele învățării	Rezultatul învățării s	<ul data-bbox="592 936 1406 1615" style="list-style-type: none"> <li>• Să interpreteze proiecte de grădinărit, analizând părțile acestora pentru a planifica și organiza lucrările care urmează să fie efectuate.</li> <li>• Caracterizarea resurselor materiale și umane, evaluarea adecvării acestora pentru planificarea și supravegherea activităților legate de amenajarea teritoriului și producția de plante și produse agricole.</li> <li>• Să selecteze și să manevreze unelte și mașini, raportându-le la operațiunea care urmează să fie efectuată, să supravegheze și să efectueze lucrări la înălțime în condiții de calitate și siguranță.</li> <li>• Să ia decizii în mod bine fundamentat, analizând variabilele implicate, integrând cunoștințe din diferite domenii și acceptând riscurile și posibilitatea de a greși în acestea, pentru a face față și a rezolva diferite situații, probleme sau situații neprevăzute.</li> <li>• Dezvoltarea tehnicilor de conducere, motivare, supraveghere și comunicare în contexte de lucru în grup, pentru a facilita organizarea și coordonarea echipelor de lucru.</li> </ul>
	Recomandări, lecții învățate, alte informații	<p data-bbox="544 1675 1422 1995">Coordonarea dintre școală și întreprindere este esențială pentru punerea în aplicare și monitorizarea proiectului pilot. Sunt două entități cu obiective, ritmuri și structuri interne diferite. În ceea ce privește monitorizarea consumului de apă, am aflat că trebuie să îmbunătățim sistemul de măsurare a debitului de apă. Acesta a fost unul dintre amendamentele pe care le-am făcut deja. Implementarea noilor soiuri necesită mai mult timp și mai multă observație decât o grădină obișnuită pe acoperiș cu plantele care sunt utilizate în mod obișnuit.</p>

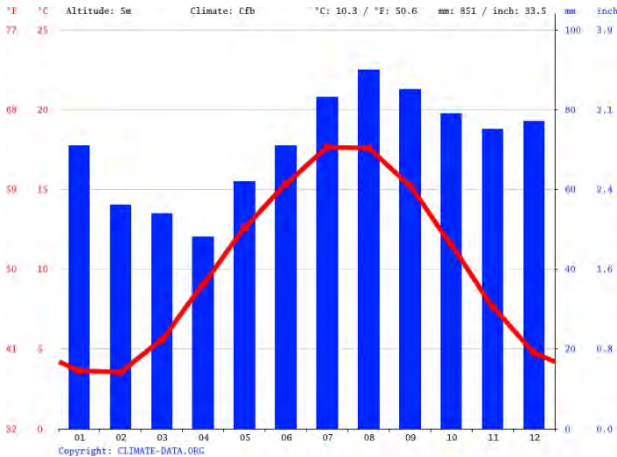
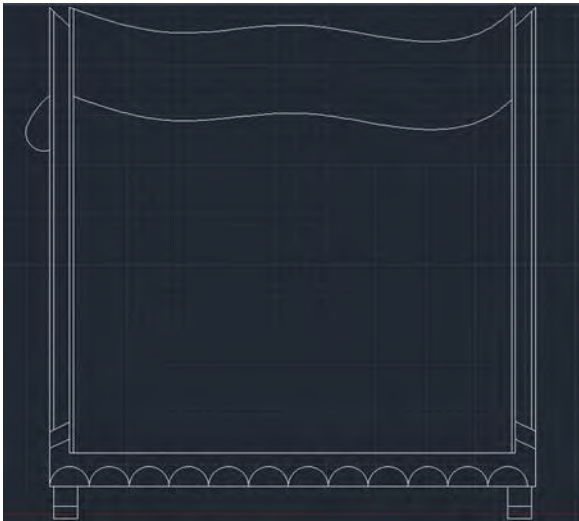



		<p>A fost o experiență foarte pozitivă, din punctul de vedere al companiei, să putem obține măsuri și date despre ce se întâmplă exact într-o grădină pe acoperiș.</p>
	<p>Fotografii suplimentare</p>	 <p><i>Aprilie 2024 - sesiunea a 2-a - atelier privind senzorii și tabloul de bord</i></p>
<p>Oportunități avantajoase pentru companie/start-up</p>	<p>Oportunitatea de a învăța despre conținuturile pe care trebuie să le explorăm ca noi servicii și produse, de a inova prin intermediul unei școli.</p>	
<p>Implementarea potențială pe piață</p>	<p>Start-up-ul FaunaPhotonics dezvoltă deja camere pentru biodiversitate pentru a le implementa pe piață</p>	

## Case 3 Details - Țările de Jos: Minibosk

Numele rețetei: Minibosk

Organizație	Școala:	Aeres Leeuwarden	Companie/Partener:	Municipalitate din Leeuwarden	Start-up:	--
	Alți parteneri implicat:	Apă CIV				
	Financiar buget:	Nu se aplică				
	Resurse umane:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lucrător profesionist (municipalitatea din Leeuwarden ) total 6 ore</li> <li>• Profesori, 10 săptămâni, 1,5 zile pe săptămână ( total 8 ore) Elevii lucrează în mare parte independent. Standard aproximativ 2 ore pe săptămână conversația antrenorului cu grupul și la cererea grupului în cazul în care întâmpină probleme.</li> <li>• Studenți (3) 10 săptămâni pentru 1,5 zile pe săptămână. În această perioadă, au existat o serie de anulări din cauza altor activități sau zile libere.</li> <li>• Elevii au vizitat compania Drielanden Trees din Nunspeet(NL) pentru a primi sfaturi cu privire la îngrijirea arborilor în containere. Ei au avut un interviu cu proprietarul (2 ore)</li> </ul>				
	Materiale și echipamente	Nu se aplică				
Locație	Locație:	Leeuwarden				
	Zona și condițiile climatice:	<p>Climat maritim temperat.</p> <p>Clima în Leeuwarden este caldă, dar temperată. În Leeuwarden nu există un sezon uscat și este umed pe tot parcursul anului. Chiar și cea mai secetoasă lună are ploi abundente. În conformitate cu clasificarea climatică Köppen-Geiger, acest model climatic particular este clasificat ca aparținând categoriei Cfb. Temperatura medie în Leeuwarden este de 10,3°C. Precipitațiile medii anuale se ridică la 851 mm.</p>				

		 <p>Sursa: <a href="https://nl.climate-data.org/europa/koninkrijk-nederlanden/friesland/leeuwarden-2100/#climate-graph">https://nl.climate-data.org/europa/koninkrijk-nederlanden/friesland/leeuwarden-2100/#climate-graph</a></p>
<p>Informații tehnice</p>	<p>Precompetențe tehnice / IT necesare:</p> <p>Soluție tehnică:</p>	<p>Lucrul cu Microsoft Office (Word, PowerPoint), căutarea de informații online. Necesită cunoștințe de operare și conectarea senzorilor pentru cercetări ulterioare.</p> 

		
<p>Descriere soluție tehnică:)</p>		<p>Elevii au venit cu un concept pentru un coș de copaci care ar fi autosustenabil (cu ajutorul locuitorilor din zonă). Containerele ar avea o dimensiune preliminară de 120x120x90 cm, ceea ce ar oferi o capacitate de 1,3 metri cubi. Acesta este un spațiu suficient pentru copacii pe care dorim să îi plantăm. Pe părțile laterale ale jgheabului, veți vedea deschideri care duc la un rezervor de mai jos. Acesta este conectat la solul de deasupra, iar un strat de vată de piatră ajută apa să ajungă la rădăcini. Cuvele sunt, de asemenea, conectate la un sistem de garduri de apă ale rezidenților din jurul cuvelor. Un cuplaj le conectează, iar o pompă mică este utilizată pentru a pompa apa către copac în condiții de secetă extremă; paragraful de mai jos oferă o explicație suplimentară a implicării rezidenților locali. Pompele și rezervoarele pot necesita întreținere după 5 până la 10 ani, când pompele sunt înlocuite sau dacă pompele cedează. Rezervoarele sunt proiectate pentru a fi mutate cu ușurință cu ajutorul unui stivuitor, ceea ce permite mutarea lor în diferite cartiere și conectarea la diferite rețele de apă.</p> <p>Un senzor este plasat în rădăcina copacului, astfel încât acesta să poată măsurați conținutul de umiditate al copacului. Acest lucru vă permite să vedeți dacă copacul este deshidratat sau nu, iar dacă este, rezervorul de apă din recipient trebuie reumplut.</p> <p>Un copac mediu are nevoie de 10 litri de apă pe zi, ceea ce înseamnă 70 de litri de apă pe săptămână. Pentru a monitoriza corect când un copac are nevoie de apă, se plasează un senzor în rădăcina copacului. Acest senzor detectează momentul în care copacul are nevoie de apă și îl trimite către o aplicație pe care locuitorii o au pe telefon. Aplicația poate fi utilizată pentru a vedea exact când copacul are nevoie de apă și ce se poate face pentru a avea cea mai bună grijă de el. Va exista, de asemenea, un cod QR cu acest cod puteți vedea ce fel de copac este,</p>

		<p>de exemplu. Locuitorii vor primi, de asemenea, un gard de apă în grădina lor. Gardul de apă va fi folosit pentru a asigura un plus de apă pentru copaci și va colecta apa de ploaie de pe acoperișuri pentru a fi folosită ulterior pe copaci. Reziidenții își pot alege propriile garduri, iar acestea sunt ușor de instalat. Trebuie să vă uitați la zonă și la grădină pentru a vedea câte dintre aceste blocuri pot fi amplasate. Reziidenții le pot conecta ei înșiși atunci când copacul are nevoie de apă, prin intermediul unui robinet aflat la baza gardului. Gardul este împărțit în blocuri, fiecare bloc conține 165 de litri de apă, astfel încât 8 din aceste blocuri fac 1320 de litri de apă.</p> <p>Pentru nutriția plantelor, au fost alese granule de gel de apă amestecate cu granule de îngrășământ cu strat cu acțiune prelungită. Aceste granule sunt adecvate, pot dura un an și asigură nutriția copacului timp de un an.</p> <p>Pentru a continua această cercetare, elevii recomandă implicarea elevilor din programul de educație ecologică, deoarece aceștia știu mai multe despre anumite tipuri de plante și copaci care s-ar potrivi cu pubelele.</p> <p>De asemenea, am recomanda continuarea cercetărilor privind pubelele prin realizarea unor prototipuri și amplasarea lor pe o stradă. Pentru a vedea ce cred locuitorii despre pubele și pentru a vedea dacă plantele și copacii cresc bine în aceste cutii. Înainte de amplasarea prototipurilor, trebuie consultat cartierul pentru a vedea dacă există locuitori dispuși să ajute la îngrijirea jardinierele și să le supravegheze. De asemenea, aceștia vor trebui întrebați dacă ar dori să aibă un gard sau un butoi de apă în grădină pentru a vă conecta la cutii.</p>
	Instrumente de măsurare utilizate:	Nu se aplică
	Monitorizare rezultate:	Nu se aplică
Procesul	Ingrediente:	Nu se aplică
	Instrucțiuni pas cu pas:	Modul de lucru în cadrul firmei de consultanță de mediu (a se vedea anexa I)
Rezultatele învățării	Rezultatele învățării :	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevii vin cu idei originale.</li> <li>Elevii pot face multe singuri, dar au nevoie și de profesori cu rol de îndrumare pentru a face pași din nou.</li> </ul>
	Comentarii, lecții învățate, Alte informații:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elevii vin cu idei originale</li> <li>Având în vedere că, din când în când, clasele renunțau la cursuri, era dificil, uneori, să îi menținem pe elevi în flux.</li> <li>Lucrul cu un client real îi motivează pe studenți</li> </ul>
	Fotografii suplimentare	—

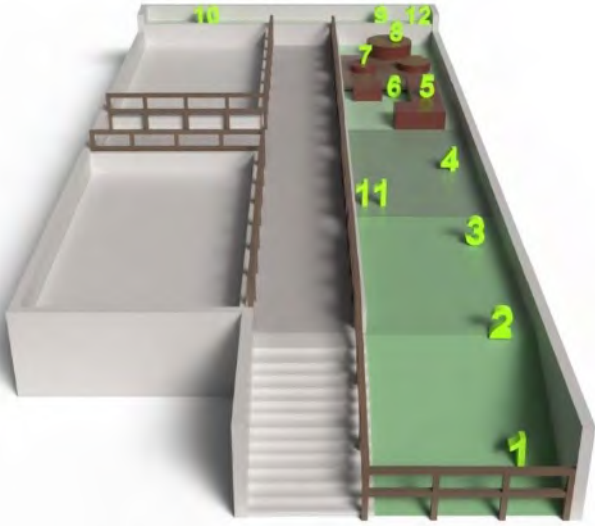


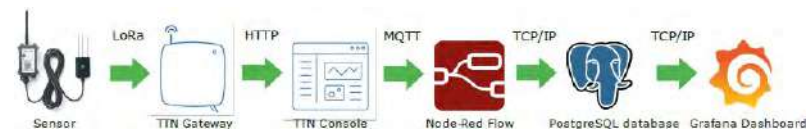
Oportunități avantajoase pentru companie/start-up	Municipalitatea nu trebuie să își angajeze propriul personal pentru a uda pubelele. Orașul poate fi ecologizat fără a pune plante în la sol.
Implementarea potențială pe piață	Înainte ca ideea să poată fi pusă în aplicare, trebuie efectuate cercetări suplimentare.

## Case 4 Details - Țările de Jos: Sistemul de monitorizare

Numele rețetei: Sistem de monitorizare pentru managementul ecologic bazat pe date

Organizație	Școala:	Yuverta Houten, HAS hogeschool Den Bosch	Companie/ Partener:	Koninklijke Ginkel Groep	Start-up:	Consortiu Tabloul de bord Acoperișuri verzi (HWT, Optigrun, De Enk)
	Alți parteneri implicat:	Academia HAS Green De Enk Groen & Golf HWT Hemelwatertechniek WaterPRO Optigrün Benelux Terralytics				
	Financiar buget:	€27.500				
	Om resurse (profesionist lucrători, studenți, profesori, etc.)	Elevi: 3 Lider de proiect: 1 Muncitori: 3 Profesori: 2 Părți interesate/clienti: 6 Expert tehnic: 1				
	Materiale și echipamente	<p>Yuverta Houten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10x Dragino LSE01 LoRaWAN Sensor de umezeală a solului și EC €899,50 ex.</li> <li>• 1x senzor meteorologic LoRaWAN Sencecap S2120 8-in-1 €299,00 ex.</li> <li>• 1x Sencecap S2103 LoraWAN CO2, Temp. și Umiditate Senzor €129,00 ex.</li> <li>• 1x Dragino LPS8N LoRaWAN Gateway €139,95 ex.</li> </ul> <p>Testcase Koninklijke Ginkel Groep Veenendaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Dragino LSE01 LoRaWAN Sensor de umezeală a solului și EC 89,95 € ex.</li> <li>• 1x senzor meteorologic LoRaWAN Sencecap S2120 8-in-1 €299,00 ex.</li> <li>• 1x Sencecap S2103 LoraWAN CO2, Temp. și Umiditate Senzor €129,00 ex.</li> <li>• 1x Dragino LPS8N LoRaWAN Gateway €139,95 ex.</li> <li>• 1x LoRa Fiberglass Antenă de exterior cu cablu RP-SMA €47,19 ex.</li> </ul>				

		Prototip: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x ecran LCD</li> <li>• 1x sistem PLC</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x senzor de distanță Wenglor UMD402U035</li> <li>• 1x sistem de transmisie a datelor</li> <li>• 1x cadru din oțel</li> <li>• 2x tipuri de substraturi</li> <li>• Diferite specii de plante</li> </ul>
Locație	Locație:	Tablou de bord de dezvoltare: Koninklijke Ginkel Groep Veenendaal Locul de cercetare: Acoperiș de formare la Yuverta Houten  Imaginea 1: Locurile senzorilor de pe acoperișul Yuverta Training
	Zona și condițiile climatice:	 <p>Zona climatică maritimă temperată cu veri blânde (17-22°C) și ierni răcoaroase (0-6°C), cu precipitații pe tot parcursul anului de aproximativ 700-900 mm și umiditate ridicată.</p>
Informații tehnice	Sunt necesare competențe tehnice / IT prealabile:	Cunoștințe de: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Prelucrarea datelor (procese ETL, Node-RED, Dataflow)</li> <li>• Bază de date (PostgreSQL)</li> <li>• Conectivitate (LoRa, HTTP, MQTT, TCP/IP)</li> <li>• Programare (HTML, Json, Python, CSS)</li> <li>• Tablou de bord (Grafana)</li> </ul>

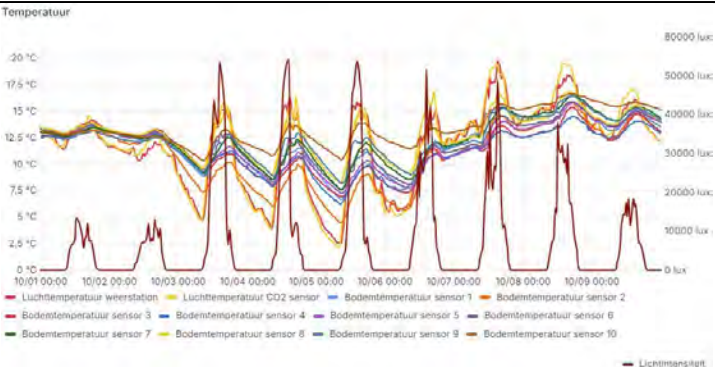
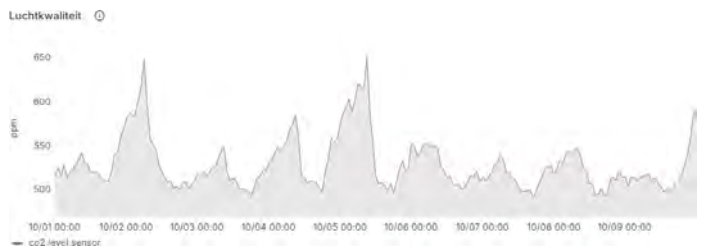
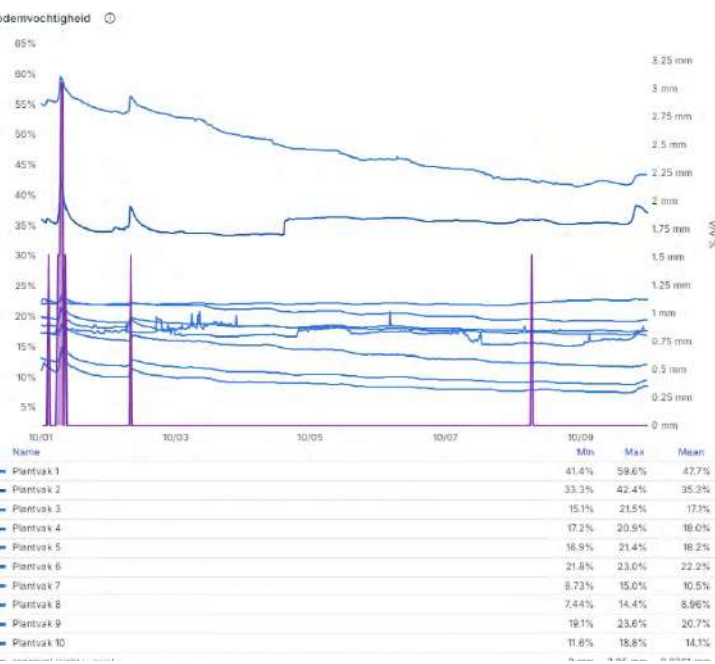
Soluție tehnică:	<p>Sistemul integrează diverși senzori pentru a monitoriza:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Umiditatea și conductivitatea solului (Dragino LSE01 LoRaWAN)</li> <li>• Condiții meteorologice (stație meteorologică Sencecap 8-in-1 LoRaWAN)</li> <li>• CO<sub>2</sub>, temperatură și umiditate (senzor Sencecap S2103)</li> </ul> <p>Studentii au instalat și au configurat acești senzori într-o instalație de testare. Datele au fost transmise prin intermediul gateway-urilor LoRaWAN și prelucrate prin intermediul rețelei The Things Network (TTN) utilizând Node-RED pentru gestionarea fluxului de date. PostgreSQL a fost utilizat pentru gestionarea bazei de date, iar datele au fost vizualizate utilizând tablouri de bord Grafana.</p>
	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Colectarea datelor de la senzori: Sistemul colectează date privind umiditatea solului, temperatura, umiditatea și nivelurile de CO<sub>2</sub>, esențiale pentru gestionarea acoperișurilor verzi.</li> <li>2. Scalabilitatea sistemului: Infrastructura se poate extinde la alte acoperișuri verzi sau proiecte ecologice urbane.</li> <li>3. Monitorizare în timp real: Oferă vizualizarea datelor în timp real pentru gestionarea eficientă a spațiilor verzi.</li> <li>4. Perspective asupra datelor: Permite gestionarea eficientă a apei și optimizarea sănătății plantelor, contribuind la atingerea obiectivelor de sustenabilitate.</li> <li>5. Integrearea instrumentelor: Utilizează instrumente open-source precum Node-RED, PostgreSQL și Grafana pentru IoT accesibil și scalabil soluții.</li> </ol>
Descrierea soluției tehnice:	<p>Imaginea 2: Fluxul de date de la senzor la vizualizarea online:</p> 
Instrumente de măsurare utilizate:	<p>Nu există niciun instrument utilizat, a se vedea soluția tehnică pentru soluția de date special creată pentru Yuverta Houten.</p>



Rezultatele monitorizării:


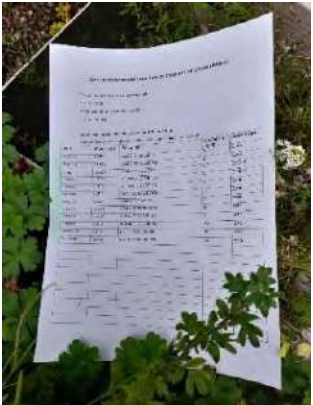
*Imaginea 3: Senzorii de umiditate a solului Tem afișează cele mai recente valori ale umidității solului împărțite pe acoperișul de antrenament Yuverta.*



*Imaginea 4: Temperatura aerului și intensitatea luminii comparativ cu temperatura solului.*

		 <p>Temperatur</p> <p>80000 lux 50000 lux 40000 lux 30000 lux 20000 lux 10000 lux 0 lux</p> <p>20 °C 17.5 °C 15 °C 12.5 °C 10 °C 7.5 °C 5 °C 2.5 °C 0 °C</p> <p>10/01 00:00 10/02 00:00 10/03 00:00 10/04 00:00 10/05 00:00 10/06 00:00 10/07 00:00 10/08 00:00 10/09 00:00</p> <p>— Luchttemperatuur iuterstatie — Luchttemperatuur CO2 sensor — Bodemtemperatuur sensor 1 — Bodemtemperatuur sensor 2 — Bodemtemperatuur sensor 3 — Bodemtemperatuur sensor 4 — Bodemtemperatuur sensor 5 — Bodemtemperatuur sensor 6 — Bodemtemperatuur sensor 7 — Bodemtemperatuur sensor 8 — Bodemtemperatuur sensor 9 — Bodemtemperatuur sensor 10 — Lichtintensiteit</p> <p><i>Imaginea 5: Calitatea aerului exterior:</i></p>  <p>Luchtqualiteit</p> <p>650 600 550 500</p> <p>ppm</p> <p>10/01 00:00 10/02 00:00 10/03 00:00 10/04 00:00 10/05 00:00 10/06 00:00 10/07 00:00 10/08 00:00 10/09 00:00</p> <p>— CO2 level sensor</p> <p><i>Imaginea 6: Zece senzori de umiditate a solului în diferite tipuri de sol în comparație cu precipitațiile</i></p>  <p>Bodemvochtigheid</p> <p>85% 80% 55% 50% 45% 40% 35% 30% 25% 20% 15% 10% 5%</p> <p>3.25 mm 3 mm 2.75 mm 2.5 mm 2.25 mm 2 mm 1.75 mm 1.5 mm 1.25 mm 1 mm 0.75 mm 0.5 mm 0.25 mm 0 mm</p> <p>mm</p> <p>10/01 10/03 10/05 10/07 10/09</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Name</th> <th>Min</th> <th>Max</th> <th>Mean</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plantvak 1</td> <td>41.4%</td> <td>59.6%</td> <td>47.7%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 2</td> <td>33.3%</td> <td>42.4%</td> <td>35.3%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 3</td> <td>15.1%</td> <td>21.5%</td> <td>17.1%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 4</td> <td>17.2%</td> <td>20.5%</td> <td>18.0%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 5</td> <td>16.9%</td> <td>21.4%</td> <td>18.2%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 6</td> <td>21.6%</td> <td>23.0%</td> <td>22.2%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 7</td> <td>8.73%</td> <td>15.0%</td> <td>10.5%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 8</td> <td>7.44%</td> <td>14.4%</td> <td>8.96%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 9</td> <td>19.1%</td> <td>23.6%</td> <td>20.7%</td> </tr> <tr> <td>Plantvak 10</td> <td>11.8%</td> <td>15.8%</td> <td>14.1%</td> </tr> </tbody> </table>	Name	Min	Max	Mean	Plantvak 1	41.4%	59.6%	47.7%	Plantvak 2	33.3%	42.4%	35.3%	Plantvak 3	15.1%	21.5%	17.1%	Plantvak 4	17.2%	20.5%	18.0%	Plantvak 5	16.9%	21.4%	18.2%	Plantvak 6	21.6%	23.0%	22.2%	Plantvak 7	8.73%	15.0%	10.5%	Plantvak 8	7.44%	14.4%	8.96%	Plantvak 9	19.1%	23.6%	20.7%	Plantvak 10	11.8%	15.8%	14.1%
Name	Min	Max	Mean																																											
Plantvak 1	41.4%	59.6%	47.7%																																											
Plantvak 2	33.3%	42.4%	35.3%																																											
Plantvak 3	15.1%	21.5%	17.1%																																											
Plantvak 4	17.2%	20.5%	18.0%																																											
Plantvak 5	16.9%	21.4%	18.2%																																											
Plantvak 6	21.6%	23.0%	22.2%																																											
Plantvak 7	8.73%	15.0%	10.5%																																											
Plantvak 8	7.44%	14.4%	8.96%																																											
Plantvak 9	19.1%	23.6%	20.7%																																											
Plantvak 10	11.8%	15.8%	14.1%																																											
Procesul	Ingrediente:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 10x Dragino LSE01 LoRaWAN Soil Moisture &amp; EC sensor (furnizor Antratek)</li> <li>• 1x senzor meteorologic LoRaWAN Sencecap S2120 8-in-1 (furnizor Antratek)</li> <li>• 1x Sencecap S2103 LoraWAN CO2, temp. și umiditate Senzor (furnizor Antratek)</li> </ul>																																												

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Dragino LPS8N LoRaWAN Gateway (furnizor Antratek)</li> </ul> <p>Prototip:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x ecran LCD</li> <li>• 1x sistem PLC</li> <li>• 1x senzor de distanță Wenglor UMD402U035</li> <li>• 1x sistem de transmisie a datelor</li> <li>• 1x cadru din oțel</li> <li>• 2x tipuri de substraturi</li> <li>• Diferite specii de plante</li> </ul> <p>Terralytics (furnizor IT)  Bază de date (postgresSQL) Instrument  ETL (rednode)  Cloud IOT (Rețeaua lucrurilor)  Instrument de tablou de bord (Grafana)</p>
<p>Instrucțiuni pas cu pas (fotografii, clipuri video scurte și text explicativ)</p>		<p>Etapa 1: Crearea colecției de date și a tabloului de bord (imaginea 7):</p>  <p>Pasul 2: instalarea gateway-ului (imaginea 8):</p>  <p>Etapa 3: instalarea senzorilor și a stației meteorologice (imaginea 9):</p>

		 <p>Etapa 4: conectarea senzorilor și a stației meteo la panoul de bord (imaginea 10):</p> 
Rezultatele învățării	Rezultatele învățării	<p>Prin procesul de explorare, colaborare și dezvoltare din timpul hackathonului și ulterior, au apărut câteva rezultate cheie ale învățării:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Importanța colaborării interdisciplinare</b> Am învățat că reunirea partenerilor din domenii diferite - tehnologie, amenajări peisagistice, gestionarea apei și educație - sporește inovarea. Colaborarea dintre Optigrün, Hemelwatertechnik și instituții de învățământ precum HAS Green Academy a demonstrat că expertiza diversă conduce la soluții mai complete și mai eficiente.</li> <li><b>2. Aplicarea în lumea reală a educației profesionale</b> Prin implicarea elevilor în dezvoltarea efectivă a tabloului de bord, am văzut cum educația și formarea profesională (VET) pot fi mai profund conectate la provocările lumii reale. Elevii au dobândit o experiență practică valoroasă și am realizat cum integrarea unor astfel de proiecte în educație poate consolida rezultatele învățării practice pentru viitorii profesioniști. Proiectul a oferit un mediu de învățare practică în care elevii au aplicat cunoștințele teoretice pentru a rezolva probleme reale din industrie.</li> <li><b>3. Puterea prototipării în inovare</b></li> </ol>



		<p>Hackathon-ul ne-a învățat valoarea prototipării rapide. Deși produsul final nu a fost dezvoltat în timpul evenimentului, am stabilit o bază solidă și o direcție clară. Prototiparea ne-a permis să testăm rapid ideile, să adunăm feedback și să iterăm asupra designului tabloului de bord, arătându-ne importanța trecerii de la concept la produsul în stadiu incipient ca modalitate de a stimula inovarea.</p> <p><b>4. Scalabilitatea și durabilitatea tehnologiilor inteligente</b></p> <p>Extinderea cu succes a tabloului de bord al acoperișului inteligent dincolo de hackathon la o instalare în viața reală la grădina de pe acoperiș Yuverta a subliniat valoarea construirii de soluții scalabile. Am învățat că tehnologiile durabile, atunci când sunt concepute corespunzător, pot fi adaptate la contexte mai largi, din lumea reală, și pot oferi valoare pe termen lung. În plus, parteneriatul cu companii precum Terralytics pentru sprijin continuu ne-a arătat importanța colaborării pentru o creștere susținută.</p> <p><b>5. Rolul datelor și al monitorizării în eficiența operațională</b> Am obținut informații despre valoarea colectării, monitorizării și analizei datelor în gestionarea infrastructurii verzi, cum ar fi acoperișurile inteligente. Capacitatea de a urmări și gestiona KPI prin intermediul tabloului de bord ne-a arătat cum tehnologia poate îmbunătăți considerabil eficiența operațională, reduce costurile și îmbunătățește calitatea și longevitatea sistemelor de acoperișuri verzi.</p> <p><b>6. Provocările creării și menținerii consorțiilor</b></p> <p>În cele din urmă, am învățat că construirea și menținerea unui consorțiu de părți interesate necesită o comunicare clară, obiective comune și o colaborare continuă. Fiecare membru al consorțiului a avut nevoi și așteptări unice, iar gestionarea acestor relații a fost esențială pentru succesul proiectului. Acest lucru ne-a învățat importanța promovării unor parteneriate puternice și a asigurării că implicarea fiecărei părți interesate este în concordanță cu obiectivele generale ale proiectului.</p> <p>Aceste rezultate ale învățării nu numai că ne-au ajutat să îmbunătățim proiectul specific al acoperișului inteligent, dar ne-au oferit și lecții mai largi în materie de inovare, lucru în echipă, educație și durabilitate, care pot fi aplicate proiectelor viitoare.</p>
	Comentarii, lecții învățate, Alte informații	<p>Curba Pf a diferitelor substraturi este importantă pentru a putea stabili intervalul când umiditatea este bună și când solul este prea umed sau uscat. Fără curba Pf nu puteți citi valoarea reală a umidității solului. Poarta de acces a fost plasată într-o cameră la care nu am avut acces în perioada vacanței școlare. S-a întrerupt curentul și nu am mai putut să o punem la loc. Am învățat din aceasta că locația gateway-ului trebuie să fie întotdeauna accesibilă pentru a garanta colectarea datelor și pentru a nu pierde date importante. Noi</p>

		<p>a aflat, de asemenea, că în timpul întreruperii alimentării cu energie electrică celelalte porți aflate pe o rază de 10 km au preluat semnalele senzorilor și au transmis datele către tabloul de bord.</p>
	<p>Fotografii suplimentare</p>	



Oportunități avantajoase pentru companie/start-up

**1. Controlul operațional asupra grădinilor de pe acoperișuri**

Tabloul de bord pentru acoperișuri inteligente permite companiei să ofere un serviciu care îmbunătățește controlul operațional asupra grădinilor de pe acoperișuri. Acest sistem furnizează date în timp real cu privire la factori precum nivelul apei, sănătatea plantelor și condițiile meteorologice, permițând proprietarilor de imobile și administratorilor de instalații să optimizeze întreținerea și performanța acoperișurilor verzi. Compania poate oferi următoarele servicii generatoare de venituri:

**2. Reducerea riscului de eșec Costuri**

Unul dintre principalele beneficii ale tabloului de bord este capacitatea sa de a reduce riscul de eșec, ceea ce se poate traduce într-un avantaj financiar clar atât pentru companie, cât și pentru clienții săi.

Monitorizarea proactivă și detectarea timpurie a problemelor, cum ar fi problemele de irigare, infestarea cu dăunători sau vulnerabilitățile structurale, ajută

**prevenirea reparațiilor costisitoare sau a defecțiunilor totale ale**

	sistemului.
	<p><b>3. Noi fluxuri de venituri prin servicii premium</b></p> <p>Tabloul de bord permite companiei să ofere servicii de nivel superior care pot crea noi oportunități de venituri:</p> <p>Întreținere predictivă: Folosind analiza datelor, compania poate prevedea eventualele probleme înainte ca acestea să apară și poate oferi servicii de întreținere predictivă. Clienții ar plăti o primă pentru a se asigura că problemele sunt rezolvate înainte ca acestea să conducă la daune costisitoare.</p> <p>Consultanță pentru optimizarea performanței: Tabloul de bord poate evidenția oportunitățile de optimizare a performanței grădinilor pe acoperiș, cum ar fi economiile de energie, eficiența utilizării apei și durabilitatea generală. Oferirea de servicii de consultanță bazate pe aceste informații ar putea genera venituri suplimentare din partea clienților care doresc să maximizeze rentabilitatea ecologică și financiară a proiectelor lor ecologice investiții în acoperișuri.</p>
Implementarea potențială pe piață	<p>Tabloul de bord poate fi implementat în orice grădină de pe acoperiș, dar, eventual, și în fațadele verzi sau în spațiile verzi obișnuite de la nivelul solului.</p> <p>Orice proprietar de sol și vegetație ar putea fi interesat de dashboard, și, de asemenea, orice peisagist care lucrează profesional ar putea beneficia de ea.</p>

## Anexe

### **Anexa I Formatul planului de acțiune MiniBosk**



Milieu Adviesbureau (MAB)

# Denumirea proiectului

Numele elevilor

Compania LOGO

[Datum]



Iată informații despre implementatorii, clienții și supervizorii proiectului

Executivi

Nume student 1 Email student 1

Nume student 2 Email student 2

Nume student 3 Email student 3

Nume student 4 Email student 4

Directori

Nume organizație

Nume client 1 E-mail client 1

Nume client 2 E-mail client 2

Supraveghetori

Nume supraveghetor 1 Email supraveghetor 1

Aeres MBO Leeuwarden Apă,  
Pământ și climă Anul universitar

## Tabel de conținut

Introducere.....	I
Planul de acțiune.....	II
Raportul (rapoartele) de interviu cu clientul.....	III
Organizație.....	V
Context .....	VI
Obiectiv și produs final .....	VII
Întrebări principale și subîntrebări.....	VII
Activități și planificare .....	VIII
Metoda de operare .....	IX
Rezultate .....	X
Concluzie (sau sfat).....	XI
Discuții.....	XI
Bibliografie .....	0
Criterii de evaluare .....	1



## Introducere

În această secțiune descrieți pe scurt contextul proiectului și încorporați informațiile din raportul de interviu. Cine este clientul, ce face, ce dorește să se facă și de ce? Descrieți aceste aspecte pe cel puțin o jumătate de foaie A4.

## Plan de acțiune

Ceea ce urmează face parte din planul de acțiune (PoA). În PoA descrieți următoarele:

- Descrierea conversației cu clientul. (a se vedea pagina următoare)
- Descrierea organizației. (½ A4)
  - Cu ce se ocupă, când au fost înființate, câte persoane lucrează acolo
- Descrierea cercetării pe această temă. Arătați că ați studiat în profunzime (minimum 2 A4, în consultare cu supervizorul)
- Proiectul trebuie să poată fi împărțit în întrebări principale și subîntrebări. (în consultare cu supervizorul)
- Obiectiv și produs final
- Structura cercetării. Ce aveți de gând să faceți? Și în ce mod? (minimum 1 A4, în consultare cu supervizorul)
  - Dacă aveți de gând să prelevați probe, faceți acest lucru în conformitate cu un protocol. Descrieți acesta.
- Planificarea (preliminară) a activităților (a se vedea programul, în consultare cu supervizorul)

## Raportul (rapoartele) de interviu cu clientul

La scurt timp după ce sunteți repartizat unui grup, veți avea o conversație cu clientul. În cadrul acestei conversații vă veți prezenta și veți afla exact ce dorește clientul de la dumneavoastră.

În această casetă, descrieți informațiile despre

client. Cine este acesta?

În numele cărei companii sau organizații? Ce face

compania?

Informații de contact:

Ce ar trebui să începeți să faceți? Care este contextul problemei sale? Ce trebuie să fie livrat în final?

Ce puteți aștepta unul de la celălalt? Ce acorduri încheiați?

Clientul ar trebui să se aștepte să:

Trebuie să vă așteptați ca clientul să

Care sunt opțiunile pentru o excursie la companie/organizație?

## Organizație

Descrieți aici organizația din spatele clientului.

## Context

Pentru a vă pregăti pentru prezentare și pentru partea executivă, veți aprofunda contextul proiectului. Ideea este că, în următoarele 10 săptămâni, veți deveni experți, ca să spunem așa, pe tema proiectului dumneavoastră.

În această secțiune, veți descrie contextul. Căutați ce se știe despre problemă, ce soluții posibile există? Ce există? Nu uitați să introduceți sursele utilizate în bibliografie, în conformitate cu APA!

SFATURI:

- Întrebați (alți) profesori dacă nu reușiți să înțelegeți
- În cadrul cursului există, de asemenea, o mulțime de cărți pe diferite teme
- Căutați videoclipuri pe YouTube
- Întrebați colegii dacă nu reușiți să vă dați seama

În prezentarea finală pe care o veți face în săptămâna 3, rezumați toate informațiile pe care le aveți și prezentați-le clasei. De asemenea, puteți folosi acest pitch pentru a solicita contribuția clasei, cine știe, pot exista idei creative din partea colegilor de clasă!

## Obiectiv și produs final

Care este obiectivul final al proiectului și ce produs final veți livra? Ce excursii sunt planificate?

## Întrebări principale și subîntrebări

Rezumați cercetarea în întrebări principale și subîntrebări.

## Activități și planificare

Pentru proiecte aveți la dispoziție întreaga perioadă. În tabelul de mai jos, faceți un program pentru fiecare săptămână. Ce veți face, când o veți face și cum o veți face. Luați în considerare timpii de călătorie, activitățile deja finalizate, zilele care sunt anulate din cauza zilelor de studiu sau a sărbătorilor și descrieți materialele de care veți avea nevoie.

wk	data	zi	fază	Activități
1		MO		
		THU		
2		MO		
		THU		
3		MO		
		THU		
4		MO		
		THU		
5		MO		
		THU		
6		MO		
		THU		
7		MO		
		THU		
8		MO		
		THU		
9		MO		
		THU		
10		MO		
		THU		



## Metoda de operare

Cum ați ajuns voi să lucrați? Ce ați făcut și cum?

## Rezultate

Descrieți aici rezultatele muncii dumneavoastră. Notă! Aici trebuie să prezentați doar o descriere faptică a rezultatelor, nu trebuie să trageți încă nicio concluzie.

Exemplu: Faceți cercetări pentru o organizație de protecție a naturii cu privire la biodiversitatea gândacilor dintr-o anumită zonă. Ați găsit 3 coleoptere foarte rare care nu au mai fost observate în Țările de Jos din 1876 și spuneți ceva despre schimbările ecologice majore din zonă. Foarte special! Dar, de asemenea, într-un astfel de caz scrieți doar că ați găsit acei gândaci rari și că sunt rari. Abia în încheiere descrieți ce înseamnă toate acestea pentru această zonă.

Cu alte cuvinte, nicio interpretare a ceea ce ați găsit. Doar o reprezentare concisă, clară a ceea ce ați găsit. Eventual susținută de grafice și tabele.

## Concluzie (sau sfat)

Ce spun exact rezultatele dvs.? Faceți legătura cu întrebările principale și subîntrebările pe care le-ați creat anterior și răspundeți la întrebări cu rezultatele găsite.

## Discuții

Ce ați făcut care ar putea afecta rezultatele?

## Bibliografie

Lucrarea actuală nu are surse.

## Criterii de evaluare

LAY-O UT		Prezent
1	Numerotarea paginilor	
2	Utilizarea titlurilor, a paragrafelor	
3	Furnizarea de imagini, grafice și tabele cu majuscule sau minuscule litere	
4	Citarea surselor APA	
5	Font Calibri, dimensiunea fontului 12pt	
6	Ortografie, majuscule, utilizarea spațiului	
7	Pagina de gardă cu titlul, numele, data, clientul și supervisorul	

RAPORT DE STRUCTURĂ		Prezent
8	Cuprinsul conține trimiteri corecte la capitole și pagini	
9	Introducerea este prezentă	
10	Metodologie <ul style="list-style-type: none"><li>- - Descrierea clară a protocoalelor și a materialelor</li></ul>	
11	Rezultate <ul style="list-style-type: none"><li>- - Ce a produs lucrarea?</li><li>- - Prezentarea clară a rezultatelor (grafice)</li></ul>	
12	Concluzie <ul style="list-style-type: none"><li>- - Răspunsurile la întrebările principale și subîntrebările principale au fost bazate pe rezultate</li></ul>	
13	Discuții	

**Toate cele 13 elemente trebuie să fie prezente**

---

*Sfârșitul*

---