



---

# OPSKRIFTSBOG

---

*Rigtige cases tilpasset virkelighedens behov*

## Indholdsfortegnelse

Introduktion .....	IV
Hele CoVE-tilgangen, principper og metoder .....	VI
Hackathon .....	VIII
Oversigt over hackathonet .....	VIII
Deltagerkriterier og udvælgelsesproces .....	VIII
Hackathon-struktur og fordele .....	IX
Designtænkning .....	X
Oversigt Case 1 - Danmark: Regnvandssystemer under tryk .....	XVI
Lokal CoVE .....	XVI
Case-beskrivelse .....	XVIII
Anvendte metoder .....	XVIII
Resultater .....	XX
Oversigt Case 2 - Spanien: Beplantet taghave .....	XXI
Lokal CoVE .....	XXI
Case-beskrivelse .....	XXII
Anvendte metoder .....	XXII
Resultater .....	XXIII
Oversigt over case 3 - Holland: Minibosk .....	XXIV
Lokal CoVE .....	XXIV
Case-beskrivelse .....	XXV
Anvendte metoder .....	XXVI
Resultater .....	XXVI
Oversigt Case 4 - Holland: Overvågningssystem .....	XXVII
Lokal CoVE .....	XXVII
Case-beskrivelse .....	XXIX
Anvendte metoder .....	XXX
Resultater .....	XXXII
Case 1 Detaljer - Danmark: Regnvandssystemer under tryk .....	XXXIII

Case 2 Detaljer - Spanien: Beplantet taghave .....	XLII
Case 3 Detaljer - Holland: Minibosk .....	LIII
Case 4 Detaljer - Holland: Overvågningssystem .....	LVIII
Bilag .....	LXVIII

### Tabel med figurer

Figur 1. Diagram med indholdet.....	V
Figur 2. Model for helhedsskole/CoVE-tilgang .....	VI
Figur 3. Proces med designtænkning.....	X
Figur 4. Stadier i et designtækningsprojekt .....	XII
Figur 5. Trin i undersøgelsesbaseret læring .....	XII

### Bilag

#### Bilag I Format for MiniBosk-handlingsplan

## Introduktion

Denne opskriftsbog fungerer som en praktisk og brugervenlig guide til erhvervsskoler og virksomheder og tilbyder en struktureret tilgang til anvendt forskning gennem praktiske og tilpasningsdygtige metoder. Indholdet er baseret på eksempler fra det virkelige liv og erfaringer fra BARCOVE-projektet, som involverede flere lande, der arbejdede sammen om at forbedre forskningskapaciteten i erhvervsuddannelsessektoren.

Bogen er inddelt i flere centrale afsnit, der hver især har til formål at udstyre undervisere, studerende og virksomhedsrepræsentanter med de nødvendige værktøjer til at gennemføre anvendte forskningsprojekter. Det første afsnit introducerer Whole CoVE<sup>1</sup> Approach (WCA), en ramme, der giver skoler og virksomheder en struktureret måde at integrere forsknings- og bæredygtighedsmål på i deres organisation. Det andet afsnit forklarer, hvordan man designer og gennemfører et hackathon, hvor deltagerne engagerer sig i hurtig, intensiv problemløsning. Det tredje afsnit udforsker desigtænkning, en problemløsningsstilgang, der tilskynder til brugercentreret innovation.

Endelig giver opskrifterne, som er bogens kerne, konkrete eksempler på, hvordan anvendt forskning kan implementeres af erhvervsskoler og virksomheder. Disse casestudier fra Danmark, Spanien og Holland fremhæver unikke udfordringer og løsninger og giver inspiration og vejledning til fremtidige projekter.

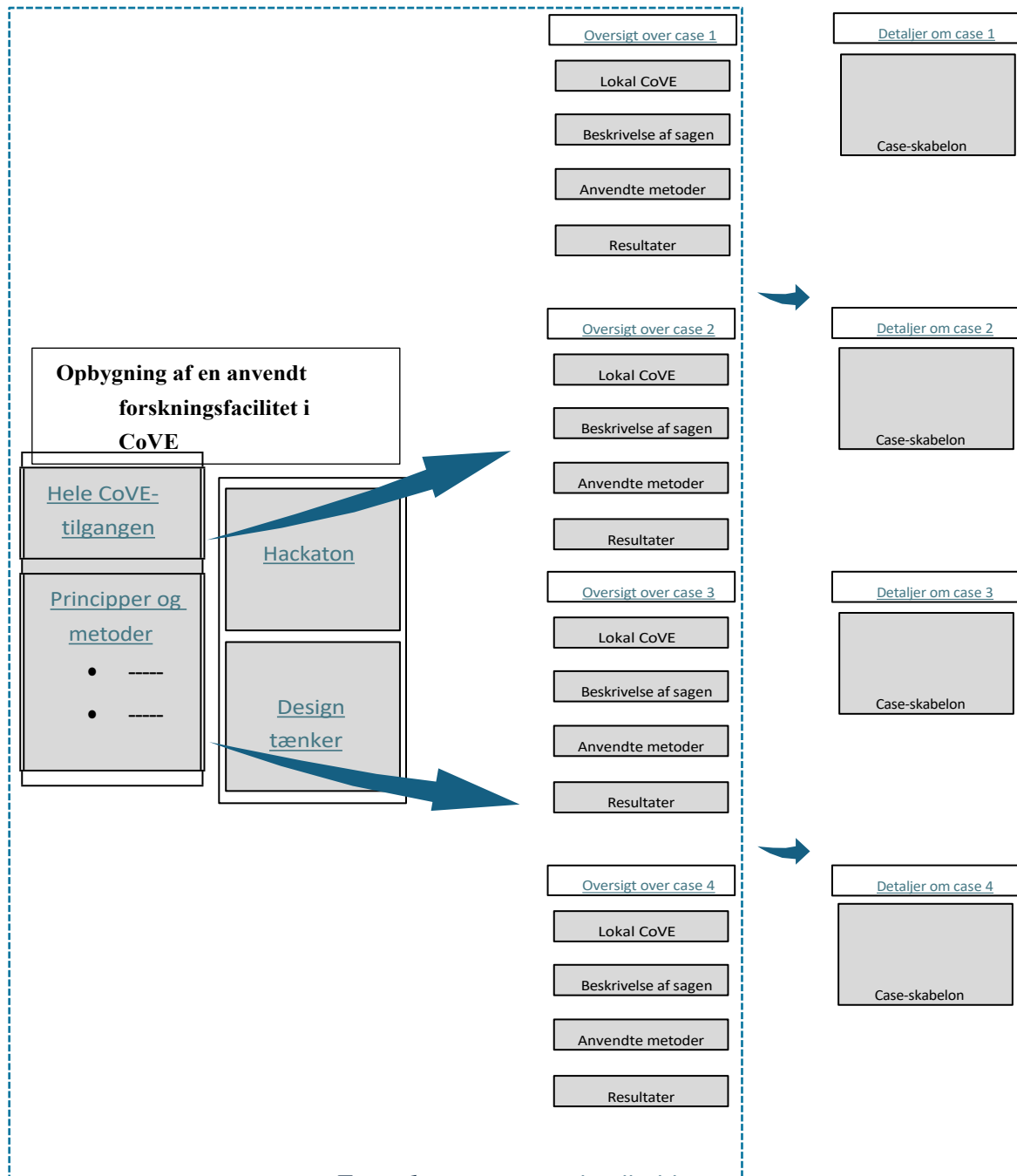
### Refleksioner

Vores mål med denne opskriftsbog er at skabe en ressource, der er både praktisk og overførbart. Vi tilstræber at levere anvendte forskningsmetoder, der let kan tilpasses og bruges i forskellige uddannelses- og forretningssammenhænge. Ved at give klar vejledning i, hvordan man implementerer WCA, hackathons og desigtænkning, håber vi at kunne inspirere erhvervsskoler og virksomheder til at tage en mere innovativ tilgang til forskning og læring. I sidste ende er denne bog et værktøj til at fremme kreativitet, opmuntre til iværksætteri og udvikle forskningskompetencer, som vil være til gavn for både studerende og fagfolk i industrien.

---

<sup>1</sup>Center for erhvervmæssig ekspertise

## Hvad opskriftsbogen indeholder



Figur 1. Diagram med indholdet

## Sådan bruger du denne opskriftsbog

Denne opskriftsbog er designet til at blive brugt fleksibelt, afhængigt af din kontekst. Hver opskrift giver et letforståeligt overblik over casen, så du har et klart udgangspunkt. Hvis du har brug for mere dybdegående information, kan du gå på opdagelse i de detaljerede casebeskrivelser senere i bogen. Diagrammet ovenfor hjælper dig med at navigere i opskriftsbogens indhold.

## Hele CoVE-tilgangen, principper og metoder

Whole CoVE-tilgangen er afledt af Whole School Approach (WSA). Whole School Approach er en ramme, der

støtter skoler i at udforme uddannelse for en bæredygtig fremtid i samråd med alle interessenter og berørte parter i og omkring skolen. WSA hjælper med at integrere bæredygtighedsspørgsmål strukturelt og sammenhængende i skolens organisation.

Vi brugte denne model, som vi omdøbte til Whole CoVE Approach (**WCA**), til at beskrive de forskellige situationer i de forskellige lande, der deltog i BARCOVE-projektet (se [oversigt over cases](#)). Vi giver også vejledning i, hvordan man udfylder de forskellige dele for at fremme udviklingen af forskningskompetencer. Dette er beskrevet nedenfor, når vi forklarer de forskellige dele af WCA.



Figur 2. Model for hele skolen/CoVE

Hver skole (inklusive virksomheder) kan forme WCA på sin egen måde. Rammen giver spørgsmål til at begynde at tænke og handle i overensstemmelse med skolens ambition. I BARCOVE-projektets tilfælde er ambitionen at udvikle anvendte forskningsfærdigheder for erhvervsuddannelseselever: at stimulere de unges kreativitet, iværksætterånd og talenter. WCA giver plads til at arbejde med hver enkelt del uden at miste helheden af syne.

### Hele CoVE-tilgangen (WCA)

Kernen i Whole CoVE-tilgangen er en vision, der fokuserer på, hvad vi vil opnå med dette projekt: at integrere anvendt videnskab gennem samarbejde mellem erhvervsuddannelser, erhvervsliv, videregående uddannelser og myndigheder. Det understreger også skolens vision om at undervise erhvervsuddannelseselever i forskningsfærdigheder.

Med hensyn til vision kom følgende anbefalinger ud af skrivebordsundersøgelsen:

- Skolens/virksomhedens vision: Det er vigtigt for en bæredygtig implementering.
- Ledernes engagement: Sørg for, at skoleledere og politiske beslutningstagere er aktivt involveret i at definere og støtte programmet og understrege dets værdi.

- Ledelse og vision: Udvikl en fælles vision, der understreger integrationen af erhvervssamarbejde og forskningsfærdigheder som en vigtig del af uddannelsen.
- Alignment i organisationen: fra direktør til leder til lærer eller vejleder til studerende eller medarbejder.

**Læseplan** (Hvad underviser vi i?): Dette afsnit handler om, hvordan projekterne er integreret i læseplanen. Er det f.eks. en kernekomponent, et separat element eller en valgfri tilføjelse.

**Pædagogik og didaktik** (hvordan lærer vi?): Ud fra al den gode praksis, der er indsamlet fra hvert land, og resultaterne af skrivebordsundersøgelsen har vi lært, at didaktik er vigtig for at implementere anvendt forskning på erhvervsskoler:

- Undervise i færdigheder, der gør eleverne nysgerrige og villige til at eksperimentere.
- Lærere som trænere, ikke lærere med den holdning, at de ejer viden.

Passende didaktik: Designtænkning, problembaseret læring, ADDIE-modellen<sup>2</sup>undersøgende læring.

**Bygningsforvaltning og -drift** (Hvor lærer vi?): At have et fysisk inspirerende rum i eller uden for skolen, der kan give den nødvendige plads til, at elever/lærere/virksomheder kan anvende forskning. Eksempler fra skrivebordsundersøgelser omfatter feltlaboratorier eller levende laboratorier og videnscirkler.

**Professionel udvikling** (Hvem lærer vi af?): Vi lærer af hinanden, af eksperter og i samarbejde med virksomheder. For at kunne bruge forskellige undervisningsmetoder er det vigtigt at give lærerne uddannelse og plads til at eksperimentere. En ændring af definitionen af og systemet for uddannelse. Det handler ikke længere om rigtigt eller forkert.

**Skolemiljø** (Hvem lærer vi sammen med?): Læringen sker i et netværk af mennesker, organisationer og virksomheder med passion og ekspertise inden for bæredygtighed (grøn/blå). En vellykket implementering af samarbejde mellem virksomheder og skoler kræver en samarbejdsvillig og proaktiv tilgang med fokus på at opbygge stærke partnerskaber mellem erhvervsskoler og virksomheder. Viljen til at arbejde sammen som skoler og virksomheder. Du har brug for bæredygtige partnerskaber, der er udviklet gennem mange års interaktion.

For mere information kan du besøge følgende hjemmesider: <https://www.wur.nl/en/education-programmes/wageningen-pre-university/whole-school-approach.htm>; <https://wholeschoolapproach.lerenvoormorgen.org/en/>

---

<sup>2</sup> Analyse, design, udvikling, implementering og evaluering

## Hackathon

Et hackathon er en intensiv og samarbejdsorienteret begivenhed, hvor deltagerne arbejder sammen om at udvikle innovative løsninger på specifikke udfordringer. Formålet med et hackathon er at fremme kreativitet, innovation og problemløsning ved at bringe forskellige interessenter som startups, eksperter og studerende sammen.

### Oversigt over Hackathon

For at få succes med at organisere et hackathon skal man have styr på flere vigtige detaljer:

- **Hvad er det?** Det første skridt er at brainstorme og vælge et navn til hackathonet, der passer til dets mål og tema.
- **Hvornår?** Fastlæg datoerne for ankomst, hackathon-arrangement (normalt to dage) og afrejse.
- **hvor?** Vælg et sted (by og land) for begivenheden.
- **Hvem deltager?** Lav en liste over deltagere, herunder antallet af involverede startups, eksperter og studerende. Kategoriser deltagerne ud fra deres roller eller ekspertise.
- **Hvorfor finder det sted?** Formålet med dette hackathon er at fokusere på at dokumentere klimaløsninger. Fordelene omfatter:
  - Håndtering af den globale klimakrise ved at udvikle innovative løsninger.
  - Netværksmuligheder for startups til at møde nye partnere og potentielle samarbejdspartnere.
  - Kompetenceudvikling inden for områder som innovation, forskning og forretningsudvikling.
  - Øget brandeksponering for deltagerne, der viser deres engagement i bæredygtighed.

### Deltagerkriterier og udvælgelsesproces

- **For hvem?** Hackathonet henvender sig til virksomheder, startups og uddannelsesinstitutioner, der beskæftiger sig med områder som klimaforandringer, grønnere byer og bæredygtighed.
- **Hvordan deltager man?** Ansøgningsprocessen omfatter indsendelse af formularer for studerende og virksomheder. Udvalgte deltagere vil blive organiseret i forskellige rammer (urban greening, klimaløsninger), hvor hver virksomhed præsenterer specifikke problemer. De udvalgte deltagere vil samarbejde om at løse disse udfordringer ved hjælp af de nyeste teknologier, f.eks. sensorer eller IoT-løsninger.



- **E-mailbekræftelse til udvalgte deltagere:** Der vil blive sendt en e-mail til deltagerne med detaljer om arrangementet, en beskrivelse af onlinesessionen til orientering og mulighed for at afklare eventuelle spørgsmål.

## Hackathon-struktur og fordele

### Hvorfor deltage i et hackathon?

At deltage i et hackathon giver deltagerne en unik mulighed for at dykke ned i innovation, netværk og opbygning af færdigheder. Deltagerne får mulighed for at netværke, udvikle nye færdigheder og bidrage til bæredygtige løsninger, som i dette tilfælde fokuserer på klimaudfordringer og grønnere byer.

### Et hackathon for grønnere byer og klimatilpasning

Dette hackathon har særligt fokus på grønnere byer og klimatilpasning, som er afgørende emner i dagens hurtigt skiftende miljø. Virksomheder, startups og institutioner, der er involveret i byudvikling og grønne løsninger, vil få stor gavn af denne begivenhed. Gennem praktisk forskning og samarbejde vil deltagerne tage fat på centrale spørgsmål som f.eks. hvordan teknologiske fremskridt inden for urban greening kan tilpasses på tværs af forskellige sammenhænge.

Deltagerne får mulighed for at:

- Arbejd med Europas bedste virksomheder og startups inden for urban greening.
- Udvikle færdigheder inden for anvendt forskning og dataindsamling.
- Få eksponering af dit brand og mød potentielle investorer og partnere.

### Hvordan fungerer Hackathon?

Deltagerne vil gennemgå en struktureret proces:

- Før hackathonet: Deltagerne tilmelder sig og samarbejder med hackathon-arrangørerne om at formulere en udfordring. Startups vil præsentere deres innovationer, som hackathonet vil udnytte til at finde løsninger.
- I løbet af hackathonet: Arrangementet er opdelt i to dage med teambuilding-øvelser, keynote-præsentationer og innovations-casestudier. På andendagen vil holdene præsentere deres løsninger for et panel.
- Efter hackathonet: Efter arrangementet vil virksomhederne modtage en beregnet business case for at bringe deres løsninger på markedet. Uddannelsesinstitutioner kan også arbejde videre med udfordringerne i samarbejde med virksomhederne.

## Rammer og deltagere

Hackathonet vil være opdelt i tematiske rammer, der hver især behandler et forskelligt aspekt af grønnere byer og bæredygtighed. Deltagerne vil blive grupperet i disse rammer og arbejde sammen med virksomheder, eksperter og coaches. Startups vil komme med deres innovationer, mens virksomheder vil præsentere specifikke udfordringer relateret til problemer i den virkelige verden.

## Forventninger og krav

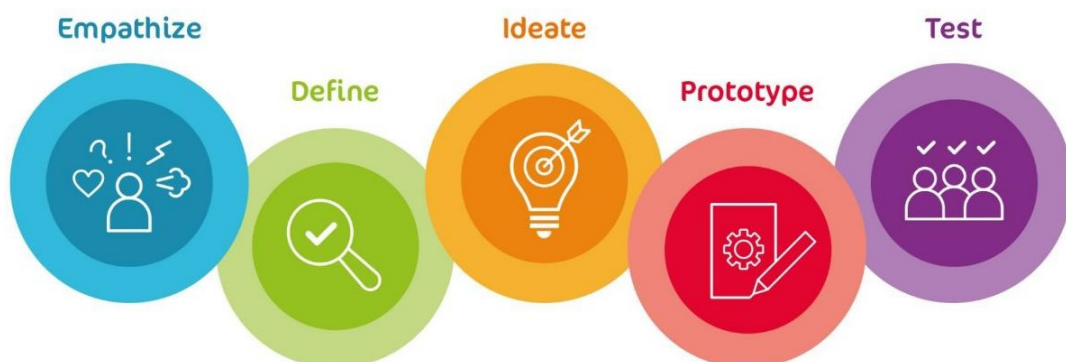
Deltagerne skal være villige til at samarbejde i henhold til Creative Commons-reglerne, hvilket betyder, at alle resultater vil blive delt. De skal også indvillige i at dække deres egne rejseudgifter og deltage personligt i arrangementet. Derudover skal startups medbringe innovationer, der hjælper med dataindsamling eller -behandling.

## Designtænkning

Didaktik er vigtig for at implementere anvendt forskning i erhvervsuddannelserne. En vigtig overordnet didaktisk metode er designtænkning. Designtænkningens metode har flere varianter, implementeringer og interventioner: Vi vil her forklare hackathon- og undersøgelsesbaseret læringsmetode. Først beskriver vi selve designtænkningens metode.

### Grundlaget for og processen med designtænkning

Designtænkning er en ikke-lineær, iterativ proces, som elever eller teams bruger til at forstå brugere, udfordre antagelser, omdefinere problemer og skabe innovative løsninger, der skal prototypes og testes. Den er mest nyttig til at tackle dårligt definerede eller ukendte problemer og involverer fem faser: Empati, definition, idé, prototype og test.



Figur 3. Proces med designtænkning

### Fase 1: Indlevelse - undersøg brugernes behov

Teamet forsøger at forstå problemet. Empati er afgørende for designtænkning, fordi det giver designere mulighed for at tilsidesætte deres antagelser om verden og få indsigt i brugerne og deres behov.

### Fase 2: Definer brugernes behov og problemer

Når teamet har indsamlet oplysningerne, analyserer de observationerne og sammenfatter dem for at definere kerneproblemerne. Disse definitioner kaldes problemformuleringer. Teamet kan skabe personaer for at hjælpe med at holde indsatsen menneskecentreret.

### Fase 3: Idéer - udfordr antagelser og skab idéer

Når fundamentet er klar, gør holdene sig klar til at "tænke ud af boksen". De brainstormer på alternative måder at anskue problemet på og identificerer innovative løsninger på problemstillingen.

### Fase 4: Prototype - begynd at skabe løsninger

Dette er en eksperimentel fase. Målet er at finde den bedst mulige løsning på hvert problem. Teamet producerer billige, nedskalerede versioner af produktet (eller specifikke funktioner, der findes i produktet) for at undersøge ideerne. Det kan være så simpelt som papirprototyper.

### Fase 5: Test - prøv løsningerne af

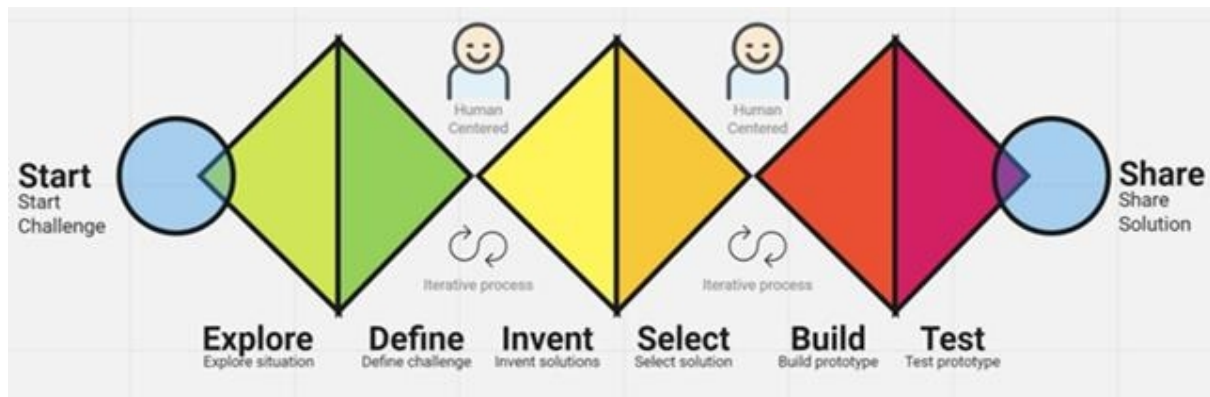
Teamet tester disse prototyper med rigtige brugere for at vurdere, om de løser problemet. Testen kan give nye indsigter, som teamet kan bruge til at forfine prototypen eller endda gå tilbage til Define-fasen for at se på problemet igen.

Disse faser er forskellige tilstande, der bidrager til hele designprojektet, snarere end sekventielle trin. Målet er at få en dyb forståelse af udfordringen og den ideelle løsning.

## **Hackathon: En konkurrencepræget, udfordringsbaseret metode til designtænkning**

Hackathons kan vare mellem et par timer og en uge. Begivenhederne har ofte et specifikt fokus, men bruges generelt til innovation, uddannelse eller sociale formål, og der er ofte et mål om at skabe brugbare teknologiske forbedringer eller innovationer. Denne didaktik er udfordringsbaseret og fungerer som en "trykkoger" for læring og innovation.

Dette er faserne: Start (forklaring af udfordringen), udforsk, definer, opfind, vælg, byg, test og del (løsningen). Det er en iterativ proces baseret på menneskers/studerendes forskellige indsigter, ekspertise og karakterer. Du har brug for godt blandede grupper!



Figur 4. Stadier i et desigtænkingsprojekt

Til et hackathon er det vigtigt at lægge konkurrenceelementet ind i udfordringen, det forbedrer motivationen og "pressure cooking"-elementet.

### Undersøgelserbaseret læring

Undersøgelserbaseret læring er en variant af desigtænkning. For at implementere anvendt forskning i uddannelse kan undersøgelses- og læringscyklussen fungere som en vejledning.



Figur 5. Trin i undersøgelsesbaseret læring

1. Introduktion og konfrontation: Introduktion eller konfrontation med et problem, fænomen eller objekt, som er nyt, men som har forbindelse til den studerendes

verden. Den

Elevernes undren og nysgerrighed stimuleres ved at tilbyde objekter og fænomener, der ligger lige over deres vidensniveau (zonen for nærmeste udvikling), og som dermed udfordrer dem og motiverer dem til at udforske.

2. Udforske: At udforske fænomenet eller problemet så bredt som muligt, helst ved at lade eleverne guide sig selv. I denne udforskende fase trækker eleverne på tidligere viden og udveksler erfaringer i forbindelse med det præsenterede materiale eller fænomen. Denne kreative fase rejser spørgsmål, ideer og forudsigelser, hvilket er vigtigt for at lære om hinandens forforståelser og begreber.
3. Etablering af forskning: De studerende omdanner forskningsspørgsmålene til en gennemførlig undersøgelse. De beslutter, hvilket forskningsdesign de vil bruge, og laver en plan, der beskriver, hvad de vil observere eller måle, hvilke materialer og måleinstrumenter der er brug for, og hvem der skal gøre hvad og hvornår. Det er også i denne fase, at de formulerer en hypotese.
4. Gennemførelse af forskning: Eleverne udfører forskningen i henhold til deres plan. De registrerer deres observationer og data i en logbog og diskuterer deres resultater i deres gruppe (eventuelt med læreren). Observationerne og dataene fører til resultater, som kan organiseres og analyseres ved hjælp af digitale værktøjer.
5. Træk konklusioner: På baggrund af resultaterne drager de studerende konklusioner, der kan føre til løsninger og potentielt nye opfølgende spørgsmål, hvilket giver anledning til en gentagelse af trin 1 til 4.
6. Præsentation af resultater: De studerende organiserer sammen med deres gruppe opsætningen, resultaterne og konklusionerne i en præsentation, der omfatter tegninger, fotos, tekst og tabeller eller grafer. De præsenterer resultatet af undersøgelsen og giver et svar på det stillede spørgsmål til både kunden og resten af gruppen. At dele erfaringer med jævnaldrende er afgørende for udviklingen af deres egen viden såvel som for andre studerende og ansatte i virksomhederne.
7. Uddybning og udvidelse: Gennem samtaler og præsentationer får læreren indsigt i elevernes forståelsesniveau. I denne fase bygger læreren videre på denne forståelse ved at konceptualisere nøgleideerne yderligere. Dette indebærer at udvide og anvende disse begreber i forskellige sammenhænge samt at skabe forbindelser til andre begreber eller forskning for at øge sammenhængen og dybden.

Denne type forskning er mulig i forbindelse med undersøgelsesbaseret læring:

- **Eksperimenter:** Man observerer simpelthen, hvad der sker, når man tester ting. At udføre eksperimenter er et godt eksempel på denne tilgang. Du husker måske det klassiske folkeskoleeksperiment med karse, hvor forskningsspørgsmålet var: "Hvad vokser bedst, vat eller pottejord?" Det er et eksperiment, hvor man observerer resultatet.
- **Overvågning af forskning** indebærer indsamling af data i marken, gennemførelse af en analyse og fremsættelse af anbefalinger. Det er vigtigt med et dataanalyzesystem, som kan være en eksisterende digital platform.
- I aktionsforskning foretager man en ændring i det sædvanlige forløb efter anmodning fra enkeltpersoner og observerer derefter, hvordan denne ændring opleves. Den fokuserer på menneskers følelser og adfærd i deres daglige liv eller i organisationer. Det er vigtigt, at de personer, der studeres, deltager aktivt i forskningen. Denne type forskning begynder ofte med samtaler eller interviews.

---

*DE BEDSTE OPSKRIFTER*

---



# Oversigt Case 1 - Danmark: Regnvandssystemer under tryk

Lokal CoVE

**Land:** Danmark

**Skole:** Jordbrugets UddannelsesCenter Århus (Green Academy)

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

**Virksomhed:** OKNygaard

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

**Udfordring:** I byudvikling kan implementeringen af bæredygtige afløbssystemer (SuDS) kompliceres af faktorer som pladmangel, høj grundvandsstand osv. Regnvandssystemer under tryk er en bæredygtig metode, der udnytter potentiel energi til at flytte regnvand fra overflader til områder, hvor vandet kan bruges som en ressource eller fordampes. Udfordringen er at designe et system, hvor vandet kan flyttes uden elektriske pumper. Systemet skal omfatte en brønd under tryk udstyret med en sensor, der overvåger vandgennemstrømningen.

## Vision Skole/virksomhed:

Ved at arbejde sammen har virksomhederne og skolen til formål at løfte hele feltet og sikre, at både nuværende og fremtidige fagfolk er udstyret med de nyeste færdigheder og den nyeste viden.

Blad	Spørgsmål	Sådan udfyldes 1-til-1-sagen
Læseplan	Hvad underviser vi i?	En-til-en-sagen i Danmark består af flere dele: <ul style="list-style-type: none"><li>• Workshops for lærere og studerende på Green Academy om klimatilpasning, regnvandssystemer og tryksatte regnvandssystemer, afholdt i samarbejde med Københavns Universitet, Teknologisk Institut og virksomhederne.</li><li>• En uges innovationscamp for grundforløbselever og lærere på Green Academy med deltagelse af 8 virksomheder, der hver især præsenterer udfordringer fra det virkelige liv.</li><li>• To dages workshop på OKNygaard, hvor de studerende blev undervist i teoretiske elementer og arbejdede med praktiske problemer ved forskellige arbejdsstationer i dialog med eksperter fra virksomheder. I løbet af workshoppen</li></ul>

		Der blev bygget regnvandssystemer under tryk, og sensoren blev integreret i systemet.
Pædagogik og didaktik	<b>Hvordan</b> lærer vi?	Hackathons med udfordringer fra det virkelige liv. Designtækningsmetode, problembaseret læring. Coaching. Alle undervisningssituationer forbinder teori med praktisk anvendelse.
Bygningsadministration og drift	<b>Hvor</b> lærer vi noget?	Læringsmiljøerne er kendetegnet ved praktiske faciliteter og høj faglig viden. De studerende arbejder i virksomhedernes faciliteter eller i skolens værksteder og øvelsesområder, som alle er udstyret med moderne og professionelt udstyr og teknologi. De studerende samarbejder med virksomhedens medarbejdere og eksperter som såvel som lærere.
Professionel udvikling	<b>Hvem</b> lærer vi af fra?	De vigtigste partnere i dette projekt er OKNygaard, Green Academy, Smart Brønd og Wavin, med yderligere deltagelse fra Teknologisk Institut og Københavns Universitet.
(Skole)miljø	<b>Hvem</b> lærer vi af med?	De studerende er integreret i et læringsfællesskab sammen med lærere, brancheeksperter og andre vidensinstitutioner. De tester og evaluerer produkter og giver værdifuld feedback til virksomheder om brugervenlighed og nødvendig information til produktimplemterering. Dette samarbejds miljø fremmer udviklingen af innovative løsninger ved at involvere de studerende i designprocesser og refleksiv praksis. Samtidig udvikles de studerendes innovationsevner og forskningsevner trænes.

## Beskrivelse af sagen

Emnet for casen var SuDS, og hvordan de kan implementeres i bydesign og -udvikling på trods af udfordrende faktorer som pladsmangel, høj grundvandsstand og risiko for forurening. Udfordringen fra hackathonet var at designe et SuDS-system, der kunne flytte vand uden brug af elektriske pumper. Systemet krævede også en brønd under tryk udstyret med en sensor til at overvåge vandgennemstrømningen.

## Anvendte metoder

Arbejdet med casen startede på Hackathon i Aarhus med følgende udfordringer:

- Hvordan kan den smarte brønd (fra SmartBrønd) implementeres på den mest bæredygtige måde, og hvordan kan vi overbevise brugerne om dens overlegne bæredygtighed i forhold til andre (regn)vandsløsninger?
- Hvordan kan vi udvikle et hul til rengøring af det tryksatte system samt infiltration i vintersæsonen.
- Hvordan kan vi udvikle en fitting/kobling mellem nedløbsrørene til at sætte dem under tryk, så systemet rent faktisk kan bruges i den daglige praksis.

I løbet af de to dage arbejdede en gruppe studerende fra forskellige lande sammen med eksperter på en første løsning. Ved afslutningen af hackathonet havde de lagt grunden til vores projekt. Arbejdsmetoden var en intensiv iterativ proces i overensstemmelse med designtækningsmetoden.

## Udvikling af prototyper

For at komme videre etablerede vi et konsortium af samarbejdspartnere for at fortsætte udviklingen af løsningen.

### Primære samarbejdspartnere:

De vigtigste partnere i dette projekt er OKNygaard, Green Academy, Smart Brønd og Wavin, med yderligere deltagelse fra Teknologisk Institut (TI) og Københavns Universitet (KU). Disse institutioner bidrog med en blanding af praktisk og teoretisk ekspertise, der muliggjorde et robust lærings- og udviklingsmiljø.

### Bidrag fra hver partner:

- **OKNygaard:** Giver en udviklingschef, medarbejdere og et sted til 1-til-1-casestudiet, der viser anvendelser i den virkelige verden uden for en skole.
- **Grønt Akademi:** Bidrager med lærere, facilitatorer, et Living Lab-område til løbende driftsaspekter og studerende på forskellige niveauer.
- **SmartBrønd:** Tilbyder ekspertise om deres produkt, herunder sensorer og dashboards.
- **Wavin:** Leverer materialer og stiller deres produktionsfaciliteter til rådighed for produktforædling og læring gennem projektet.

Det første skridt i udviklingen af prototypen var en todages praktisk workshop med alle samarbejdspartnere, der havde følgende formål for partnerne:

Grønt Akademi: Ny viden til studerende. Styrkelse af innovationskompetencer

OK Nygaard: Modning af løsninger, som de senere kan tilbyde. Demonstration af løsning på eget hovedkvarter.

Wavin: Deltagelse i frontløsninger. Potentielt nyt produkt.

TI og KU: Udvikling og dokumentation af nye løsninger inden for byafvanding. Specifikt bidrag til et andet projekt om regnvandssystemer under tryk.

I workshopperne blev eleverne integreret i et læringsfællesskab sammen med lærere, brancheeksperter og andre vidensinstitutioner. Skolens faciliteter blev brugt til at bygge fysiske modeller af tryksatte vandssystemer, så eleverne kunne eksperimentere med produkter og materialer. Workshoppen førte til opskaleringsfasen.

### Opskalering

Opskalering og opbygning af setuppet blev gennemført som et todages praktisk kursus med deltagelse af startup-virksomheden Smartbrønd, forsyningsvirksomheden Wavin, OKNygaard, lærere og førsteårs erhvervsuddannelseselever fra Green Academy. Opstillingen blev bygget på OKNygaards virksomhedsområde på Rosbjergvej i Brabrand. Hovedfokus var, at eleverne i samarbejde med virksomhederne og lærerne skulle lære om regnvandssystemer under tryk og derefter bygge et system i eksisterende faciliteter. Alt byggearbejde blev udført under grundig instruktion, og eleverne skulle også opleve, hvordan det er at være medarbejder og være en del af et nyt projekt.

### Integration i erhvervsuddannelser

I løbet af denne fase blev det klart, at det krævede et særligt fokus at integrere didaktiske og pædagogiske tilgange for at støtte de studendes udvikling af innovations- og forskningskompetencer i erhvervsuddannelserne. Lærernes kompetencer blev styrket gennem en praktisk læringsproces, der bestod af en uges innovationscamp med to forudgående lærerworkshops med fokus på udvikling af innovations- og forskningskompetencer:

**Lærerworkshop 1:** 3,5 timers workshop om problembaseret læring afholdt for alle lærere på skolen og de pædagogiske ledere.

**Lærerworkshop 2:** 4 timers workshop arrangeret af Katapult om uddannelse af lærere i designtænkningens metode.

**En uges innovationscamp:** 150 grundkursister, 8 virksomheder, 3 eksperter og 20 undervisere.

## Resultater

Det tryksatte regnvandssystem inklusive den tryksatte brønd og sensoren fungerer. Brønden tjener således flere formål; dels at sikre, at vandet er sikkert afkoblet fra bygningen, og en mulighed for at vedligeholde/rende vandsystemet, dels en løsning til at måle vandgennemstrømningen og sikre systemets kapacitet i forhold til mængden af regnvand. De studerende foretager overvågning i realtid og lærer om dataaflæsning, datahåndtering og datavisualisering.

## Oversigt Case 2 - Spanien: Beplantet taghave

Lokal CoVE

**Land:** Spanien

**Skole:** EFA La Malvesia

**Virksomhed:** PAIMED

**Udfordring:** Overvågning af biodiversitet i en taghave i Valencia, Spanien. I BARCOVE-projektet har CoVE Spain til formål at udvikle innovative løsninger til sporing af biodiversitet i en taghave i Valencia, Spanien.

<b>Vision skole/virksomhed:</b> At integrere uddannelse, teknologi og bæredygtighed for at skabe en reproducerbar model til overvågning af biodiversitet i bymiljøer.		
Blad	Spørgsmål	Sådan udfyldes 1-til-1-sagen
Læseplan	<b>Hvad</b> underviser vi i?	En reel case med installation af en taghave med biodiversitet på Paimeds hovedkvarter for at overvåge biodiversiteten og teste fordelene ved at øge biodiversiteten i byområder. Førsteårsstuderende i urban greening arbejdede 1,5 dage med installationsprocessen og overvågning af sensordata og Faunaphotonics insektsensorer. Specifik anvendt forskning overvåger nyplantet vegetation, vandingssystemer, installationsproces, substrater, biodiversitet, der besøger/bruger taget. have.
Pædagogik og didaktik	<b>Hvordan</b> lærer vi?	Vores skole brugte den udfordringsbaserede læringsmetode (CBL), der er centreret om observation, refleksion og handling. Lærerne stiller eleverne spørgsmål uden at give svar, hvilket giver dem plads til at udforske, begå fejl og øve sig i problemløsning. Vi arbejder også sammen med virksomheden om at løse en reel... verdensproblem.
Bygningsadministration og drift	<b>Hvor</b> lærer vi noget?	En ægte 1:1-case af en vegetativ taghave på Paimeds hovedkvarter for at måle biodiversitet, temperatur og luftfugtighed. sensorer. Studerende fra EFA La Malvesia

		<p>lære virksomheden at kende og få erfaring med at overvåge hele processen.</p> <p>Projektledere og andre fagfolk, der arbejder i hovedkvarteret, giver de studerende en ægte daglig arbejds erfaring.</p>
<p>Professionel udvikling</p>	<p><b>Hvem lærer vi af fra?</b></p>	<p>Paimed: En mulighed for at udforske nye indholdsområder for potentielle tjenester og produkter og fremme innovation gennem samarbejde med skolen. Den indledende finansiering kommer fra et Erasmus-samarbejdsprojekt.</p> <p>EFA La Malvesias lærere og studerende: Ved at tage fat på virkelige udfordringer, som virksomheder står over for, engagerer lærere og studerende sig i anvendt forskning og innovative læringsmetoder, hvilket giver de studerende nye færdigheder og kompetencer.</p>
<p>(Skole)miljø</p>	<p><b>Hvem lærer vi af med?</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Paimed, professionelle eksperter i grønne tage med vegetation og biodiversitet</li> <li>• EFA La Malvesia-lærere</li> <li>• Studerende fra EFA La Malvesia</li> </ul>

### Beskrivelse af sagen

I BARCOVE-projektet samarbejdede EFA La Malvesia i Spanien med PAIMED om at udvikle innovative løsninger til sporing af biodiversitet i en taghave ved PAIMED's hovedkvarter i Valencia. Målet, baseret på virksomhedens problem, der skulle løses, var at skabe en taghave med biodiversitet og integrere avancerede sensorer til at overvåge temperatur, fugtighed og biodiversitet. Udfordringen for teamet var at demonstrere fordelene ved at øge biodiversiteten i bymiljøer og samtidig involvere førsteårsstuderende i Urban Greening i installations- og overvågningsprocesserne. De studerende deltog i konstruktionen og dataindsamlingen ved hjælp af banebrydende teknologi, herunder FaunaPhotonics biodiversitetskameraer.

### Anvendte metoder

I løbet af projektet viste PAIMEDs teknikere de studerende, hvordan de skulle installere taghaven, som bestod af flere lag (vandtætning, dræning og...).

substrat) og et vandingsystem. Haven var opdelt i to sektioner: den ene var beplantet med et tørkeresistent græs (*Zoysia Trinity*) og den anden med en blanding af buske, flerårige græsser og urteagtige planter. Derudover blev der installeret FaunaPhotonics biodiversitetskameraer og forskellige miljøsensorer til at indsamle realtidsdata om temperatur, fugtighed og biodiversitet. De studerende samarbejdede også med fagfolk fra PAIMED for at forstå, hvordan man overvåger og fortolker de indsamlede data.

## Resultater

Taghaven på PAIMED's hovedkvarter er nu fuldt funktionsdygtig og udstyret med sensorer og overvågningsværktøjer, der giver værdifulde data om temperatur, luftfugtighed og biodiversitet. Overvågning og vedligeholdelse er i gang, og PAIMED-medarbejderne har ansvaret. Studerende fra EFA La Malvesia deltog i nogle af opgaverne i forbindelse med opførelsen, installationen af sensorer og dataovervågningen og fik dermed praktisk erfaring med grønne projekter i den virkelige verden. Taghaven vil fortsat fungere som et læringsrum for fremtidige studerende og give løbende muligheder for at engagere sig i praktisk, anvendt forskning.

Brugen af FaunaPhotonics biodiversitetskameraer gjorde det muligt for teamet at indsamle kvantitative oplysninger om insektmængder og biomasse. Derudover gav projektet PAIMED og FaunaPhotonics mulighed for at teste nye produkter og teknologier i den virkelige verden, hvilket gav feedback til fremtidige markedsimplementeringer.

Dette projekt fungerede ikke kun som en læringsoplevelse for studerende og lærere, men bidrog også til bæredygtig byudvikling ved at fremme biodiversitet i et bygget miljø.



## Oversigt over case 3 - Holland: Minibosk

### Lokal CoVE

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

Platform of Vocational Excellence (PoVE) Water har til formål at udmærke sig inden for erhvervsuddannelse i vandsektoren ved at udvikle regionale og nationale centre for erhvervsuddannelse og færdigheder (CoVE Water) og forene disse centre under paraplyen PoVE Water (<https://www.civwater.nl/>). I BARCOVE-projektet samarbejdede CIV Water med studerende fra Aeres MBO Leeuwarden og Firda Leeuwarden.

**Land:** Holland

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

**Virksomhed:** Leeuwarden Kommune <https://www.leeuwarden.nl/>

**Udfordring:** Den indre by i Leeuwarden har nu meget lidt grønt. Udfordringen er at designe en flytbar container, der er selvforsynende med vand og næringsstoffer til at gøre bymidten grønnere.

**Vision Aeres MBO:** Vi lærer mennesker at være agile, modstandsdygtige og inkluderende. De får vejledning og coaching i personlig udvikling, medborgerskab og håndværk. Det betyder, at vi tilbyder uddannelse baseret på karrierevejledning. Det indebærer, at den studerendes ejerskab (hvad vil han/hun lære) er centralt. Det stimulerer også de studerendes nysgerrighed og forskningsevner i deres søgen efter ny viden.

viden og evner.

Blad	Spørgsmål	Sådan udfyldes 1-til-1-sagen
Læseplan	<b>Hvad</b> underviser vi i?	De studerende arbejder i 1,5 dage i MAB på forskellige projekter med rigtige opgaver. De lærer om de forskellige emner, og de studerende arbejder på at forbedre deres kompetencer. En af grupperne (3 studerende) arbejder på et projekt for Leeuwarden kommune. MBA (konsulentfirma) er indlejret i læseplanen. De andre dage lærer de studerende om forskellige emner vedrørende miljøet.
Pædagogik og didaktik	<b>Hvordan</b> lærer vi?	<ul style="list-style-type: none"><li>• Didaktik eller lærerens rolle: læreren som coach for at fremme undersøgelsesbaseret læring.</li><li>• Metode: designtænkning, undersøgelse baseret læring (arbejde i</li></ul>

		MAB= miljømæssig konsulentvirksomhed (firma).
Forvaltning og drift af bygninger	<b>Hvor lærer vi noget?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inspirerende læringsmiljø: De Kanselarij.</li> <li>I MAB 10 uger, 1,5 dage om ugen</li> <li>Udenfor (forsker i den indre by i Leeuwarden).</li> </ul>
Professionel udvikling	<b>Hvem lærer vi af fra?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Professionel udvikling af lærere (didaktisk coaching).</li> <li>Fra eksperter (om opgavens emne).</li> <li>Ved at gøre det.</li> </ul>
(Skole) miljø	<b>Hvem lærer vi af med?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Fællesskab om læring og praksis</li> <li>Et netværk af mennesker, organisationer og virksomheder med passion og ekspertise inden for området bæredygtighed (grøn/blå)</li> </ul>

## Beskrivelse af sagen

Bosk blev afholdt i Leeuwarden i 2022, hvor 1.200 træer 'vandrede' gennem byens centrum i løbet af 100 dage. Dette kunstprojekt havde til formål at demonstrere den positive indvirkning, træer har på bylivet, og fremhæve det presserende behov for træer og grønne områder i byerne (<https://arcadia.frl/projecten/bosk/>).

## Udfordringen

Den indre by i Leeuwarden har nu kun lidt grønt. Derudover er der heller ikke meget plads til at plante grønt, og kabler i jorden gør det vanskeligt (for planterødderne). Som opfølgning på Bosk overvejer Leeuwarden kommune nu mobile grønne områder i byens centrum (en slags mini-Bosk). Grønt i flytbare grønne beholdere, som er selvforsynende med vand og næringsstoffer. Yderligere krav til skraldespandene:

- Containerne skal kunne flyttes af 1-2 personer.
- De skal have et ensartet udseende.
- Det grønne i containerne skal bidrage til biodiversiteten.
- Grønne områder skal bidrage til at afkøle miljøet.
- Beholderne skal være repræsentative.
- Overvejelse af egnede plantearter.
- Ideer til effektiv flytning af containerne.
- Mulighed for at opsamle regnvand.

Udfordringen: At designe en flytbar container, der er selvforsynende med vand og næringsstoffer til at gøre bymidten grønnere. Kunden er Nico Kelderhuis fra Leeuwarden kommune.

### Anvendte metoder

**Hackathon:** Arbejdet med casen startede på Hackathon i Aarhus, Danmark. I løbet af to dage arbejdede en gruppe studerende fra forskellige lande og uddannelser sammen om en indledende løsningsretning. Det indebar, at de primært arbejdede efter principperne for designtænkning.

**En-til-en case:** Fortsættelsen af udfordringen blev taget op af en gruppe på tre studerende fra Aeres MBO Leeuwarden (erhvervsskole) på miljøkonsulentkontoret. Her arbejder de studerende 1,5 dag om ugen på feltrelaterede opgaver over ca. 10 uger, og hver gruppe håndterer sit eget unikke projekt. Konsulentkontoret er integreret i læseplanen for miljøforskeruddannelsen, primært ved hjælp af undersøgelsesbaseret læring. De studerende bliver vejledt af lærere og holder regelmæssige møder med Nico Kelderhuis fra Leeuwarden kommune for at diskutere fremskridt og resultater.

### Resultater

**Hackathon:** Præsentation med en indledende skitse af containeren til træer og forslag til planter, der kan bruges i disse containere. Præsentationen blev præsenteret for Leeuwarden kommune efter hackathonet.

**En-til-en case:** Der blev udarbejdet en rådgivningsrapport og en præsentation for at forklare resultaterne af undersøgelsen. Sammen med rådgivningen var der en anbefaling til opfølgende forskning, hvor det blev foreslået, at de studerende udførte eksperimenter med de foreslåede beholdere og sensorer for at afgøre, under hvilke forhold beholderne kan være selvforsynende.

## Oversigt Case 4 - Holland: Overvågningssystem

Lokal CoVE

**Land:** Holland

**Skole:** Yuverta mbo Houten

**Virksomhed:** Koninklijke Ginkel Groep

**Udfordring:** Udvikl innovative løsninger og et dashboard til sensorovervågning og data på tage.

<b>Vision:</b> Integrere sensorovervågning og datateknologi i undervisningen for at overvåge grønne tage i forhold til klima og biodiversitet.		
Blad	Spørgsmål	Sådan udfyldes 1-til-1-sagen
Læseplan	Hvad underviser vi i?	<p>I et virkeligt tilfælde blev der installeret flere sensorer på en vegetationsklædt eksperimentel taghave hos Yuverta Houten. Disse sensorer (for luftfugtighed, temperatur og CO<sub>2</sub>) genererer data, men data alene er ikke nyttige uden meningsfulde konklusioner. For at løse dette problem byggede universitetsstuderende et dashboard, som studerende i havearbejde og bygrønt på Yuverta (EQF-niveau 3 og 4) nu tester og bruger. I dette projekt lærte de, hvordan man gør:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Lav en plan for de forskellige sensorer.</li><li>• Installer disse sensorer.</li><li>• Læs dataene i dashboardet.</li><li>• Giv feedback til de studerende på universitetet for at forbedre dashboardet.</li><li>• Træk konklusioner fra de data, der præsenteres i dashboardet, i forhold til vedligeholdelse og andre handlinger.</li></ul>
Pædagogik og Didaktik	Hvordan lærer vi?	Når man udfører anvendt forskning med studerende på virkelige liv udfordringer, vi

		<p>Vi bruger primært designtænkning som metode til at løse problemer. For at opnå dette inddrager vi hackathons og undersøgelsesbaseret læring, som begge er varianter af designtænkning. Undersøgelses- og læringscyklussen fungerer som en nyttig guide til implementering af anvendt forskning i uddannelse. Trinene omfatter:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introduktion og konfrontation</li> <li>2. Gå på opdagelse</li> <li>3. Etablering af forskning</li> <li>4. Gennemførelse af forskning</li> <li>5. Træk konklusioner</li> <li>6. Præsentation af resultater</li> <li>7. Uddybning og udvidelse</li> </ol>
Bygningsadministration og drift	<b>Hvor</b> lærer vi noget?	<p>På Green Roof Experience Centre, der ligger på Yuverta School Houten, mødes viden og innovationer inden for tag- og facadebegrønning.</p> <p>På den ene side af taget lærer eleverne at anlægge taghaver, mens de på den anden side lærer om vedligeholdelse af haven. Vedligeholdelsessiden omfatter de fem mest almindelige typer af haver, hver med forskellige vedligeholdelsesbehov: et skrånende sedumtag, et urtetag, en have med stauder, en have med hævede beholdere og belysning og en taghave med vegetation, der tiltrækker bier og sommerfugle. Det er i dette afsnit, vi har udført sensor- og instrumentbrætundersøgelser.</p>
Professionel udvikling	<b>Hvem</b> lærer vi af fra?	<p>I denne case fra det virkelige liv lærer vi alle af og med hinanden. Studerende fra Yuverta og HAS University får praktisk erfaring ved at arbejde tæt sammen med virksomheden,</p>

		<p>overvåge hele processen og opleve det daglige arbejdsliv.</p> <p>Fagfolk fra Koninklijke Ginkel Groep drager også fordel af at lære af innovationer inden for tagsensorteknologi og dashboards. Denne viden rækker ud over projektlederne og omfatter også medarbejderne i marken. Da dette er et eksperimentelt tag, har andre virksomheder også mulighed for at lære af det.</p>
(Skole) miljø	<b>Hvem lærer vi af med?</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Koninklijke Ginkel Groep.</li> <li>• Yuverta-studerende og -lærere.</li> <li>• HAS-studerende.</li> <li>• Andre virksomheder som f.eks. Hemelwatertechnik.</li> </ul>

### Beskrivelse af sagen

Dette projekt med titlen "Monitoring System for Data-Driven Green Management" blev udført af studerende fra HAS Green Academy i 's-Hertogenbosch i samarbejde med practor Heidi Kamerling, urban greening-lærer Willem Heuseveldt og tredjeårsstuderende i havearbejde/landskab (EQF-niveau 3 og 4) fra Yuverta Houten under bestilling af konsortiet Dashboarding Greenroofs. Det primære mål var at designe og implementere et overvågningssystem til at styre grønne områder i byer, især grønne tage, ved hjælp af sensordata i realtid for at fremme bæredygtighed. Teamet bestod af de studerende Julian Sessink, Colin Zimmerman og Imke Achten under ledelse af projektleder Maurits Dorlandt.

### Spørgsmål:

- Hovedspørgsmål: Hvordan kan et datadrevet overvågningssystem forbedre den bæredygtige forvaltning af grønne tage?
- Underspørgsmål:
  1. Hvad er de mest kritiske miljøparametre at overvåge på grønne tage?
  2. Hvordan kan sensorer og IoT-teknologier integreres i et effektivt dataindsamlingsystem?

3. Hvordan kan data behandles, analyseres og visualiseres, så man får indsigt, man kan handle ud fra?
4. Hvilke værktøjer og software er nødvendige for at opbygge en pålidelig og skalerbar infrastruktur?

## Anvendte metoder

### 1. Udforskningsfasen

I udforskningsfasen brainstormede vi på innovative ideer, som vi kunne pitche som en del af en CoVE på hackathonet. Denne fase hjalp os med at identificere de rigtige partnere at samarbejde med under arrangementet.

Vi besluttede os for at fjernovervåge tagenes tilstand og adressere følgende nøgleområder:

- Operationel kontrol: Muliggør bedre ledelse og tilsyn.
- Økonomisk margin: Reduktion af risikoen for fejl og tilhørende omkostninger.
- Kommerciel mulighed: At tilbyde en ny service til kunderne.
- Kvalitetsforbedring: Forbedring af præstationer gennem kontinuerlig forskning.

Derefter kontaktede vi partnere i vores netværk for at få dem til at deltage i hackathonet:

- Optigrün, en international markedsleder inden for tagsystemer, bekræftede deres deltagelse.
- Hemelwatertechnik (HWT), en virksomhed med speciale i vandingsteknikker, sluttede sig også til os.

### 2. Udførelse af hackathon

Et hackathon er en intensiv begivenhed, der typisk varer fra en til flere dage, hvor deltagerne samarbejder om softwareprojekter for hurtigt at udvikle prototyper på løsninger. Vores hackathon fokuserede på følgende udfordringer:

- Planlægning af dashboard: Udarbejdelse af en plan for måling af forskellige Key Performance Indicators (KPI'er) for at optimere funktionaliteten af grønne tage og omdanne dem til intelligente tage.
- Udvikling af dashboard: Opbygning af et brugervenligt dashboard til intelligente tage og terrasser med funktioner til måling, overvågning, analyse og programmering for at opfylde vores operationelle mål.

### 3. Udvikling af prototyper

Ved afslutningen af hackathonet havde vi lagt grundlaget for vores projekt. For at komme videre etablerede vi et konsortium, der skulle fortsætte med at udvikle og vedligeholde dashboardet. Konsortiets medlemmer omfattede:

- De Enk Groen & Golf (et anlægsgartnerfirma med lignende behov for et dashboard).
- Optigrün.
- Hemelwatertechnik (HWT).
- HAS Green Academy (studerende bidrog til udviklingen af prototypen).
- Koninklijke Ginkel Groep.

De studerende fra HAS Green Academy stod i spidsen for at bygge den første prototype, mens de andre medlemmer af konsortiet fungerede som interessenter og kunder. Mellem februar og juni 2024 leverede de studerende både deres forskning og en funktionel prototype af dashboardet.

### 4. Opskalering

Efter juni 2024 begyndte konsortiet at opskalere løsningen. En af de studerende blev hyret af Koninklijke Ginkel Groep til at videreudvikle dashboardet. Dashboardet er siden blevet implementeret i den virkelige verden i den nyopførte Yuverta Rooftop Garden. For at give yderligere støtte og ekspertise indgik Terralytics, en specialiseret virksomhed, et samarbejde med Julian, en af projektlederne.

Dette samarbejde har gjort det muligt for os at forfine og udvide dashboardet og sikre dets praktiske anvendelse og langsigtede succes.

### 5. Integration i erhvervsuddannelser

For at sikre projektets langsigtede effekt og kontinuitet integrerer vi udviklingen af instrumentbrættet i erhvervsuddannelsesprogrammer. Samarbejdet med HAS Green Academy gjorde dette muligt, da de studerende ikke kun var involveret i prototypeudviklingen, men også i at anvende deres tekniske færdigheder i et projekt i den virkelige verden.

Denne integration skal hjælpe de studerende med at få praktisk erfaring og tilbyde en innovativ læringsmulighed, der forbinder uddannelse med industriens behov. Rooftop Garden på Yuverta er et fremragende træningssted i det virkelige liv. Den bør også være en model for indarbejdelse af bæredygtighed og intelligente teknologier i erhvervsuddannelsernes læseplaner og sikre, at fremtidige fagfolk er udstyret til at arbejde med avancerede



systemer som det intelligente tagdashboard. Dette initiativ bygger bro mellem uddannelse og praktisk anvendelse og fremmer et tættere partnerskab mellem akademiske institutioner og industrien.

## Resultater

1. Indsamling af sensordata: Systemet indsamlede data om jordfugtighed, temperatur, luftfugtighed, CO<sub>2</sub> -niveauer og andre miljøfaktorer, der er afgørende for forvaltningen af grønne tage.
2. Systemets skalerbarhed: Infrastrukturen er skalerbar, hvilket giver mulighed for fremtidig udvidelse til andre grønne tage eller urbane grønne projekter.
3. Overvågning i realtid: Systemet giver mulighed for datavisualisering i realtid, hvilket gør det lettere at administrere grønne områder baseret på aktuelle miljøforhold.
4. Indsigt i data: Indsigt fra dette system muliggør effektiv vandforvaltning, optimering af plantesundhed og generel forbedring af byernes bæredygtighedsmål.
5. Integration af værktøjer: Projektet demonstrerede effektiv brug af open source-værktøjer som Node-RED, PostgreSQL og Grafana og viste, hvordan overkommelige og skalerbare IoT-løsninger kan udvikles til grøn byforvaltning.
6. En ramme for nye læreplaner for erhvervsuddannelser.

## Case 1 Detaljer - Danmark: Regnvandssystemer under tryk

Velkommen til denne omfattende vejledning i installation og udskiftning af tryksatte mandehulsdæksler, etablering af udløb til tryksatte systemer og udskiftning af nedløbsrør med tætte samlinger. Vejledningen henvender sig til fagfolk og erhvervsskoleelever, som gerne vil mestre disse vigtige teknikker.

Denne guide er et produkt af anvendt forskning og repræsenterer et samarbejde mellem industrien og uddannelsesinstitutioner. Ved at arbejde sammen kan virksomheder og skoler løfte hele området og sikre, at både nuværende og fremtidige fagfolk er udstyret med de nyeste færdigheder og den nyeste viden. Dette samarbejde forbedrer ikke kun kvaliteten af det udførte arbejde, men bidrager også til en sikrere og mere bæredygtig verden.

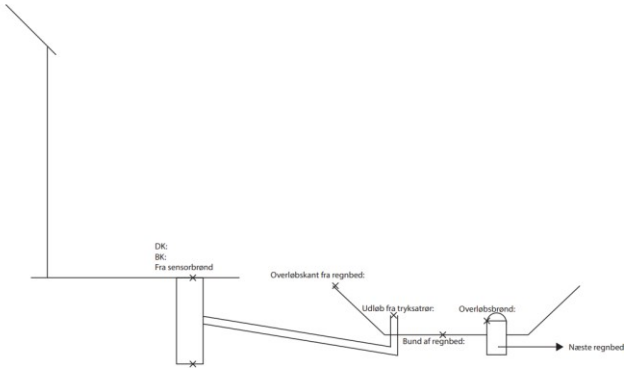
I de følgende afsnit finder du trinvisse instruktioner, som kan anvendes til forskellige tekniske installationer og produkter. Anvisningerne er skrevet i et klart og præcist sprog, så du trygt kan følge med. Uanset om du arbejder på at udskifte et brønddæksel, etablere et pålideligt udløbssystem, opgradere nedløbsrør eller anvende lignende metoder til andre tekniske projekter, giver denne vejledning dig den nødvendige viden og de nødvendige færdigheder.

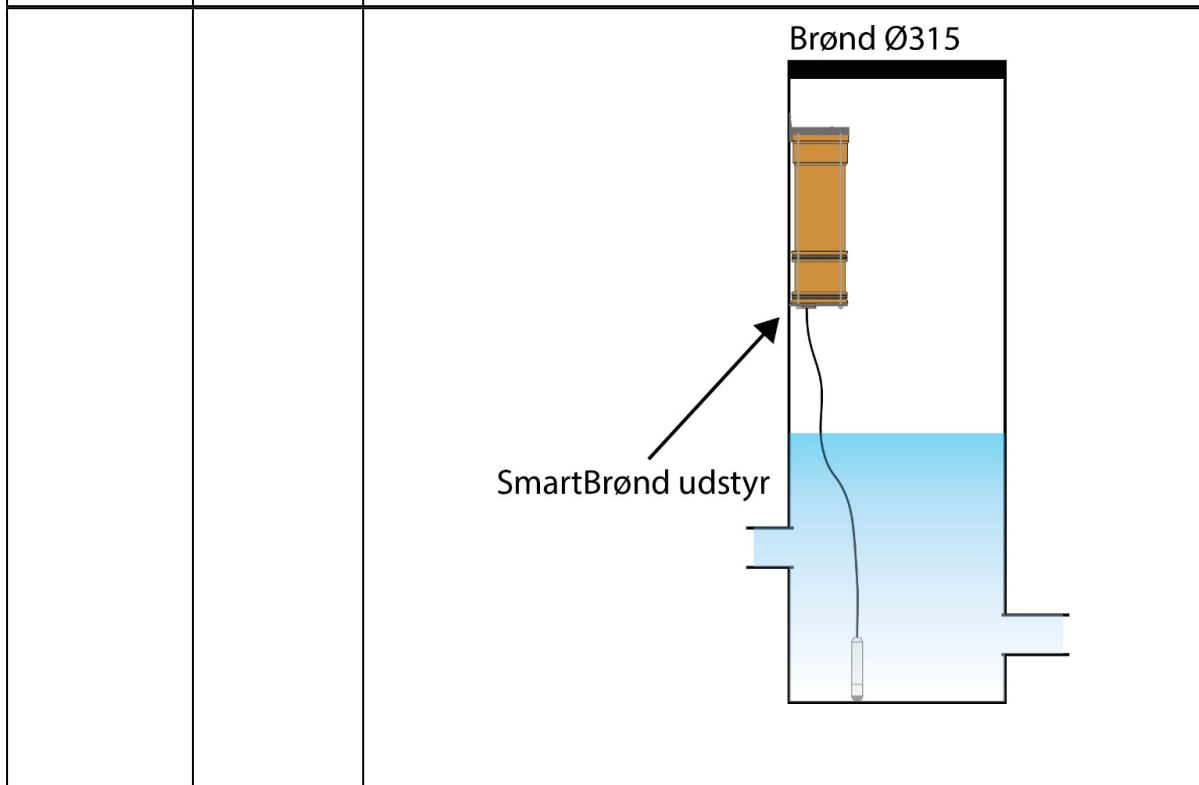
Disse metoder eksemplificerer, hvordan anvendt forskning og partnerskab mellem industri og uddannelsesinstitutioner kan øge udviklingsniveauet og -hastigheden i fælles projekter betydeligt. Ved at omfavne disse samarbejdsmetoder kan vi i fællesskab fremme vores felt, drive innovation og sikre en bedre fremtid for vores verden. Dyk ned og udforsk disse metoder for at udstyre dig selv med ekspertisen til at udføre kritiske opgaver med professionalisme og præcision. Gennem synergien mellem industri og uddannelse kan vi i fællesskab fremme vores felt og sikre en bedre fremtid for vores verden.

Opskriftsnavn: **Regnvandssystemer under tryk**

Organisation	Skole:	Grøn akademi	Virksomhed/partner:	OK Nygaard	Opstart:	SmartBrønd
	Andre partnere involveret:	Wavin Københavns Universitet Dansk Teknologisk Institut				
	Økonomisk budget:	Ikke relevant				
	Menneskelige ressourcer	<p><b>Opbygning af set-up: Opstart, leverandørvirksomhed, virksomhed og skole involveret</b></p> <p>Deltagere:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Grønt Akademi: 15 førsteårsstuderende i landskabspleje.</li> <li>• Undervisere: Boncho Kostadinov, Martin Duus, Anne-Marie Thomassen.</li> <li>• OK Nygaard: Kristoffer Sindby, Lone Feldballe, 1 servicemedarbejder.</li> <li>• Wavin, 1 professionel og Smartbrønd, 1 professionel</li> </ul> <p>Løbende samarbejde og dataudveksling mellem skole, startup og virksomhed med eksperter, lærere og studerende.</p> <p><b>Implementering af den anvendte forskningscase i skolens læseplaner:</b></p> <p>Ud over en-til-en-casen har skolen arbejdet med forskellige tilgange til at implementere den didaktik og pædagogiske tilgang, der er nødvendig for at støtte udviklingen af forsknings- og innovationskompetencer hos de studerende:</p> <p>Lærerworkshop (8 timer) om udvikling og opskalering af regnvandssystemer under tryk (af Københavns Universitet)</p> <p>Workshop (8 timer) for studerende om design, bygning og opskalering af regnvandssystemer under tryk (af Københavns Universitet)</p> <p><b>Implementering af didaktik og pædagogisk tilgang i skolen:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lærerworkshop 1: 3,5 timers workshop om problembaseret læring afholdt for alle lærere på skolen og de pædagogiske ledere.</li> <li>• Lærerworkshop 2: 4 timers workshop arrangeret af Katapult om uddannelse af lærere i designtænkningensmetoden.</li> <li>• En innovationscamp på en uge: Deltagere som f.eks. 8 virksomheder, 20 lærere, 150 studerende på grundkursus.</li> </ul>				
	Materialer og udstyr	Materialer og udstyr omfatter 1 tryksat brønd udviklet i projektet, 5 nye tryksatte tagedløb på 8 meter længde ved hjælp af kendte komponenter, og en konstrueret				

		brønd med
		kendte materialer, som er blevet udstyret med 1 tryk- og 1 flowmåler, som begge er udviklet og testet i projektet.
Beliggenhed	Beliggenhed:	Det tryksatte regnvandssystem inklusive brønden med Sensoren er placeret på virksomhedens adresse: OK Nygaard, Rosbjergvej 5, 8220 Brabrand Danmark.
	Klimazone og betingelser:	Danmark ligger i den tempererede klimazone og har kystklima. Systemet er placeret uden for bygningen og er udsat for skiftende vejrforhold. Vejr og klima betyder ikke påvirke systemet.
Teknisk information	Behov for tekniske/IT-færdigheder	Forudgående færdigheder hos de studerende: De studerende har grundlæggende IT-færdigheder og er fortrolige med Microsoft Office 365. De kan søge efter information på internettet og vurdere kilder kritisk. De har grundlæggende tekniske færdigheder og er fortrolige med de mest almindelige værktøjer, der bruges af landskabsarkitekter. De studerende havde ingen forudgående færdigheder inden for sensorinstallation eller overvågning. Nødvendige forkundskaber for eksperten eller læreren: Det er nødvendigt at kunne sikre udstyret i en vejbrønd. Under drift skal man være i stand til at fjerne dækslet og udskifte batteriet på udstyret.

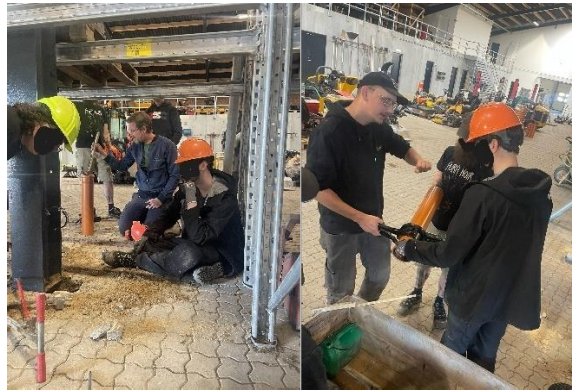
<p>Teknisk løsning:</p>	<p>Afledningen af regnvand fra virksomhedens tag sker gennem et tryksat regnvandssystem. Regnvandet ledes ned i en tryksat brønd, hvor sensoren fra SmartBrønd er installeret. Fra brønden ledes vandet til en udløbsbrønd, hvor det passerer gennem et fordampningselement bygget af kampesten til et regnvandsbassin.</p> <p>BARCOVE OneToOne Rosbjergvej Tryksat system - sætning af koter</p>  <p>SmartBrønds udstyr er sikkert installeret i brønden, Br1, og forbundet med dashboards, hvorfra brøndens vandbalance og udstyrets placering kan overvåges.</p>
-------------------------	---



<p>Beskrivelse af den tekniske løsning:</p>	<p>Beskrivelse af løsning med tryksæt</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Opbygning af set-up med studerende på virksomheden.</li> <li>• Installation af sikkert dæksel på eksisterende 315 brønd.</li> <li>• Der bores et hul i dækslets ramme, og brønden og bolten gennem dette forsegles med "skum" udefra. Trykdækslet boltes fast til rammen.</li> <li>• 315 PVC-brønd graves for at installere det intelligente brøndsensorsystem. Brønden skal tilsluttes det eksisterende kloaksystem.</li> </ul> <div data-bbox="710 533 1238 801" data-label="Image"> </div> <p style="text-align: center;"><i>Arbejde i gang</i></p> <p>Det endelige resultat af installationen af sensoren og monteringen af det sikre dæksel.</p>
---	--



Nedløbsrør i maskinhallen udføres med tætte samlinger fra jorden op til 2,5 m. Overgange kan etableres som muffesamlinger.



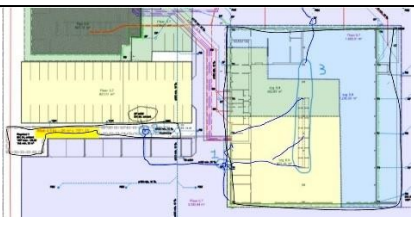
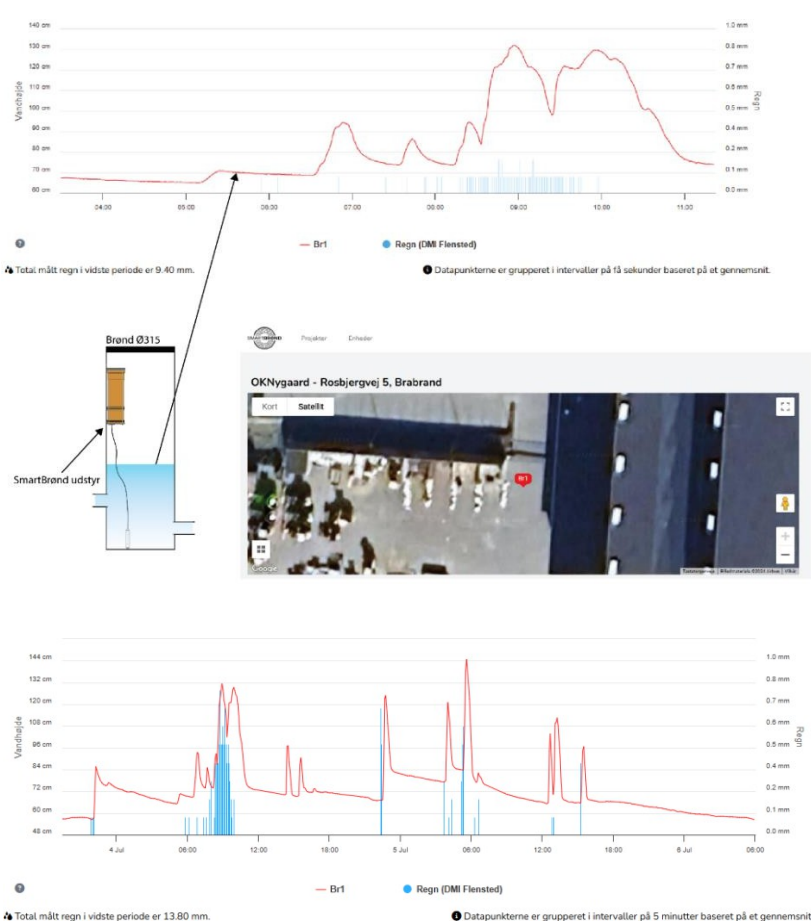
Udløb fra et sikkert system, udført med et 110 mm PVC-rør op gennem stenbunken. Før 90 g fodbøjning skal der laves et grennrør, som er forbundet med et 32 mm dræn, der skal ligge i bunden af wadi'en.



Udløbsbrønd, hævet til et niveau, der er 5 cm under det laveste punkt i regnbedet. Der bygges en "struktur" af kampesten omkring brønden. Eventuelt indbygget i en mur på tværs af regnbedet.

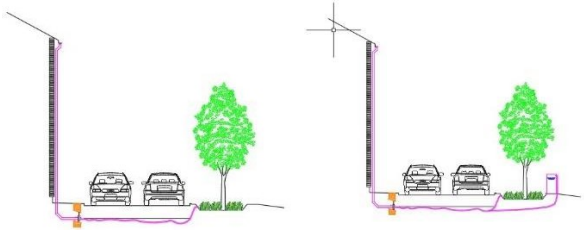





		
Anvendte måleværktøjer	SmartBrønds måleudstyr	overvåger vandstanden, og deres dashboard giver adgang til regndata.
Overvågningsresultater:		 <p>▲ Total målt regn i vidste periode er 9.40 mm.</p> <p>▲ Total målt regn i vidste periode er 13.80 mm.</p>
Proces	<p>Ingredienser:</p> <p>Trin for trin-instruktioner:</p>	<p>Materialer og udstyr omfatter 1 tryksat brønd udviklet i projektet, 5 nye tryksatte tagnedløb på 8 meters længde ved hjælp af kendte komponenter, og en konstrueret brønd med kendte materialer, som er blevet udstyret med 1 tryk- og 1 flowmåler, som begge er udviklet og testet i projektet.</p> <p>Bygning af det tryksatte regnvandssystem og implementering af sensoren</p> <p><b>Video, der forklarer tagrender under tryk:</b>  <a href="https://www.youtube.com/watch?v=Sv8FgzIbiAc">https://www.youtube.com/watch?v=Sv8FgzIbiAc</a></p> <p><b>Montering og udskiftning af et mandehulsdæksel under tryk</b> Start med at samle alle nødvendige materialer: den nye dækselramme, bolte, mandehulsskum og værktøj, herunder en boremaskine og en skrueøgle.</p>



	<p>Fjern det gamle mandehulsdæksel, og find ud af, om der er dele, der skal genbruges eller bortskaffes korrekt. Forbered det nye dæksel ved at bore huller i dækselrammen og i selve mandehullet. Påfør brøndskum omkring boltene for at sikre en tæt forsegling. Placer derefter det nye dæksel, og skru det fast på rammen, så alle bolte er spændt ordentligt, og dækslet er placeret korrekt. Til installation af Smart Well-sensorsystemet skal du grave og forberede stedet til 315 PVC-brønden. Tilslut Smart Well-sensorsystemet til det eksisterende kloaksystem, og sørg for, at opfyldningen er pakket tæt for at forhindre fremtidige sætninger. Gennemgå til sidst den færdige installation med de studerende, test systemet for at sikre, at det fungerer korrekt, og upload al kvalitetssikringsdokumentation til inspektionssystemet.</p> <p><b>Video, der forklarer installation og udskiftning af et mandehulsdæksel under tryk og installation af Smart-brøndsensoren:</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=TFEdWzHs7gY">https://www.youtube.com/watch?v=TFEdWzHs7gY</a></p> <p><b>Etablering af et udløb til et tryksat system</b></p> <p>Begynd med at samle de nødvendige materialer: 110 mm PVC-rør, en 90° fodbøjning, 32 mm drænrør, forbindelsesstykker og sten. Mål og skær 110 mm PVC-røret til i den ønskede længde. Tilslut grenrøret til det eksisterende kloakrør, og fastgør 32 mm drænrøret ved at lægge det langs bunden af wadi'en. Monter 90°-fodbøjningen efter grenrøret, og før den ca. 90 grader op ad wadi'en, og sørg for tætning og korrekt vinkel. Byg stenbunken omkring udløbsrøret for at fordele vandet og forhindre erosion, og sørg for, at stenene låses sammen for at sikre stabilitet. Gennemgå det installerede system, og test vandgennemstrømningen for at sikre korrekt fordeling.</p> <p><b>Video, der forklarer, hvordan man bygger et udløb til regnvandssystemer under tryk:</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=NcDlqmjFx-8">https://www.youtube.com/watch?v=NcDlqmjFx-8</a></p> <p><b>Udskiftning af nedløbsrør med tætte samlinger</b></p> <p>Saml først alt sikkerhedsudstyr, herunder hjelme, seler og handsker. Sørg for, at alt sikkerhedsudstyret er på, før du går op på stilladset eller liften. Opstil stilladset og juster liften korrekt, og stig sikkert op ved at holde fast i rækværket og bevæge dig metodisk. Fjern de gamle nedløbsrør, og håndter værktøjet sikkert i højden. Installer de nye rør med tætte muffesamlinger, og sørg for, at hver samling er forsegleet korrekt. Gennemgå til sidst det færdige arbejde, og foretag en vandtest for at tjekke for lækager.</p>
--	--

		<p><b>Bygning af en udløbsbrønd med kampestensstruktur</b></p> <p>Saml de nødvendige materialer: udløbsbrønden, kampesten, jord, planter, værktøj og sikkerhedsudstyr. Hæv brønden til det ønskede niveau, og fastgør den. Placer kampestenene rundt om brønden for at opbygge strukturen, så du sikrer stabilitet og giver plads til jord mellem kampestenene. Fyld jord på mellem kampestenene, og plant vegetation med robuste rodsystemer. Til sidst skal du gennemgå det færdige arbejde, teste dræningseffektiviteten og vurdere konstruktionens stabilitet.</p> <p><b>Video, der forklarer, hvordan man bygger en udløbsbrønd med kampestensstruktur:</b></p> <p><a href="https://www.youtube.com/watch?v=DKiZdZjZGug">https://www.youtube.com/watch?v=DKiZdZjZGug</a></p>
Læringsresultater	Læringsresultater	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Være i stand til at identificere og analysere komplekse problemer og udvikle innovative ideer og løsninger.</li> <li>• Være i stand til at arbejde effektivt i teams, dele ansvar og bidrage til fælles mål gennem samarbejde og kommunikation.</li> <li>• Identificere og forstå de grundlæggende principper for design og funktion af tryksatte LAR-systemer.</li> <li>• Forståelse af metoder til nøjagtig måling og registrering af data fra tryksatte LAR-systemer.</li> <li>• Analyser og fortolk indsamlede data for at vurdere systemets effektivitet og identificere potentielle forbedringsområder.</li> <li>• Design og foreslå optimeringer til tryksatte LAR-systemer baseret på analyserede data og anvendt forskning.</li> <li>• Samarbejde i teams om at installere tryksatte LAR-systemer.</li> <li>• Eleverne vil være i stand til at bruge SmartBrønds måleudstyr til at overvåge vandstanden og bruge dashboardet til at få adgang til og fortolke nedbørsdata.</li> </ul>
	Kommentarer, erfaringer, anden info	Læringsresultaterne understøtter udviklingen af tekniske færdigheder såvel som personlige færdigheder, som er afgørende for anlægsgartnere, der arbejder med moderne klimatilpasning og miljøteknologi.
	Flere billeder	<p>De første løsninger fra Hackathon:</p>  <p>Elever, lærere og eksperter arbejder og lærer sammen:</p>


		
<p>Fordelagtige muligheder for virksomhed/start-up: SmartBrønd</p>		<p>Deltagelsen har øget SmartBrønds synlighed og skabt positiv opmærksomhed i branchen. Vi har bidraget til udviklingen af nye, bæredygtige teknologier, som styrker vores konkurrenceevne. Projektet har udviklet vores kompetencer og givet os adgang til ny viden. Vi har styrket vores netværk og åbnet op for nye samarbejder og muligheder. forretningsmuligheder</p>
<p>Potentiel implementering på markedet</p>		<p>Deltagelsen har styrket SmartBrønds produkt og konkurrenceevne på markedet. Gennem dialog med f.eks. uddannelsesinstitutioner har vi formidlet vores budskab til kommende anlægsgartnere, som skal udføre klimatilpasningsprojekter. Det har sikret, at vores innovative løsninger og teknologier bliver implementeret bredt. Vi har fået større synlighed og positiv opmærksomhed, som kan tiltrække nye kunder og partnere. Vores engagement i projektet har også forbedret vores omdømme som en ansvarlig og bæredygtig virksomhed.</p>

## Case 2 Detaljer - Spanien: Beplantet taghave

Opskriftsnavn: Overvågning af biodiversitet i en taghave i Valencia, Spanien

Organiserings	Skole:	EFA La Malvesia	Virksomhed /Partner:	PAIMED	Opstart af virksomhed: FaunaPhotonics	13. marts - oktober 2024	
	Andre involverede partnere:	Ikke relevant					
	Finansielt budget:	Materialer og udstyr - 100 kvm taghave					
		Håndarbejde	Time	Leder af gartneri			20.58 €
		Håndarbejde	H	Gartner			10.22 €
		Materialer	m <sup>2</sup>	Rodbestandigt lag QRF-500			7.37 €
		Materialer	m <sup>2</sup>	Beskyttelse af geotekstil GTW-300			3.56 €
		Materialer	m <sup>2</sup>	Drænlæg PR-DRAIN-25			16.81€
		Materialer	m <sup>2</sup>	Filter geotekstil GTF-150			2.87 €
		Materialer	m <sup>2</sup>	Underlag			12.1€
Materialer		m <sup>2</sup>	Vandingssystem			11.3 €	
Materialer		m <sup>2</sup>	Planter			44.3 €	
Subtotal					129,11€/kvm		
		Sensorer		Enhedsnummer	Omkostninger		
		LR-MB-10 ESTACION BASE WIFI SOLEM INT.		1	238,78 €/ud		
		LR-IP-2 MODULO LORA 2 ESTACIONES+CAUDAL		1	239,75 €/ud		
		LR-MS4 MODULO SENSORES 4 IMPUTS-		2	271,36 €/ud (2ud)		
		-SOND-PLUVIO-01 PLUVIOMETRO SOLEM		1	69,33 €/ud (1ud)		
		NCFCR-10-CONTADOR 1" C/SENSOR IMPULSO		2	07,51 €/ud (2ud)		
		1-SOND-TEMP SENSOR TEMPERATURA PT100 SOLEM-		1	71,73 €/ud (1ud)		

		SOND-HUMD SENSOR HUMEDA VH400 SOLEM	2	203,20 €/ud (2ud)
		SENSOR PHAUNA FOTONIKS-	2	2.200 €/ud (2ud)
		Genstande	Enhedsomkostninger	Subtotal
		Grønt tag		
		Lag på lag, Substrat	129,11€/kvm	12,911.00 €
		Sensorer		
		Temperatur, fugtighed,		1,583.73 €
		Kameraer til biodiversitet		
		FaunaPhotonic s	2.200 €/enhed	4,400 €
	Menneskelige ressourcer	<p>Tidsperiode afsat til deres opgaver Installation</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 studerende, ca. 20 timer fordelt på 3 besøg i virksomheden.</li> <li>• 1 ansat teknisk medarbejder, 20 timer.</li> <li>• 1 professionel til at overvåge arbejdet, 3 timer.</li> </ul> <p>Overvågning - designtænkning</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Arbejde på skolen med landskabsdesignlærer i 2 sessioner, 4 timer</li> <li>• Arbejde på skolen med Paimeed-tekniker for at forstå sensorer og data gennem overvågning, 2 timer</li> <li>• Arbejde i taghaven - 2 dage (4 timer hver) med studerende for at overvåge vegetation, temperatur- og fugtighedssensorer. Eleverne udfyldte også planteskabeloner. 8 timer.</li> </ul> <p>Arbejde i taghaven - lærer og teknisk personale - 2 dage, 3 personer i 2 timer, i alt 12 timer.</p>		
	Materialer og udstyr	Opført i det finansielle budget		
Beliggenhed	Beliggenhed:	PAIMED, 46240 Carlet, Valencia, <a href="https://maps.app.goo.gl/GMSPnMtPjLzq7Z2Z6">https://maps.app.goo.gl/GMSPnMtPjLzq7Z2Z6</a>		

	Klimazon e og tilstand s:	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>
Teknisk information	Teknisk / IT før	Eleverne havde brug for at lære fugtigheds- og temperatursensorerne at kende, før FaunaPhotonics-sensorerne kom.
	Nødvendige færdigheder	
	Teknisk løsning:	Overvågning af biodiversitet ved hjælp af FaunaPhotonics-sensorer giver værdifulde data om forskellige taghaves vegetation, hvilket gavner både virksomheden og de studerende ved at øge deres forståelse af biodiversitetens fordele.
	Beskrivelse af den tekniske løsning:	 <p style="text-align: center;"><i>Foto 1</i> <span style="margin-left: 200px;"><i>Billede 2</i></span></p> <p>Der er installeret sensorer til at måle temperatur og luftfugtighed på begge sider af det beplantede tag. En del af taget blev beplantet med græs og en anden del med urteagtige planter, flerårige buske og prydgræsser.</p> <p>To meget enkle biodiversitetskameraer blev installeret, indtil FaunaPhotonics' biodiversitetskameraer ankom til Valencia.</p>

Anvendte måleværktøjer:	Sensorens egenskaber:
-------------------------	-----------------------

**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)



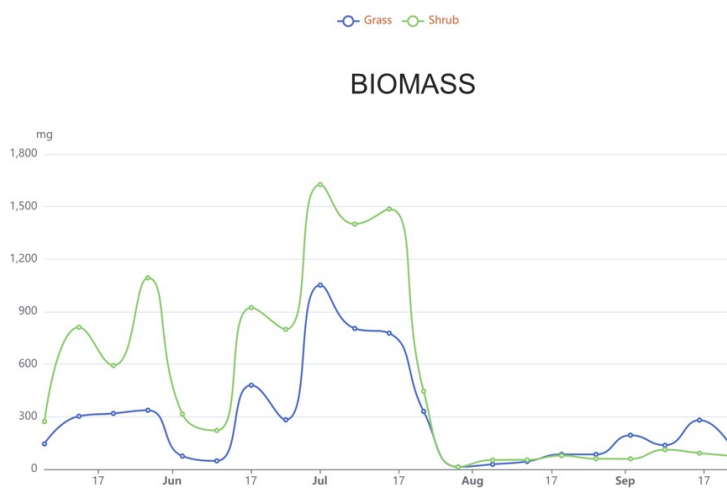
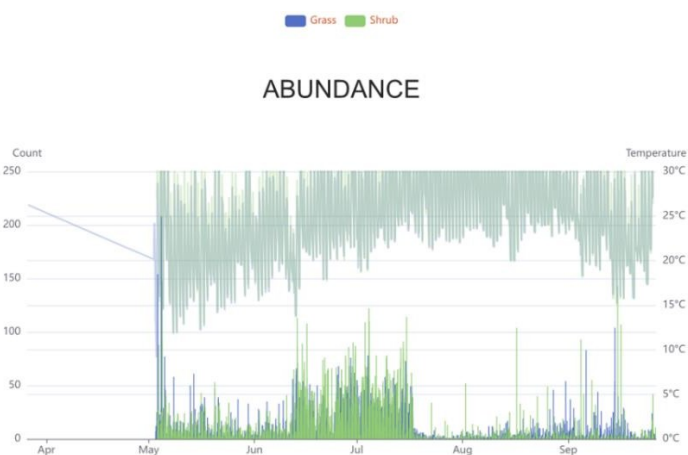
## PLUVIÓMETRO

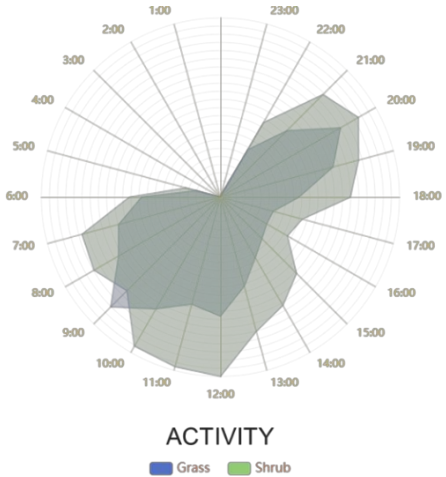
Referencia	SOND-PLUVIO-01
Señal de salida	Contacto seco
Estanqueidad	100 % estanco
Comunicación	Cableado
Longitud del cable	80 cm
Colores del cableado	Rojo: conectado al cable amarillo de LR-MS Verde: conectado al cable negro de LR-MS
Longitud	13,5 cm
Altura	8 cm
Profundidad	6 cm
Precio	A consultar (precio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

Overvågning af resultater:



		
Proces	Ingredi- nts:	<p><b>Taghave Konstruktion:</b></p> <p><b>Vandtæt lag:</b> Vandtætningen dækker hele tagets overflade og tager sig særligt af de særlige punkter, hvor der er mandehuller eller andre strukturer. Dette vandtætte lag bør have en særlig beskyttelse mod rødder.</p> <p><b>Drænende lag:</b> Korrekt dræning er afgørende for at forhindre ophobning af vand og beskytte dit tag mod potentielle skader. Det hjælper med at undgå strukturelle problemer, såsom lækager og råd, og sikrer, at din taghave forbliver i fremragende stand. Sammen med drænlaget skal der installeres en geotekstil, der beskytter det vandtætte lag, og en anden, der adskiller drænlaget fra underlaget.</p> <p><b>Substrat til taghaver:</b> I tilfælde af en taghave er det vigtigt at bruge et meget let substrat for at undgå at øge vægten af en bygning. De anvendte materialer omfatter kokosfibre, tørv, vulkansk grus, kvartssand og kompost.</p> <p><b>Vandingssystem:</b> Installation af vandingssystem sammen med flowmåler og sensorer. Drypledningerne er installeret med en afstand på 30 cm med integrerede dryppere på 2,2 l/t med en afstand på 30 cm. I dette pilottilfælde er der installeret 10 cm substrat.</p> <p><b>Plantning:</b> Pilotprojektet har to forskellige sektioner. Den første vil blive beplantet med en blanding af buske for at fremme biodiversiteten. Den anden halvdel af taghaven vil blive beplantet med en meget tørkeresistent græsart, <i>Zoysia trinity</i>.</p> <p>Her er den valgte planteliste:</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

Trin for trin-instruktioner



*Trin 1 - Kort beskrivelse - Der installeres forskellige beskyttelses- og drænlag samt et substratmedium til de udvalgte planter for at skabe biodiversitet. Der installeres også drypvanding i begge dele af haven (marts 2024).*






Her kan vi se græsarealet før og efter installationen. Der er også installeret drypvanding, ikke sprinklere eller diffusorer (marts 2024).



April 2024 - 2. session - overvågning af vegetationens vækst og betingelser



April 2024 - 2. session - installation af sensorer

		 <p>September 2024 - 3. session - overvågning af tag og sensorer</p>
Læringsresultater	Læringsresultats	<ul style="list-style-type: none"> <li>• At fortolke haveprojekter og analysere deres dele for at planlægge og organisere det arbejde, der skal udføres.</li> <li>• At karakterisere de materielle og menneskelige ressourcer og vurdere deres egnethed til at planlægge og overvåge aktiviteter i forbindelse med landskabspleje og produktion af planter og landbrugsprodukter.</li> <li>• At vælge og håndtere værktøj og maskiner og relatere dem til den operation, der skal udføres, at overvåge og udføre arbejde i højden under kvalitets- og sikkerhedsforhold.</li> <li>• At træffe beslutninger på en velbegrundet måde, analysere de involverede variabler, integrere viden fra forskellige områder og acceptere risici og muligheden for fejl i disse, for at imødegå og løse forskellige situationer, problemer eller uforudsete hændelser.</li> <li>• At udvikle ledelse, motivation, supervision og kommunikationsteknikker i gruppearbejdssammenhænge for at lette organisering og koordinering af arbejdsteam.</li> </ul>
	Kommentarer, erfaringer, anden info	<p>Koordineringen mellem skole og virksomhed er afgørende for implementeringen og overvågningen af pilotprojektet. Der er tale om to enheder med forskellige mål, rytmer og interne strukturer. Med hensyn til overvågning af vandforbruget har vi lært, at vi er nødt til at forbedre systemet med vandflowmålere. Det var en af de ændringer, vi allerede har foretaget.</p> <p>Implementering af nye sorter kræver mere tid og observation end en almindelig taghave med de planter, der normalt bruges.</p>

	<p>Det har været en meget positiv oplevelse, set fra virksomhedens synspunkt, at kunne få målinger og data om, hvad der præcist sker i en taghave.</p>
<p>Flere billeder</p>	 <p><i>April 2024 - 2. session - workshop om sensorer og dashboards</i></p>
<p>Fordelagtige muligheder for virksomhed/startup</p>	<p>Mulighed for at lære om det indhold, vi har brug for at udforske som nye tjenester og produkter, for at innovere gennem en skole.</p>
<p>Potentiel implementering på markedet</p>	<p>Startup-virksomheden FaunaPhotonics er allerede i gang med at udvikle biodiversitetskameraer, der skal implementeres på markedet.</p>

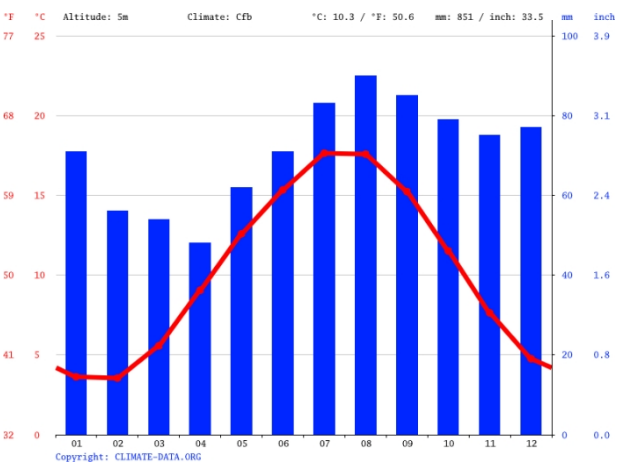
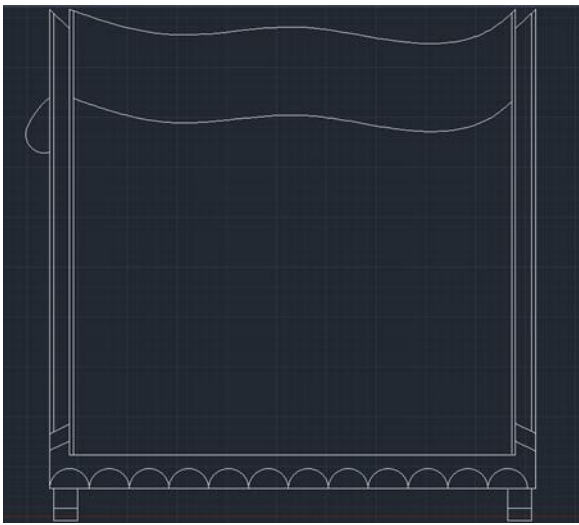


## Case 3 Detaljer - Holland: Minibosk

Opskriftsnavn: Minibosk

Organisation	Skole:	Aeres Leeuwarden	Virksomhed/partner:	Kommune af Leeuwarden	Opstart:	—
	Andre partnere involveret:	CIV-vand				
	Økonomisk budget:	Ikke relevant				
	Menneskelige ressourcer:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Professionel medarbejder (Leeuwarden Kommune) i alt 6 timer</li> <li>• Lærere, 10 uger, 1,5 dag om ugen (i alt 8 timer) De studerende arbejder stort set selvstændigt. Standard ca. 2 timer om ugen coach-samtale med gruppen og på anmodning fra gruppen, hvis de støder på problemer.</li> <li>• Studerende (3) 10 uger med 1,5 dag om ugen. I denne periode var der en række aflysninger på grund af andre aktiviteter eller fridage.</li> <li>• De studerende besøgte firmaet Drielanden Trees i Nunspeet (NL) for at få råd om pleje af træer i containere. De havde et interview med ejeren (2 timer)</li> </ul>				
	Materialer og udstyr	Ikke relevant				
Beliggenhed	Beliggenhed:	Leeuwarden				
	Klimazone og betingelser:	<p>Tempereret maritimt klima.</p> <p>Klimaet i Leeuwarden er varmt, men tempereret. Der er ingen tørstid, og det er vådt hele året rundt i Leeuwarden. Selv i den tørreste måned falder der meget regn. I henhold til Köppen-Geigers klimaklassifikation er dette særlige vejrmønster klassificeret som tilhørende Cfb-kategorien.</p> <p>Gennemsnitstemperaturen i Leeuwarden er 10,3°C. Den gennemsnitlige årlige nedbør ligger på 851 mm.</p>				



		 <p>Kilde: <a href="https://nl.climate-data.org/europa/koninkrijk-der-nederlanden/friesland/leeuwarden-2100/#climate-graph">https://nl.climate-data.org/europa/koninkrijk-der-nederlanden/friesland/leeuwarden-2100/#climate-graph</a></p>
Teknisk information	Tekniske/IT-færdigheder nødvendigt:	Arbejde med Microsoft Office (Word, PowerPoint), søge information online. Brug for viden om drift og tilslutning af sensorer til opfølgende forskning.
	Teknisk løsning:	



Beskrivelse af teknisk løsning:)

De studerende har udviklet et koncept for en træbeholder, som skal være selvforsynende (med hjælp fra de lokale beboere). Beholderne vil have en foreløbig størrelse på 120x120x90 cm, hvilket vil give en kapacitet på 1,3 kubikmeter. Det er plads nok til de træer, vi vil plante. På siderne af truget er der åbninger, som fører til et reservoir nedenunder. Det er forbundet med jorden ovenover, og et lag stenuld hjælper vandet med at nå ned til rødderne. Karrene er også forbundet med et system af beboernes vandhegn rundt om karrene. En kobling forbinder disse, og en lille pumpe bruges til at pumpe vandet til træet under ekstreme tørkeforhold; afsnittet nedenfor giver en yderligere forklaring på de lokale beboeres engagement. Pumperne og reservoirerne kan kræve vedligeholdelse efter 5 til 10 år, når pumperne udskiftes, eller hvis pumperne svigter. Tankene er designet til let at kunne flyttes med en gaffeltruck, så de kan flyttes til forskellige kvarterer og forbindes til forskellige vandnetværk.

En sensor placeres i træets rodklump, så den kan måle træets fugtindhold. På den måde kan man se, om træet er dehydreret eller ej, og hvis det er tilfældet, skal vandreservoiret i beholderen fyldes op igen.

Et gennemsnitligt træ har brug for 10 liter vand om dagen, hvilket svarer til 70 liter vand om ugen. For at kunne overvåge, hvornår et træ har brug for vand, placeres en sensor i træets rodklump. Sensoren registrerer, når træet har brug for vand, og sender det til en app, som de lokale beboere har på deres telefoner. Den app kan bruges til at se præcis, hvornår træet har brug for vand, og hvad der kan gøres for at passe bedst muligt på det. Der vil også være en QR-kode med denne kode kan du se, hvilken slags træ det er,

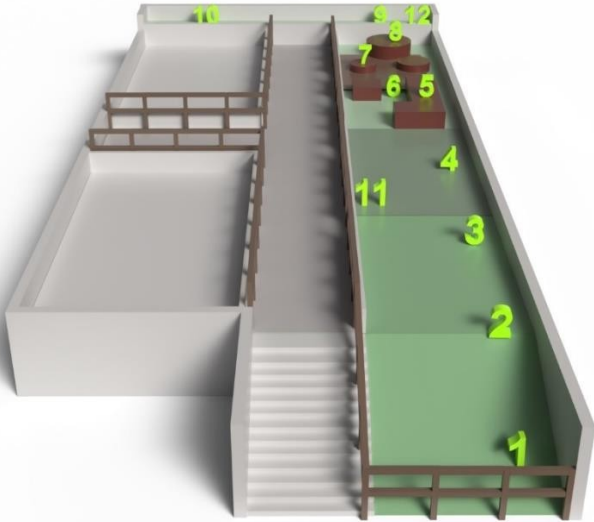
		<p>for eksempel. Beboerne vil også få et vandhegn i deres have. Vandhegnet skal bruges til at give ekstra vand til træerne og til at opsamle regnvand fra tagene, som senere kan bruges på træerne. Beboerne kan selv vælge deres hegn, og de er nemme at installere. Man skal se på området og haven for at se, hvor mange af disse blokke, der kan placeres. Beboerne kan så selv tilslutte dem, når træet har brug for vand, gennem en hane i bunden af hegnet. Hegnet er inddelt i blokke, og hver blok rummer 165 liter vand, så 8 af disse blokke giver 1320 liter vand.</p> <p>Til planteernæring blev der valgt vandgelpiller blandet med langtidsvirkende coatede gødningspiller. Disse piller er egnede til at holde et år og levere næring til træet i et år.</p> <p>For at fortsætte denne forskning anbefaler de studerende at involvere studerende fra det grønne uddannelsesprogram, da de ved mere om bestemte typer planter og træer, der ville passe godt sammen med skraldespandene.</p> <p>Vi vil også anbefale, at der forskes yderligere i skraldespandene ved at lave nogle prototyper og placere dem i en gade. For at se, hvad beboerne synes om kasserne, og for at se, om planterne og træerne vokser godt i trækasserne. Før prototyperne kan placeres, skal nabolaget høres for at se, om nogle beboere er villige til at hjælpe med at passe på trækasserne og holde øje med dem. De skal også spørges, om de gerne vil have et vandhegn eller en vandtønde i deres område.</p> <p>haven for at oprette forbindelse til boksene.</p>
	Anvendte måleværktøjer:	Ikke relevant
	Overvågning resultater:	Ikke relevant
Proces	Ingredienser:	Ikke relevant
	Trin for trin-instruktioner:	Arbejdsmetode i miljøkonsulentfirmaet (se bilag I)
Læringsresultater	Læringsresultater:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne kommer med originale ideer.</li> <li>• Eleverne kan gøre meget selv, men har også brug for lærere i en coachende rolle for at tage skridt igen.</li> </ul>
	Kommentarer, erfaringer, anden info:	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Eleverne kommer med originale ideer</li> <li>• Med klasser, der droppede ud fra tid til anden, var det til tider svært at holde eleverne i gang.</li> <li>• At arbejde med en rigtig kunde motiverer de studerende</li> </ul>
	Flere billeder	—

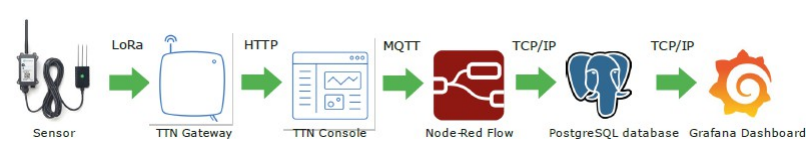
Fordelagtige muligheder for virksomhed/startup	Kommunen behøver ikke at ansætte sit eget personale til at vande skraldespande. Byen kan gøres grønnere uden at sætte planter i jorden.
Potentiel implementering på markedet	Før ideen kan implementeres, skal der udføres yderligere forskning.

## Case 4 Detaljer - Holland: Overvågningssystem

Opskriftsnavn: Overvågningssystem til datadrevet grøn forvaltning

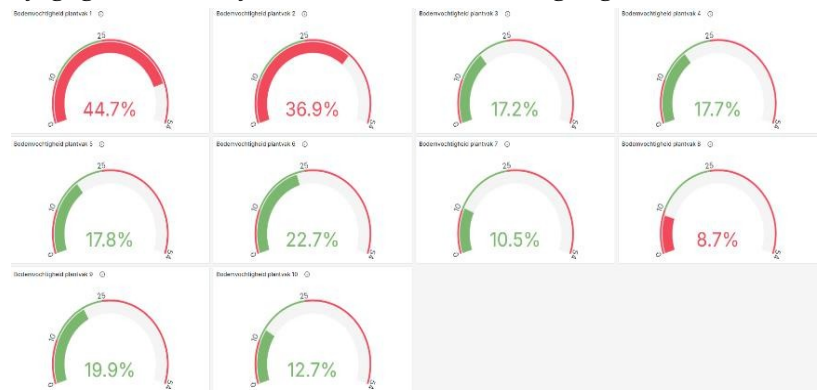
Organisation	Skole:	Yuverta Houten, HAS svineskole Den Bosch	Company/ Partner:	Kongelige Ginkel Groep	Opstart:	Konsortium Dashboarding Grønne tage (HWT, Optigrun, De Enk)
	Andre partnere involveret:	HAS Green Academy De Enk Groen & Golf HWT Hemelwatertechnik WaterPRO Optigrün Benelux Terralytics				
	Økonomisk budget:	€27.500				
	Menneske ressourcer (professionel arbejdere, studerende, lærere osv.)	Studerende: 3 Projektleder: 1 Arbejdere: 3 Lærere: 2 Interessenter/klienter: 6 Teknisk ekspert: 1				
	Materialer og udstyr	<p>Yuverta Houten:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 10x Dragino LSE01 LoRaWAN jordfugtigheds- og EC-sensor €899,50 ex. moms</li> <li>• 1x Sencecap S2120 8-i-1 LoRaWAN vejrsensor €299,00 ex. moms</li> <li>• 1x Sencecap S2103 LoraWAN CO2, temperatur og luftfugtighed Sensor €129,00 ex. moms</li> <li>• 1x Dragino LPS8N LoRaWAN Gateway €139,95 ex. moms.</li> </ul> <p>Testcase Koninklijke Ginkel Groep Veenendaal:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Dragino LSE01 LoRaWAN jordfugtigheds- og EC-sensor €89,95 ex. moms</li> <li>• 1x Sencecap S2120 8-i-1 LoRaWAN vejrsensor €299,00 ex. moms</li> <li>• 1x Sencecap S2103 LoraWAN CO2, temperatur og luftfugtighed Sensor €129,00 ex. moms</li> <li>• 1x Dragino LPS8N LoRaWAN Gateway €139,95 ex. moms.</li> <li>• 1x LoRa glasfiber-udendørsantenne med RP-SMA-kabel €47,19 ex.</li> </ul>				

		Prototype: <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x LCD-skærm</li> <li>• 1x PLC-system</li> </ul>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Wenglor UMD402U035 Afstandssensor</li> <li>• 1x datatransmissionssystem</li> <li>• 1x stålramme</li> <li>• 2x substrattyper</li> <li>• Forskellige plantearter</li> </ul>
Beliggenhed	Beliggenhed:	Dashboard for udvikling: Koninklijke Ginkel Groep Veenendaal Forskningssted: Træningstag på Yuverta Houten  Billede 1: Yuverta Training-tagets sensorplaceringer
		
	Klimazone og betingelser:	Tempereret maritim klimazone med milde somre (17-22°C) og kølige vintre (0-6°C), med nedbør året rundt på omkring 700-900 mm og høj luftfugtighed.
Teknisk information	Tekniske/IT-færdigheder er nødvendige:	Kendskab til: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Databehandling (ETL-processer, Node-RED, Dataflow)</li> <li>• Database (PostgreSQL)</li> <li>• Forbindelsesmuligheder (LoRa, HTTP, MQTT, TCP/IP)</li> <li>• Programmering (HTML, Json, Python, CSS)</li> <li>• Dashboard (Grafana)</li> </ul>

	Teknisk løsning:	<p>Systemet integrerer forskellige sensorer til at overvåge:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jordfugtighed og ledningsevne (Dragino LSE01 LoRaWAN)</li> <li>• Vejrforhold (Sencecap 8-i-1 LoRaWAN-vejrstation)</li> <li>• CO<sub>2</sub>, temperatur og luftfugtighed (Sencecap S2103-sensor)</li> </ul> <p>De studerende installerede og konfigurerede disse sensorer i en testopstilling. Dataene blev overført via LoRaWAN-gateways og behandlet via The Things Network (TTN) ved hjælp af Node-RED til styring af datastrømmen. PostgreSQL blev brugt til databasestyling, og dataene blev visualiseret ved hjælp af Grafana-dashboards.</p>
		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Indsamling af sensordata: Systemet indsamler data om jordfugtighed, temperatur, luftfugtighed og CO<sub>2</sub>-niveauer, hvilket er afgørende for forvaltningen af grønne tage.</li> <li>2. Systemets skalerbarhed: Infrastrukturen kan udvides til andre grønne tage eller urbane grønne projekter.</li> <li>3. Overvågning i realtid: Giver datavisualisering i realtid til effektiv forvaltning af grønne områder.</li> <li>4. Indsigt i data: Muliggør effektiv vandforvaltning og optimering af plantesundhed, hvilket bidrager til bæredygtigheds mål.</li> <li>5. Integration af værktøjer: Udnytter open source-værktøjer som Node-RED, PostgreSQL og Grafana til overkommelig og skalerbar IoT løsninger.</li> </ol>
	Beskrivelse af den tekniske løsning:	<p>Billede 2: Dataflow fra sensor til online visualisering:</p>  <pre> graph LR     Sensor[Sensor] -- LoRa --&gt; TTN_Gateway[TTN Gateway]     TTN_Gateway -- HTTP --&gt; TTN_Console[TTN Console]     TTN_Console -- MQTT --&gt; Node_Red[Node-Red Flow]     Node_Red -- TCP/IP --&gt; PostgreSQL[PostgreSQL database]     PostgreSQL -- TCP/IP --&gt; Grafana[Grafana Dashboard]   </pre>
	Anvendte måleværktøjer:	Der blev ikke brugt noget eksisterende værktøj, se den tekniske løsning for den specifikt fremstillede dataløsning til Yuverta Houten.

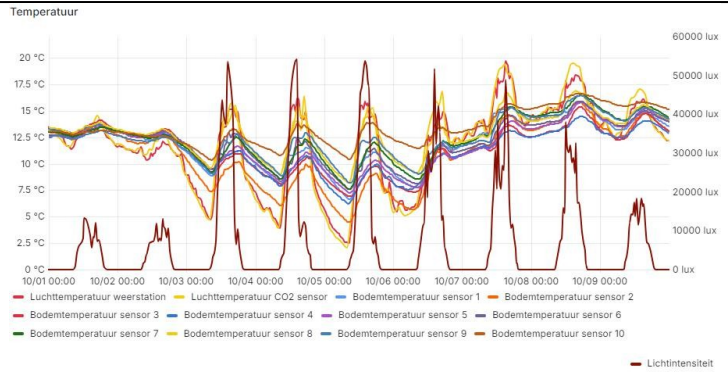
Overvågningsresultater:

*Billede 3: Tem jordfugtighedssensorer viser de seneste jordfugtighedsværdier fordelt over Yuverta-træningstaget.*

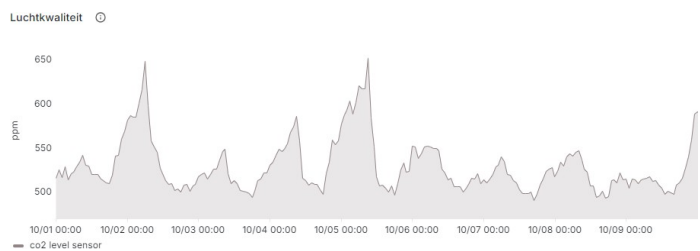


*Billede 4: Lufttemperatur og lysintensitet sammenlignet med jordtemperatur.*

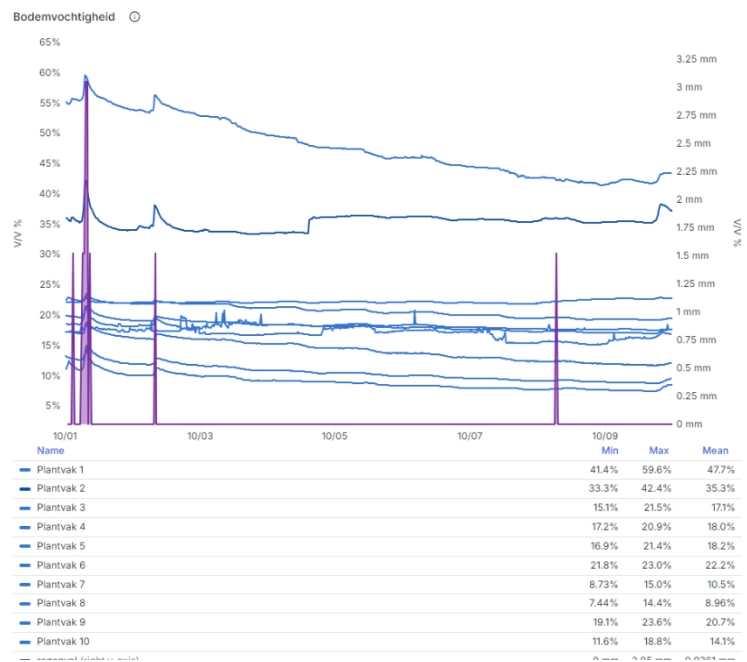




Billede 5: Udendørs luftkvalitet:



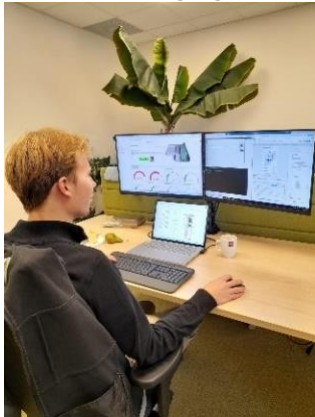

Billede 6: Ti jordfugtighedssensorer i forskellige jordtyper sammenlignet med nedbør


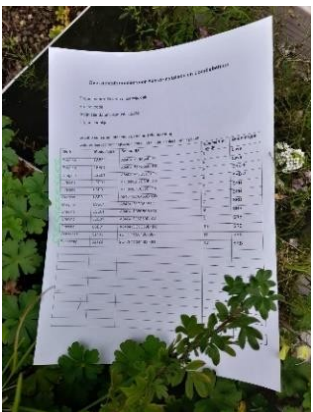


Proces


Ingredienser:

- 10x Dragino LSE01 LoRaWAN jordfugtigheds- og EC-sensor (leverandør Antratek)
- 1x Sencecap S2120 8-i-1 LoRaWAN vejsensor (leverandør Antratek)
- 1x Sencecap S2103 LoraWAN CO2, temperatur og luftfugtighed Sensor (leverandør Antratek)

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x Dragino LPS8N LoRaWAN Gateway (leverandør Antratek)</li> </ul> <p>Prototype:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1x LCD-skærm</li> <li>• 1x PLC-system</li> <li>• 1x Wenglor UMD402U035 Afstandssensor</li> <li>• 1x datatransmissionssystem</li> <li>• 1x stålramme</li> <li>• 2x substrattyper</li> <li>• Forskellige plantearter</li> </ul> <p>Terralytics (IT-leverandør) Database (postgresSQL) ETL-værktøj (rednode)  Cloud IOT (tingenes netværk)  Dashboard-værktøj (Grafana)</p>
	Trin for trin-instruktioner (fotos, korte videoer og tekstforklaringer)	<p>Trin 1: Oprettelse af dataindsamling og dashboarding (billede 7):</p>  <p>Trin 2: Installation af gatewayen (billede 8):</p>  <p>Trin 3: Installation af sensorer og vejrstation (billede 9):</p>

		 <p>Trin 4: Tilslutning af sensorerne og vejrstationen til instrumentbrættet (billede 10):</p> 
Læringsresultater	Læringsresultater	<p>Gennem processen med udforskning, samarbejde og udvikling under og efter hackathonet opstod der flere vigtige læringsresultater:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li><b>1. Vigtigheden af tværfagligt samarbejde</b> Vi lærte, at det fremmer innovation at samle partnere fra forskellige områder - teknologi, landskabspleje, vandforvaltning og uddannelse. Samarbejdet mellem Optigrün, Hemelwatertechnik og uddannelsesinstitutioner som HAS Green Academy viste, at forskellig ekspertise fører til mere omfattende og effektive løsninger.</li> <li><b>2. Anvendelse af erhvervsuddannelser i den virkelige verden</b> Ved at involvere de studerende i den faktiske udvikling af dashboardet så vi, hvordan erhvervsuddannelser kan knyttes tættere til udfordringer i den virkelige verden. De studerende fik værdifuld praktisk erfaring, og vi indså, hvordan integration af projekter som dette i uddannelsen kan styrke de praktiske læringsresultater for fremtidige fagfolk. Projektet skabte et praktisk læringsmiljø, hvor de studerende anvendte teoretisk viden til at løse virkelige problemer i industrien.</li> <li><b>3. Styrken ved prototyper i innovation</b></li> </ol>

		<p>Hackathonet lærte os værdien af hurtig prototyping. Selv om det endelige produkt ikke blev udviklet under arrangementet, fik vi etableret et stærkt fundament og en klar retning. Prototyping gav os mulighed for hurtigt at teste ideer, indsamle feedback og gentage dashboardets design, hvilket viste os vigtigheden af at gå fra koncept til produkt på et tidligt stadie som en måde at drive innovation på.</p> <p><b>4. Skalerbarhed og bæredygtighed af smarte teknologier</b> Den vellykkede skalering af det intelligente tag-dashboard fra hackathonet til en installation i det virkelige liv på Yuverta Rooftop Garden understregede værdien af at bygge skalerbare løsninger. Vi lærte, at bæredygtige teknologier, når de er designet korrekt, kan tilpasses større sammenhænge i den virkelige verden og give langsigtet værdi. Desuden viste samarbejdet med virksomheder som Terralytics om fortsat støtte os, hvor vigtigt det er at samarbejde for at opnå vedvarende vækst.</p> <p><b>5. Rollen af data og overvågning i driftseffektivitet</b> Vi fik indsigt i værdien af dataindsamling, overvågning og analyse i forvaltningen af grøn infrastruktur som f.eks. intelligente tage. Muligheden for at spore og styre KPI'er via dashboardet viste os, hvordan teknologi i høj grad kan forbedre driftseffektiviteten, reducere omkostningerne og forbedre kvaliteten og levetiden af grønne tagsystemer.</p> <p><b>6. Udfordringer med at opbygge og vedligeholde konsortier</b> Endelig lærte vi, at opbygning og vedligeholdelse af et konsortium af interessenter kræver klar kommunikation, fælles mål og løbende samarbejde. Hvert medlem af konsortiet havde unikke behov og forventninger, og det var afgørende for projektets succes at styre disse relationer. Det lærte os, hvor vigtigt det er at skabe stærke partnerskaber og sikre, at hver enkelt interessents engagement er i overensstemmelse med de overordnede projektmål.</p> <p>Disse læringsresultater hjalp os ikke kun med at forbedre det specifikke smart roof-projekt, men gav også bredere erfaringer med innovation, teamwork, uddannelse og bæredygtighed, som kan bruges i praksis. anvendt på fremtidige projekter.</p>
Kommentarer, erfaringer, anden info		<p>Pf-kurven for de forskellige substrater er vigtig for at kunne indstille området for, hvornår fugtigheden er god, og hvornår jorden er for våd eller tør. Uden Pf-kurven kan man ikke aflæse den reelle værdi af jordfugtigheden.</p> <p>Gatewayen var placeret i et rum, som vi ikke havde adgang til i skolens ferieperiode. Strømmen gik, og vi var ikke i stand til at tænde den igen. Vi lærte af dette, at placeringen af gatewayen altid skal være tilgængelig. for at garantere dataindsamlingen og ikke miste vigtige data. Vi</p>

		<p>lærte også, at under strømafbrydelsen opfangede de andre gateways inden for en rækkevidde på 10 km sensorernes signaler og leverede data til dashboardet.</p>
	Flere billeder	





Fordelagtige muligheder for virksomhed/startup

### 1. Driftskontrol på taghaver

Dashboardet til intelligente tage giver virksomheden mulighed for at tilbyde en service, der forbedrer driftskontrollen over taghaver. Dette system leverer data i realtid om faktorer som vandniveauer, plantesundhed og vejrforhold, hvilket gør det muligt for ejendommejerere og facility managers at optimere vedligeholdelsen og ydeevnen af grønne tage. Virksomheden kan tilbyde følgende indtægtsskabende tjenester:

### 2. Reduceret risiko for fejlomkostninger

En af de primære fordele ved dashboardet er dets evne til at reducere risikoen for fejl, hvilket kan betyde en klar økonomisk fordel for både virksomheden og dens kunder. Proaktiv overvågning og tidlig opdagelse af problemer, såsom vandingsproblemer, skadedyrsangreb eller strukturelle sårbarheder, hjælper forhindre dyre reparationer eller totale systemfejl.

	<p><b>3. Nye indtægtsstrømme gennem premium-tjenester</b></p> <p>Dashboardet giver virksomheden mulighed for at tilbyde tjenester på et højere niveau, der kan skabe nye indtægtsmuligheder:</p> <p>Forudsigelig vedligeholdelse: Ved hjælp af dataanalyse kan virksomheden forudsige potentielle problemer, før de opstår, og tilbyde forebyggende vedligeholdelsestjenester. Kunderne vil betale en præmie for at sikre, at problemerne bliver løst, før de fører til dyre skader.</p> <p>Rådgivning om optimering af ydeevne: Dashboardet kan fremhæve muligheder for at optimere taghavens ydeevne, f.eks. energibesparelser, effektivt vandforbrug og generel bæredygtighed. Ved at tilbyde konsulenttjenester baseret på disse indsigter kan man generere yderligere indtægter fra kunder, der ønsker at maksimere det miljømæssige og økonomiske afkast af deres grønne anlæg.</p> <p>taginvesteringer.</p>
<p>Potentiel implementering på markedet</p>	<p>Dashboardet kan implementeres i enhver taghave, men potentielt også i grønne facader eller almindeligt grønt på jordniveau.</p> <p>Enhver ejer af jord og vegetation kunne være interesseret i dashboard, og også enhver landskabsarkitekt, der arbejder professionelt, kan have gavn af det.</p>



# Bilag

## Bilag I Format for MiniBosk-handlingsplan



Milieu Adviesbureau (MAB)

# Projektets navn

De studerendes navne

LOGO-virksomhed

[Datum]

## Bilag I Format for MiniBosk-handlingsplan

Her kommer information om projektets implementatorer, klienter og supervisorer

### Ledende medarbejdere

Navn studerende 1 E-mail studerende 1

Navn studerende 2 E-mail studerende 2

Navn studerende 3 E-mail studerende 3

Navn studerende 4 E-mail studerende 4

### Rektorer

Navn på organisation

Navn på klient 1 E-mail-klient 1

Navneclient 2 E-mail-klient 2

### Vejledere

Navn vejleder 1 E-mail vejleder 1

Aeres MBO Leeuwarden Vand,  
jord og klima Akademisk år

## Indholdsfortegnelse

Introduktion .....	I
Handlingsplan .....	II
Interviewrapport(er) med klienten .....	III
Organisation .....	V
Baggrund .....	VI
Målsætning og slutprodukt .....	VII
Hoved- og underspørgsmål .....	VII
Aktiviteter og planlægning .....	VIII
Metode til betjening .....	IX
Resultater .....	X
Konklusion (eller råd) .....	XI
Diskussion .....	XI
Bibliografi .....	0
Vurderingskriterier .....	1

## Introduktion

I dette afsnit beskriver du kort baggrunden for projektet og inddrager oplysningerne fra interviewrapporten. Hvem er kunden, hvad laver han, hvad vil han have gjort og hvorfor? Beskriv dette på mindst et halvt A4-ark.

# Handlingsplan

Det følgende er en del af handlingsplanen (PoA). I PoA'en beskriver du følgende:

- Beskrivelse af samtalen med klienten. (se næste side)
- Beskrivelse af organisationen. (½ A4)
  - Hvad laver de, hvornår blev de grundlagt, hvor mange mennesker arbejder der?
- Beskrivelse af forskning om emnet. Vis, at du har studeret i dybden (minimum 2 A4, i samråd med vejleder)
- Projektet skal kunne opdeles i hoved- og underspørgsmål. (i samråd med vejleder)
- Målsætning og slutprodukt
- Forskningens struktur. Hvad har du tænkt dig at gøre? Og på hvilken måde? (minimum 1 A4, i samråd med vejleder)
  - Hvis du skal tage prøver, skal du gøre det i henhold til en protokol. Beskriv denne.
- (Foreløbig) planlægning af aktiviteterne (se skema, i samråd med vejleder)

## Interviewrapport(er) med kunden

Kort efter at du er blevet tildelt en gruppe, skal du have en samtale med klienten. I denne samtale skal du præsentere dig selv og finde ud af, præcis hvad det er, klienten vil have fra dig.

I denne boks skal du beskrive klientens oplysninger. Hvem er han/hun?  
På vegne af hvilken virksomhed eller organisation? Hvad laver virksomheden?  
Kontaktoplysninger:

Hvad skal du begynde at gøre? Hvad er baggrunden for hans problem? Hvad skal der leveres i sidste ende?

Hvad kan I forvente af hinanden? Hvilke aftaler indgår I?

Det bør kunden forvente, at du gør:

Du bør forvente, at klienten



Hvad er mulighederne for en ekskursion i virksomheden/organisationen?

# Organisation

Beskriv her organisationen bag klienten.

## Baggrund

Som forberedelse til pitchen og den udøvende del vil du dykke ned i baggrunden for projektet. Tanken er, at I i løbet af de næste 10 uger så at sige bliver eksperter i det emne, som jeres projekt handler om.

I dette afsnit skal du beskrive baggrunden. Se efter, hvad der er kendt om problemet, hvilke mulige løsninger der er? Hvad findes der derude? Husk at placere dine kilder i bibliografien i henhold til APA!

TIPS:

- Spørg (andre) lærere, hvis du ikke kan finde ud af det
- Inden for kurset er der også en masse bøger om forskellige emner
- Søg efter videoer på YouTube
- Spørg medstuderende, hvis du ikke kan finde ud af det

I den endelige pitch, som du giver i uge 3, skal du opsummere alle de oplysninger, du har, og præsentere dem for klassen. Du kan også bruge dette pitch til at bede om input fra klassen - hvem ved, måske er der kreative ideer fra klassekammeraterne!

## Målsætning og slutprodukt

Hvad er det endelige mål med projektet, og hvilket slutprodukt vil du levere? Hvilke ekskursioner er der planlagt?

## Hovedspørgsmål og underspørgsmål

Sammenfat forskningen i hoved- og underspørgsmål.

## Aktiviteter og planlægning

Til projekterne har du hele perioden. Lav et skema for hver uge i tabellen nedenfor. Hvad vil du gøre, hvornår vil du gøre det, og hvordan vil du gøre det. Tag hensyn til rejsetider, allerede gennemførte aktiviteter, dage, der er aflyst på grund af studiedage eller ferie, og beskriv de materialer, du skal bruge.

wk	dato	dag	fase	Aktiviteter
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		

## Metode til betjening

Hvordan endte I med at arbejde? Hvad lavede I og hvordan?

## Resultater

Beskriv resultaterne af dit arbejde her. Bemærk! Kun en faktisk redegørelse for resultaterne hører hjemme her, du skal ikke drage nogen konklusioner endnu.

Et eksempel: Du laver forskning for en naturorganisation om biodiversiteten af biller i et bestemt område. Du har fundet 3 meget sjældne biller, som ikke er blevet observeret i Holland siden 1876, og du siger noget om store økologiske ændringer i området. Meget specielt! Men også i et sådant tilfælde skriver du kun, at du har fundet de sjældne biller, og at de er sjældne. Først i konklusionen beskriver du, hvad alt det siger om dette område.

Med andre ord, ingen fortolkning af, hvad du har fundet. Bare en kortfattet, klar fremstilling af, hvad du har fundet. Eventuelt understøttet af grafer og tabeller.



## Konklusion (eller råd)

Hvad siger dine resultater helt præcist? Kæd det sammen med de hoved- og underspørgsmål, du skabte tidligere, og besvar spørgsmålene med dine fundne resultater.

## Diskussion

Hvad har du gjort, som kan påvirke resultaterne?

## Bibliografi

Den aktuelle artikel har ingen kilder.

## Vurderingskriterier

LAY-O UT		Til stede
1	Sidenummerering	
2	Brug af overskrifter, afsnit	
3	At levere billeder, grafer og tabeller med små eller store bogstaver Bogstaver	
4	APA-citering af kilder	
5	Calibri-skrifttype, skriftstørrelse 12pt	
6	Stavning, store bogstaver, brug af mellemrum	
7	Forside med titel, navne, dato, kunde og vejleder	
STRUKTURRAPPORT		Til stede
8	Indholdsfortegnelsen har korrekte henvisninger til kapitler og sider	
9	Introduktion er til stede	
10	Metodologi <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Klar beskrivelse af protokoller og materialer</li> </ul>	
11	Resultater <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Hvad resulterede arbejdet i?</li> <li>- - Klar præsentation af resultater (grafer)</li> </ul>	
12	Konklusion <ul style="list-style-type: none"> <li>- - Hoved- og underspørgsmål er blevet besvaret ud fra resultater</li> </ul>	
13	Diskussion	

**Alle 13 punkter skal være til stede**

---

## *Slutningen*

---