



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Intellektuel produktion 3. Undervisningssupportindhold rettet mod instruktører

Læringsark til HERA-aktiviteter

Den strategiske oversvømmelsesmasterplan

Om: forvaltning, oversvømmelser, katastrofe, økologi, bæredygtighed, naturbaserede løsninger, bygninger

Introduktion

Allerede halvdelen af verdens befolkning bor i byområder. En af de største udfordringer i forbindelse med hav og floder, er det stigende antal vandrelaterede katastrofer såsom oversvømmelser og tørke. Uholdbar urbanisering og klimaændringer fører til tørke og oversvømmelser, fordi der i byerne er langt mindre mulighed for regnvand at filtrere naturligt i jorden på grund af mængden af hårde overflader, såsom tage, veje, indkørsler osv. Dette resulterer i store mængder overfladevand under kraftig nedbør, som lægger pres på eksisterende afløb og kloakker og fører til oversvømmelser og forurening. Der er således behov for at identificere og gennemføre metoder til rehabilitering af økosystemer i byerne. Vandplanlægning, -udvikling og -forvaltning i byerne er essentielt i behovet for nye strategier. Brugen af økosystemtjenester gennem naturbaserede løsninger har vist sig at være en omkostningseffektiv foranstaltning til tilpasning af byer til klimaændringer og til at reducere risikoen for nuværende og fremtidige ekstreme vejrbegebenheder med den ekstra fordel, at der kan skabes flere sidefordele, f.eks. øget biodiversitet og flere grønne områder til fritidsaktiviteter.

Baggrund

Det er almindeligt anerkendt, at det er umuligt og for dyrt at håndtere store mængder vand og undgå oversvømmelser ved at udvide kloaksystemet eller bygge dæmninger og betonkanaler til omdirigering af vandets naturlige strømningsveje. Der er flere usikkerhedsmomenter i klimafremskrivningerne, men det overordnede mønster indikerer de voksende risici for ekstreme begebenheder. Ekstreme vejrfænomener kan ikke håndteres af konventionelle rørsystemer, og det bliver vanskeligere at forudsige deres forekomst. At fjerne alle oversvømmelser er ikke et realistisk mål. Konsekvenserne kan dog mindskes, og risiciene mindskes for tingsskade og folkesundhed.

Intellektuel produktion 3. Undervisningssupportindhold rettet mod instruktører

Læringsark til HERA-aktiviteter

Regeringens politik har en vigtig rolle at spille med hensyn til at øge mængden og tempoet i økoinnovationen inden for vandforsyning i byerne, som er afgørende for en bedre forvaltning af byvand. Strenge miljømæssige og økonomiske regler, konstant voksende byer, og det generelle behov for tilpasning til klimaændringerne lægge pres på forsyningsselskaber til at finde nye måder at optimere vand- og kloaksystemer. Integreret vandforvaltning i byerne er det centrale element for at reducere de negative virkninger på overfladevandet og minimere fremtidige investeringsomkostninger. Byerne kan bidrage til forvaltning af vandressourcer og økosystemer og bevarelse af biodiversiteten gennem deres udformning og gøre deres infrastruktur mere økologisk ved hjælp af naturbaserede løsninger.

Følgende roller kan bruges til at udsætte eleverne for scenariet:

Rolle 1: Bystyret

Bystyret sikrer, at byen har ordentlig infrastruktur, og det er i stand til at håndtere store oversvømmelser. Lederen skal også administrere byens budget og generere indtægter for at udvide byen. Lederen er også ansvarlig for borgernes lykke. Denne rolle kan bygge og bulldoze alt udover boliger.

Rolle 2: Administrerende direktør for vandlandet

Den administrerende direktør for vandselskabet designer byens befæstninger mod oversvømmelser. Dette kan omfatte gennemførelse af projekter, der ændrer landskabet for at tillade vand at strømme gennem byen uden at forårsage skade eller bruge allerede eksisterende landskab til smart design. Den administrerende direktør har også brug for at overvåge forureningsniveauer af vand og jord. Denne rolle kan terraforme, opbygge, og bulldoze infrastruktur, industrier, offentlige tjenester.



Figur 1. Scenariet introducerer koncepter om oversvømmelsesstyring i en by.



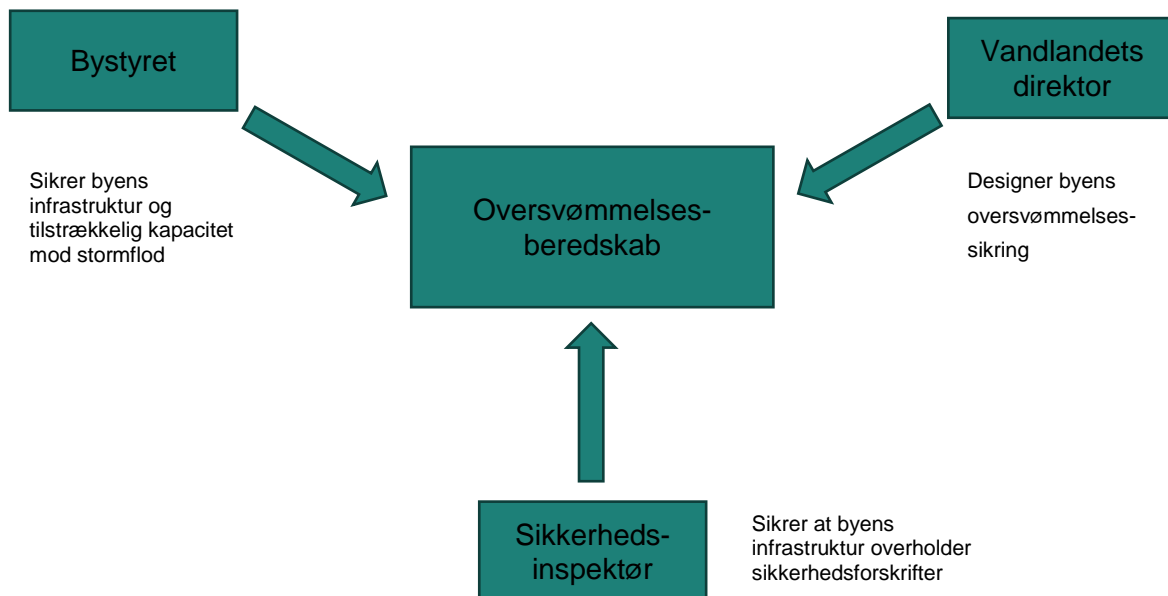
Figur 2. Byen omfatter funktioner, der er en losseplads, gårde og biografer.

Intellektuel produktion 3. Undervisningssupportindhold rettet mod instruktører

Læringsark til HERA-aktiviteter

Rolle 3: Sikkerhedsinspektør

Sikkerhedsinspektøren sikrer, at infrastrukturen følger sikkerhedsforanstaltninger og -behov. Inspektøren har evnen til at ødelægge farlig eller forkert bygget infrastruktur. De skal også give borgerne boliger og sikre deres sundhed. Inspektøren kan bygge boliger, offentlige tjenester og kultur og buldoze alt.



Figur 3. Roller og aktiviteter.

Læringsmål

Efter afslutningen af aktiviteten vil de studerende:

- Forstå sammenhænge mellem miljømæssige, sociale og økonomiske aspekter af hverdagen.
- Have oplevet, hvordan man opnår samarbejde mellem forskellige parter med forskellige mål og behov.
- Have opbygget kompetencer i at tage en integrativ tilgang til forståelse af byledelse og relaterede miljøspørgsmål.

Intellectuel produktion 3. Undervisningssupportindhold rettet mod instruktører

Læringsark til HERA-aktiviteter

- Have skabt de nødvendige betingelser for at navigere i de udfordringer, som det moderne samfund og miljøændringer udgør for den offentlige og private sektor.

Forudsætninger

Forståelse af begrebet oversvømmelser og vandabsorption.

Publikum

Dette scenarium er relevant for både ingeniør- og økonomistuderende, da enhver løsning til håndtering af naturkatastrofer, f.eks. tage hensyn til både teknologiske fremskridt og økonomiske principper for implementering af en løsning inden for realistiske grænser.



Figur 4. Kontorbygninger giver arbejdsplads til byens økonomiske aktiviteter.

Kernebegreber

- **Bæredygtighed:** Fremme af beslutningstagningen med hensyn til miljøbeskyttelse og menneskelige aktiviteter indvirkning på deres omgivelser både på kort og lang sigt.
- **Naturbaserede løsninger:** Løsninger på virkelige udfordringer, der er baseret på processer, der fungerer som natur.
- **Økosystemtjenester:** Tjenester og systemer, der direkte eller indirekte gavner lokalsamfundene.
- **Byvandforvaltning:** Forvaltning og/eller bevarelse af ferskvand, spildevand og regnvand i et område ved hjælp af bæredygtige metoder.
- **Byledelse:** Styring af en bys tjenester, indtægter og udgifter.
- **Vandbehandlingssystemer:** Systemer, der styrer kvaliteten af drikkevand i hjemmet eller i virksomhederne.
- **Tværgående færdigheder:** Samarbejde, kritisk tænkning.

Intellektuel produktion 3. Undervisningssupportindhold rettet mod instruktører

Læringsark til HERA-aktiviteter

Beskrivelse af scenariet

Det overordnede mål er at sikre vandforsyning og spildevandsrensning for befolkningen og hjælpe byen med at håndtere ekstreme regn begivenheder og stormflods oversvømmelser.

Oversvømmelser kan ikke håndteres effektivt af et bystyre, der handler alene. Alle parter er nødt til at arbejde sammen for at håndtere oversvømmelsesrisici bæredygtigt.

Dette kan opnås gennem planlægning af et bæredygtigt dræningssystem. Valget af løsning vil blive bestemt af områdets lokale karakteristika, herunder dets størrelse, topografi, jord, oversvømmelsesrisiko på landdække og de tilgængelige udledningssteder, såsom floder, afløb eller kloakker. En kombination af foranstaltninger kan anvendes i det virkelige liv: grønne tage, gennemtrængelig brolægning, bio belægning, dræningsbelægning, bassiner, damme, vådområder, regnvandsdæmpnings tanke, og genanvendelse af regnvand.

Eleverne må forstå, at nøglen til succes, er at reducere mængden af regnvand, der kommer ind kombineret med kloaksystemer fra vej- og landafløb. I de fleste byområder opsamles der stadig spildevand og regnvand i kombinerede kloakker. På denne måde, kan regnvand overbelaste kloakker og forårsage oversvømmelser og forurening og det koster milliarder hvert år at indsamle, pumpe og behandle.

En løsning er at genopbygge dræningssystemerne på store kommercielle steder, såsom indkøbscentre og industriområder, og det offentlige gods, herunder skoler, hospitaler og andre servicebygninger. Udskift det almindelige fortov i strategisk placeret parkeringspladser med naturlige eller dyrkede græsarealer og skab naturbaserede overfladevand dræningssystemer såsom damme, vådområder, og våd skov til at opfylde de fremtidige dræning behov. Dette vand kan også give miljømæssige og rekreative værdi som for at gå, vandreture eller bare slappe af med en familie og venner.



Figur 5. Byen er bygget ved siden af en flod og bjergrigt område.

Intellectuel produktion 3. Undervisningssupportindhold rettet mod instruktører

Læringsark til HERA-aktiviteter

Foreslået klasseaktivitet

1. Læreren præsenterer problemet for klassen og introducerer scenariet og spillet. Læreren har foruddesignet en by, som eleverne har brug for for at befæste og re-design mod oversvømmelser.
2. De studerende er nødt til at forstå problemet og definere mulige løsninger.
3. Læreren danner grupper og giver eleverne deres roller i spillet.
4. De studerende opfordres til at komme med så mange ideer som muligt gennem brainstorming. Teknikker til design tænkning kan anvendes.
5. Teammedlemmer evaluerer ideer, kombinerer dem og prioriterer dem i retning af at designe de bedst mulige løsninger.
6. Eleverne validerer deres ideer ved at spille spillet i henhold til den rolle, der er tildelt hver enkelt.
7. Eleverne diskuterer spilresultater, deres oplevelser og den viden, de har udviklet, og læreren giver feedback.

Vurderingsmetoder

Dette er en samarbejdsbaseret, åben aktivitet, der har til formål at øge de studendes bevidsthed om nye risici i forbindelse med oversvømmelsessikring som følge af klimaændringer samt effektiv vandforvaltning i byerne. Studerende designer deres byer og forbedrer dem med hensyn til smart design, der gør det muligt for vand at strømme gennem byen uden oversvømmelser. Eleverne præsenterer deres løsninger for en bestemt by og diskuterer alternativer i klasseværelset. Dette giver eleverne mulighed for at bygge videre på hinandens ideer og forstå spørgsmål i forbindelse med optimering af potentielle oversvømmelsesstyringsmetoder.

Supplerende materialer

FN's vand og byer: https://www.un.org/waterforlifedecade/water_cities.shtml

Bæredygtigt vand: <https://www.aquatechtrade.com/news/water-treatment/sustainable-water-essential-guide/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Intellectuel produktion 3. Undervisningssupportindhold rettet mod instruktører

Læringsark til HERA-aktiviteter

Cloudburst Management Plan: <https://oppla.eu/casestudy/18017>