

**POWERED BY  
DTU STUDENTS**

Pressemeddelelse – Pressekontakt - Fakta om DTU-projekterne



## 100 DTU-studerende indtager Roskilde Festival

*Roskilde Festival og DTU samarbejder igen i år om at finde ingeniørløsninger på de udfordringer, der opstår, når 130.000 mennesker samles på ét sted.*

En gang om året er Roskilde Festival med sine over 130.000 indbyggere Danmarks fjerdestørste by. Og netop fordi denne by bygges op og pakkes væk i løbet af ganske kort tid, opstår der en lang række ingeniørmæssige udfordringer. For eksempel hvordan man sikrer, at det affald, der produceres, bliver bortskaffet på den mest bæredygtige måde, eller hvordan man kan mindske el- og vandforbruget.

For blandt andet at imødegå de udfordringer har Roskilde Festival siden 2010 samarbejdet med DTU-studerende om at skabe en endnu bedre og mere bæredygtig festival.

Således også i år, hvor omkring 100 studerende vil bidrage med en lang række projekter, der spænder fra køling, over affaldshåndtering og akustik, til et lokalt smart grid, som måske en dag kan gøre festivalen uafhængig af strøm udefra. Det betyder, at festivalgængerne vil støde på DTU-projekter ude på campingområdet, hvor der blandt andet er forsøg med bedre skiltning og mere effektiv sortering af affald.

Når festivalen åbner, får de også mulighed for at besøge DTU's TechLab, hvor de studerende hver dag vil fortælle om deres projekter og blandt andet invitere publikum til at bygge deres eget klimavenlige køleskab. Alt sammen løsninger, der skal være med til at gøre forholdene på festivalen endnu bedre, samtidig med at den bliver grønnere.

"At gøre en by som Roskilde Festival stadig mere bæredygtig er et konstant og kæmpestort projekt. Samarbejdet med de studerende fra DTU hjælper os med at lokalisere de steder, hvor det giver bedst mening at sætte ind, samtidig med at de kommer med gode idéer til, hvordan vi kan gøre det," siger talskvinde for Roskilde Festival, Christina Bilde.

"DTU-projektet PeeFence gav os for eksempel sidste år et rigtig godt bud på, hvordan vi får urin væk fra hegnene, og det projekt arbejder vi videre med i 2015. På den måde handler samarbejdet også om at hjælpe unge talenter på vej. Det har vi for eksempel set meget flot med både mobilopladeren VOLT og den bæredygtige affaldsløsning DropBucket, der begge startede som DTU-projekter. Det er et andet aspekt af samarbejdet, som vi er meget stolte af," siger hun.

Samarbejdet mellem Roskilde Festival og DTU har kørt siden 2010, og dekan på DTU, Martin Vigild, som var en af initiativtagerne til samarbejdet, er meget glad for, at DTU-studerende som led i deres uddannelse har mulighed for at bruge Roskilde Festival som laboratorium for deres gode idéer:

"På DTU har vi stort fokus på, at vores studerende er innovative og entreprenante. Det er det, de skal leve af, når de er færdige. Det er en ingeniørs fornemste opgave at kunne skabe løsninger, hvor der er behov - og at kunne gøre det i tæt samarbejde med

en aftager. Roskilde Festival er det perfekte laboratorium for vores studerende, både fordi omgivelserne stiller meget store krav til deres løsninger, og fordi vi gennem alle årene har haft en tæt dialog med festivalen, samtidig med at de rent faktisk bruger de studerendes idéer og resultater som en del af deres videre arbejde,” siger Martin Vigild.

Download dette pressekit på [dtu.dk/rf-presse](http://dtu.dk/rf-presse)

Følg DTU's egen dækning af Roskilde Festival på [www.dtu.dk](http://www.dtu.dk)

### Mød DTU i TechLab

Åbent onsdag 16-20 og torsdag-lørdag 12-20. Tæt ved Pavilion og Avalon.

	<b>Onsdag</b>	<b>Torsdag</b>	<b>Fredag</b>	<b>Lørdag</b>
<b>12-16</b>		Coolbox	SunCooker	SmartGrid
<b>13-17</b>	3D-print	3D-print	3D-print	3D-print
<b>14-18</b>		Kosmos Vagtplanlægning	ReAct Barometer	Livscyklusanalyse
<b>16-20</b>	PaprNote	Vandforbrug Forbrug af elektricitet	Køl ned Det naturlige køleskab	Bæredygtig skiltning

DTU's journalister er til stede under hele festivalen og kan kontaktes for yderligere oplysninger om projekterne:

Tore Vind Jensen, 3026 7710 / [tovi@adm.dtu.dk](mailto:tovi@adm.dtu.dk)

Henrik Larsen, 2020 9523 / [hkln@adm.dtu.dk](mailto:hkln@adm.dtu.dk)

Vedr. samarbejdet mellem Roskilde Festival og DTU: Kontakt en af DTU's journalister eller Roskilde Festivals presseservice: 3010 8281 / [press@roskilde-festival.dk](mailto:press@roskilde-festival.dk)

### Fakta om samarbejdet

- I 2010 indgik Roskilde Festival og DTU et formelt samarbejde om at benytte festivalen som fremtidslaboratorium for innovative ingeniørløsninger på festivalens udfordringer.
- De studerende optjener fem ECTS-point i løbet af projektperioden.
- Virksomhederne Volt, DropBucket, Kubio og PeeFence blev til, efter at deres teknologi var afprøvet på Roskilde Festival.

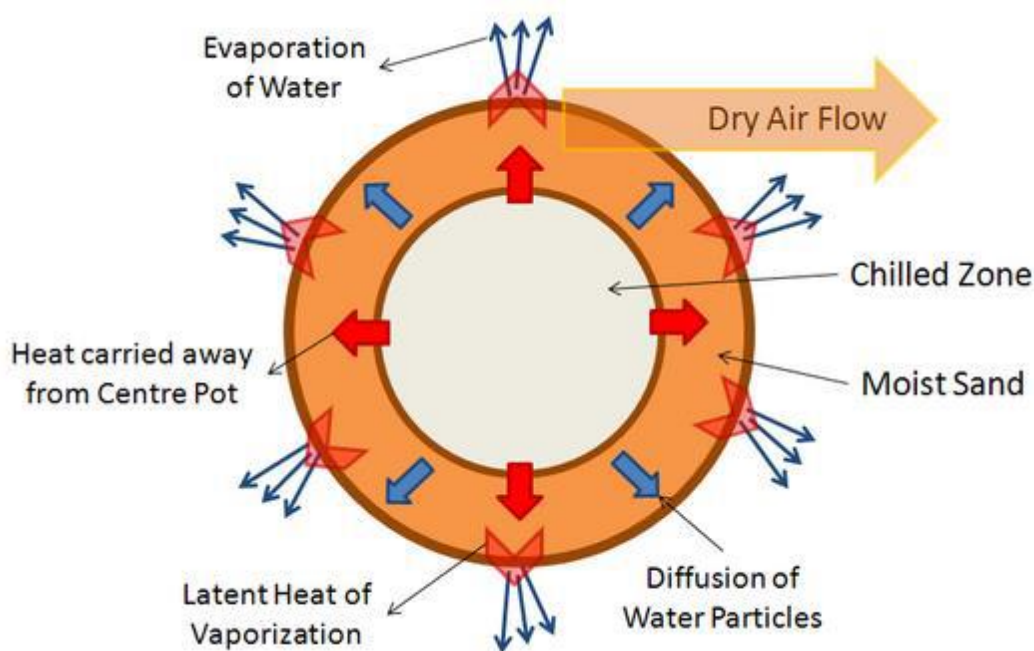
## CoolBox

Vi ønsker at udvikle et kølingssystem, som kan køle festivalgæsters drikkevarer. Målet er at skabe et relativt billigt, let tilgængeligt og mobilt kølesystem, som ikke kræver en strømkilde. Planen er at udvikle et produkt, der benytter principperne i fordampningskøling. Produktet vil tage udgangspunkt i zeer pot-løsningen, der bruges til køling af madvarer i 3. verdenslande. Vi vil optimere løsningen til festivalbrug.

Det færdige koncept vil være afhængigt af de vejrmæssige omgivelser og vil realistisk set aldrig kunne levere iskolde drikkevarer, men dog levere mærkbart koldere drikkevarer, hvilket de fleste festivalgæster vil sætte stor pris på.

For at løse problemstillingen, vil vi anvende principper fra termodynamikken, herunder principperne tilhørende fordampningskøling. Fordampningskøling er et kendt princip og bruges i mange sammenhænge. Når vi sveder er det kroppens måde at køle sig selv på, idet fordampningen af sved fra huden bruger energi i form af varme og huden bliver derfor køligere. På nogenlunde samme måde virker Zeer pot-princippet, hvilket er illustreret nedenfor.

For at opnå den bedst mulige løsning, vil vi teste effekten af kølingen ved forskellige materialer. Vi vil producere en fuldt funktionsdygtig prototype, som vi kan afprøve på Roskilde festival. Prototypen skal fungere som et brugerinvolverende element, hvor funktion og brug underlægges test.



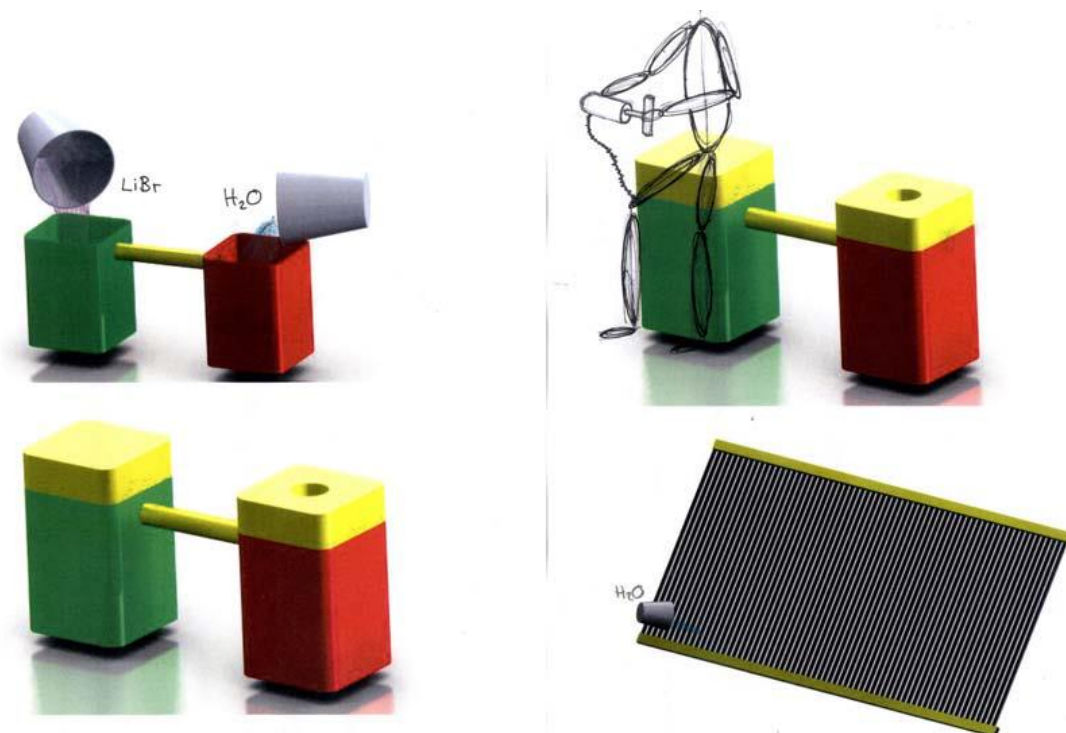
## Køl ned

Da det ofte er meget varmt på Roskilde Festival i juli, er det et problem at drikkevarer bliver meget varme. Vi har derfor tænkt os at designe og fremstille et miljøvenligt, transportabelt og soldrevet køleanlæg til nedkøling af drikkevarer ved hjælp af bl.a. vand, salt og solenergi. Kølingsmetoden kaldes absorptionskøling.

Vores mål med projektet er at nedkøle en six pack på ca. 30 minutter, fra 20 grader til min. 10 grader. Hele opstillingen gøres transportabel vha. af trækvogn, som den placeres på, således, at vi kan fremvise projektet forskellige steder i campingområdet, og derved skabe en mindre event, hvor festivaldeltagerne får mulighed for at bytte deres varme øl til en kold, og endvidere være med til at køle flere øl.

Ved absorptionskøling anvendes en saltopløsning i én beholder, som absorberer vand i gasform fra en anden beholder, hvorved trykket i beholderne falder, dvs. at gassen ekspanderer og temperaturen falder. Når temperaturen falder, afkøles drikkevarerne i vandbeholderen.

Som en del af opstillingen installeres en pumpe til den ene af beholderne, som suger luft ud, således, at trykket falder, og derved kan hjælpe kølingsprocessen i gang. Vandet begynder at fordampe, da det optager varmen fra elementerne, der skal nedkøles. Da trykket falder i beholderen, vil vandet fordampe hurtigere, fordi fordampningstemperaturen falder. Saltopløsningen vil absorbere vanddampen pga. kemisk affinitet. Under processen, hvor vanddampen absorberes af saltopløsningen og skifter til flydende form, bliver der udgivet varmeenergi i dens beholder, hvilket betyder, at den skal afkøles.

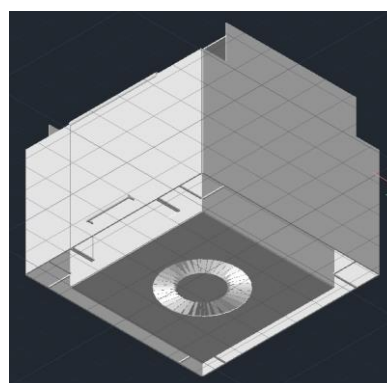
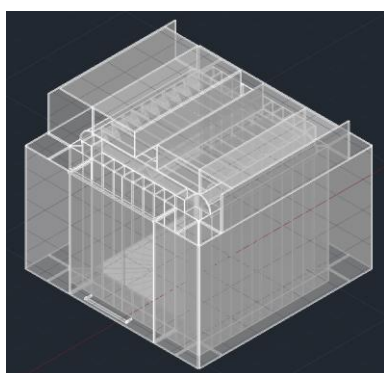
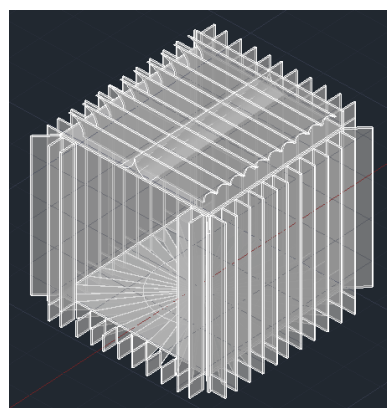
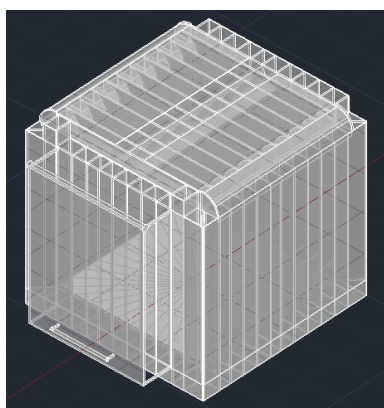


## Det naturlige køleskab

Baggrunden for projektet er primært at minimere den store energjudgift til køling, og det skal gøres på naturens egne præmisser. Fordampningsenergi er nøgleordet for dette projekt og princippet bag bruges af mange afrikanske stammer, som dagligt kæmper med at opbevare fødevarer køligt. Det kan altså lade sig gøre, at holde et volumen nedkølet ved brug af fordampningsenergi.

Princippet er *"a box in a box"*, hvor den yderste boks består af 200 mm isoleringsmateriale og er svejset fast på den indre boks med en masse lameller. Der er luftgennemstrømning mellem ydre og indre boks. Lamellerne er beklædt med klæde, som konstant holdes vådt. Luftgennemstrømningen vil foregå langs de beklædte lameller og fjerne det mikroskopiske lag af fordampning, hvorefter energi indefra trækkes ud for at skabe et nyt grænselag. Fastholdes denne proces, trækkes der energi ud af indre boks, som dermed afkøles. Isoleringen holder på kulden.

Målsætningen er, at kunne opbevare fødevarer køligt. Da køleskabet har begrænset effekt, bør det fungere som et statisk kølerum, hvor luften ikke skiftes ofte. Principielt har køleskabet ingen laveste temperatur, så længe fordampningsenergien holdes konstant.



## SunCooker

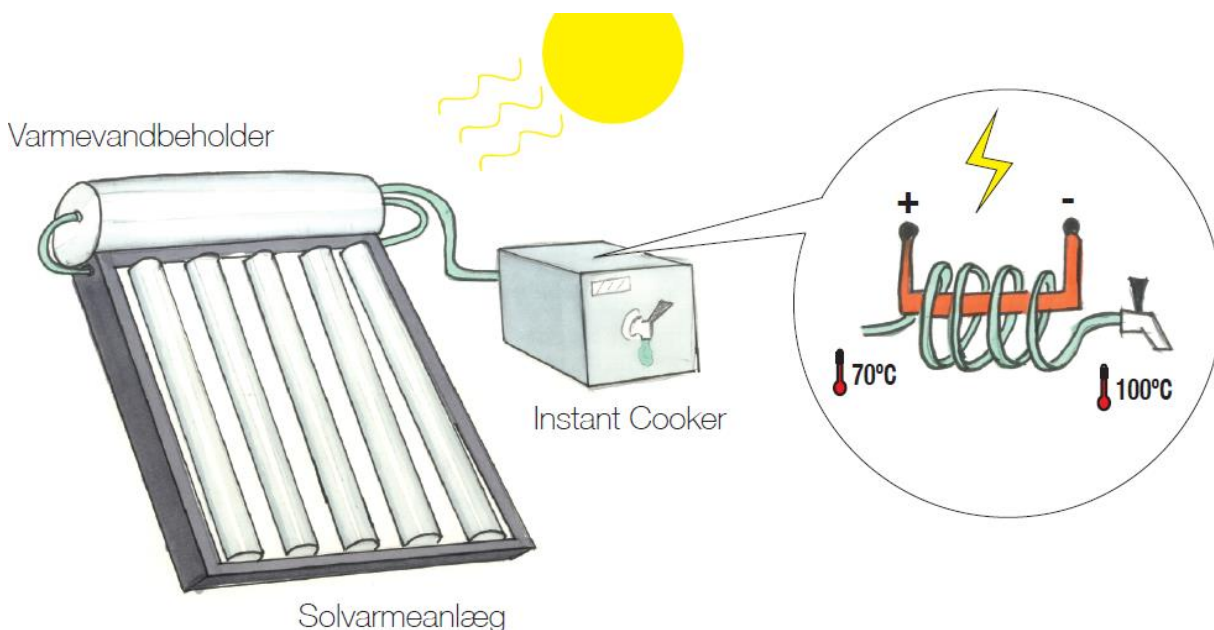
SunCooker – en soldreven vandhane med kogende vand – er motiveret af ideen om at skaffe kogende vand på Roskilde Festival på en bæredygtig måde. Kogende vand bruger store mængder energi, og ved at lade det meste af den energi komme fra solen, bliver det mere bæredygtigt.

Ved at bruge et vakuum solpanel er det muligt at varme vand op til omkring 60-70 grader. De sidste 30 grader leveres af et elektrisk varmeelement, som er i stand til at koge præcis den mængde vand, som der er brug for – en instant cooker.

Solpanelet opvarmer en tank med vand til 60-70 grader og holder det varmt. Når instant cookeren aktiveres, koger den præcis den mængde vand, som der er brug for. Ved at bruge et elektrisk varmeelement er den sidste opvarmning uafhængig af solen, så du er sikret kogende vand – også når det er overskyet.

Designet er baseret på eksisterende teknologier – vakuum solpaneler kendes fra opvarmning af huse, og en instant cooker kendes for eksempel fra Nespresso maskiner og Quooker.

Målet med projektet er at give campingområderne adgang til kogende vand til for eksempel kaffe og instant nudler. Men konceptet kan også bruges i boder, der kun har brug for små mængder kogende vand.



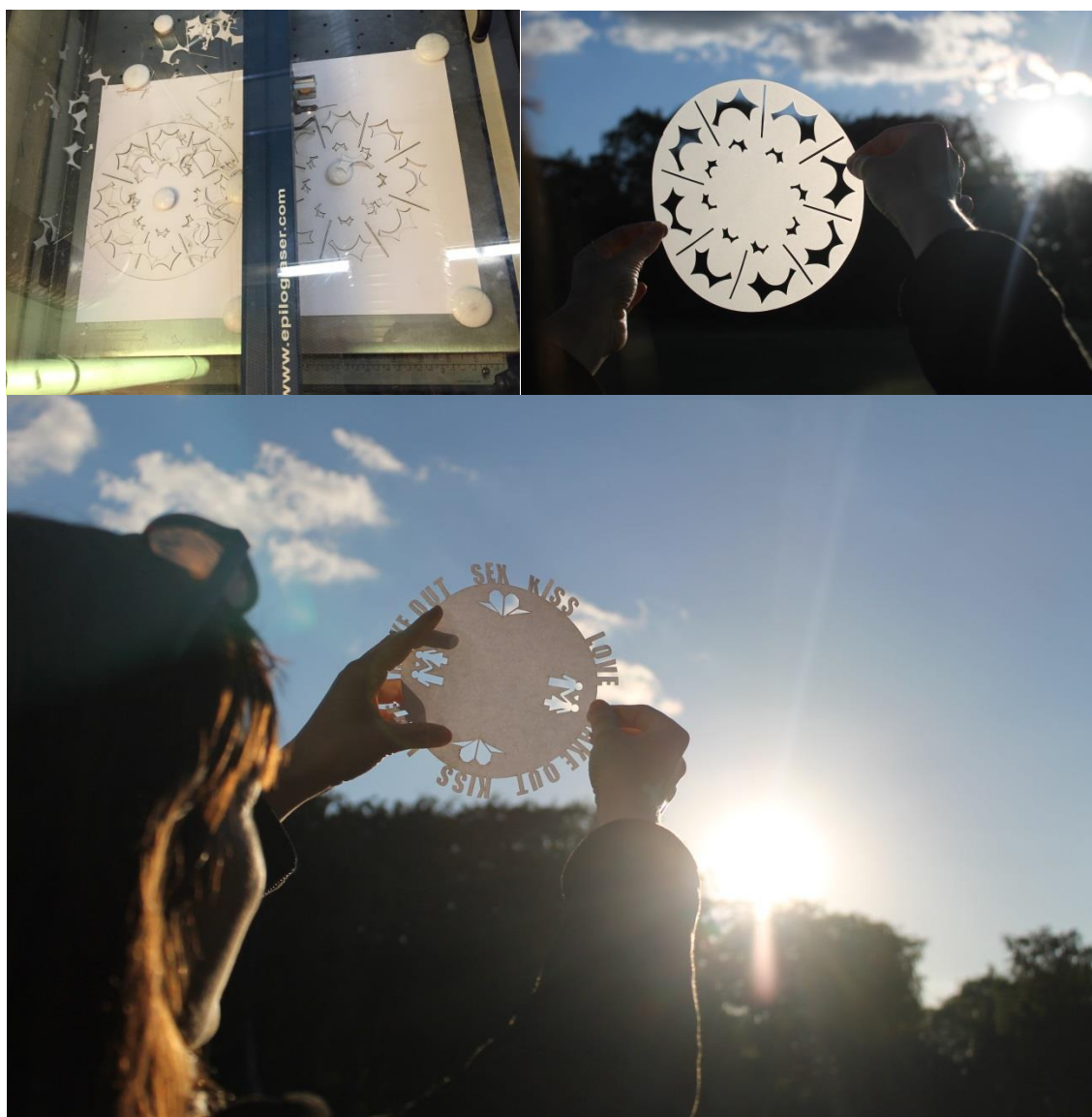


## PaprNote

PaprNote er en genopfindelse af det historiske gækkebrev, som er bragt ind i den digitale tidsalder.

Med PaprNote kan du fra [www.paprnote.dk](http://www.paprnote.dk) sende et smukt udskåret papirklip til en, du kender på Roskilde Festival. Det kan være en ven, en flirt, en kollega etc. Der bliver sendt en sms og din ven kan hente sit papirklip hos DTU's TechLab.

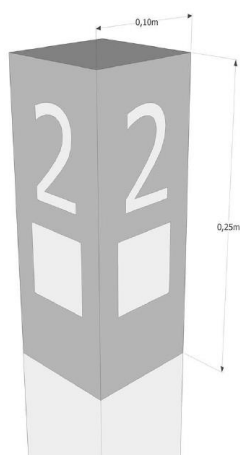
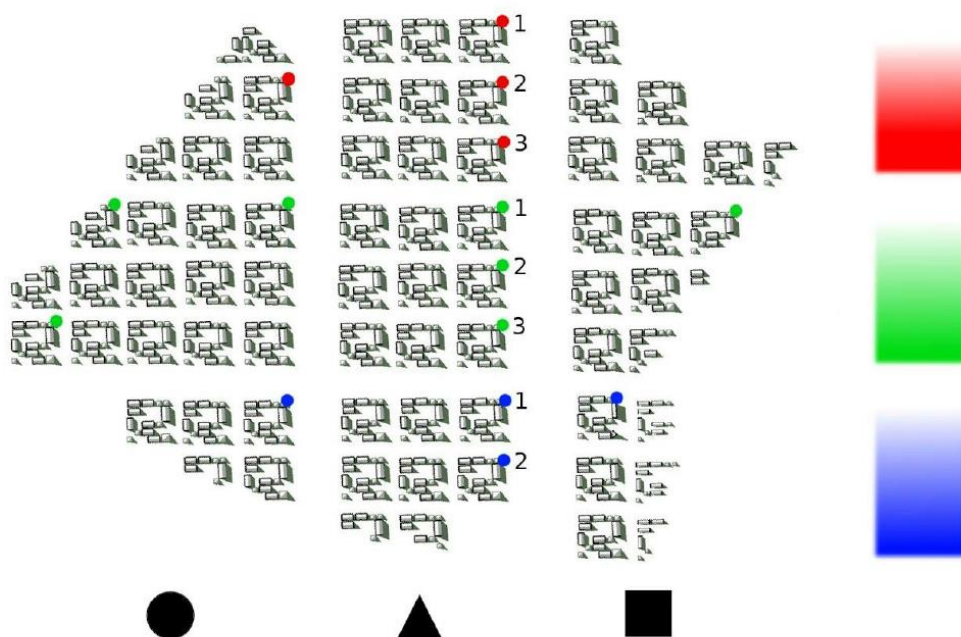
Et PaprNote sendes anonymt og modtageren skal gætte hvem det er fra, baseret på tre hints, som afsenderen selv definerer. Hvis afsender bliver gættet, mødes de to over en øl, is eller kys og vores mission med at facilitere møder mellem mennesker – og skabe minder, der holder – er fuldført.



## Bæredygtig skiltning - I

Dette projekt skal gøre det nemmere festivalens beredskab at lokalisere en festivalgæst i nød, samtidig med at det skal gøre det lettere for festivalgæsterne at navigere på campingområdet. Projektet udføres i campingområde C.

Vi har lavet et enkelt system, hvor vi har opdelt campingområdet i koordinater ved hjælp af farve-, symbol- og talkoder, for at holde minimale antallet af farver og symboler, der er brug for, for at dække området.



Skiltene er designet med den sædvanlige tilstand hos natlige festivalgæster i tankerne. De er som regel ret berusede, hvorfor skiltet er lavet, så det er svært at flytte.

Skiltene er lavet af blokke af træ. De er malet i en farve og markeret med et symbol, der passer til dets koordinater – for eksempel blå firkant. Skiltet får derudover et tal, som viser hvilken række, det står ved.

Træblokkene fastgøres derefter til store skraldespande, som er placeret forskellige steder i camping C.

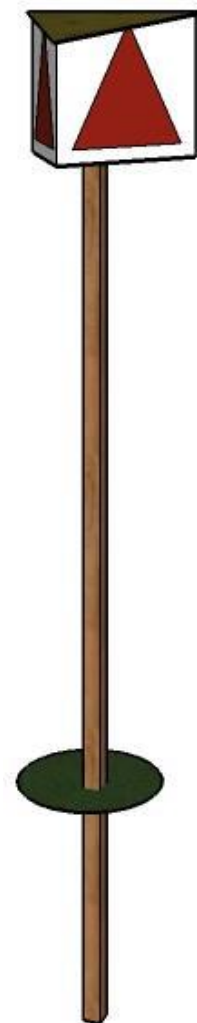
## Bæredygtig skiltning - II

Dette projekt er udviklet til Roskilde Festival for at gøre navigationen nemmere for festivalgængere og redningskøretøjer i campingområderne. Ideen er at dele campingområderne op i mindre områder (mikroområder) med skilte, der har deres egen farvekode. Men da der er grænser for hvor mange farver mennesker kan adskille, bliver mikroområderne opdelt i endnu mindre områder (nanoområder). Disse områder vil have hver deres symbol (cirkel, trekant, firkant etc.).

Ideen gør det nemmere at identificere sin nøjagtige position, hvis man for eksempel skal aftale at mødes med en ven. Men endnu vigtigere gør den det også nemmere at guide en ambulance. Gæsterne kan fortælle, hvor der er sket en ulykke ved eksempelvis at sige, at de er i område C, grøn trekant. Dette kan ikke kun læses på et kort, men vil også fremgå af skilte, som bliver brugt på campingområdets stier.

Skiltene vil bestå af en trekantet kasse, hvor områdekoderne (farve og symbol) vil blive vist på siderne. Skiltene vil være 3,5 meter over jorden, og således være synlige på afstand. Ved hjælp af soldrevne LED-lamper vil skiltene også kunne ses om natten. Solcellerne er placeret på toppen af skiltet og vil oplade et batteri i løbet af dagen. En sensor vil tænde lamperne, når det bliver mørkt. Lamperne vil lyse i samme farve og symbol, som det område, de står i.

Under prøveperioden på dette års festival vil der blive produceret tre skilte, som skal dække et lille område i camping C. Skiltene vil blive placeret midt på de ti meter brede veje i campingområdet, så der stadig er masser af plads til biler og festivalgæster. Der er produceret skilte med to forskellige symboler (trekant og firkant) og farver (rød og grøn).

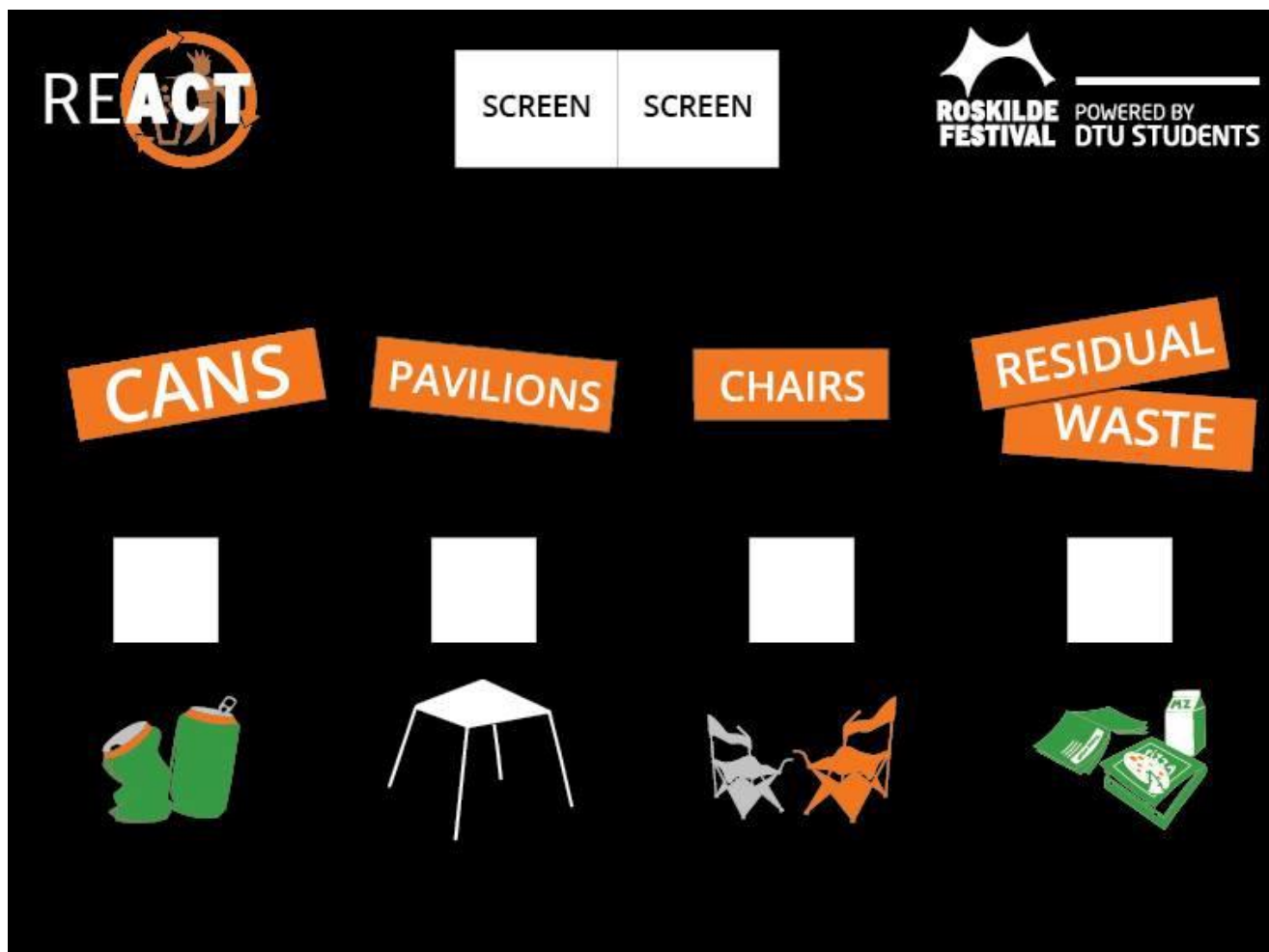


## ReAct barometer

Projektet har til formål at engagere festivalgæsterne i at indsamle og sortere deres affald. Det gøres med en 'sorteringsvæg' med nudging-elementer: Et live barometer viser, hvor meget affald, der er sorteret.

Projektet består af tre elementer: En 'sorteringsvæg', hvor festivalgæsterne kan sortere deres affald i kategorierne restaffald, dåser, pavilloner og stole. Væggen bliver omkring 18 kvm, med fire huller, som man kan kaste sit affald igennem. På bagsiden er der placeret fire 660-liters containere, hvor affaldet havner. Væggen vil blive placeret ved de allerede eksisterende sorteringsstationer i camping Vest (E) og Øst (L).

Øverst på væggene bliver der placeret et live barometer, som fortæller festivalgæsterne hvor mange kilo affald, der er sorteret. Barometrets formål er at skabe en nudging-effekt, idet festivalgæsterne kan følge, hvor meget affald, de får sorteret. For at skabe et konkurrenceelement mellem de to campingområder viser barometret tallene for både øst og vest.



## Bærbar højttaler

Dette projekt går ud på at udvikle et trådløst højttalersystem til præsentation af Roskilde Festival Powered by DTU Students øvrige projekter. Højttalersystemet inkorporerer et kommercielt tilgængeligt trådløst mikrofonsystem og et speciallavet kabinet designet til bedst muligt at kunne gengive tale.

Det trådløse mikrofonsystem består overordnet set af en lille transportabel sender og en stationær modtager. På senderen monteres et head set, således at personen, der præsenterer et projekt har begge hænder fri under præsentationen.

Til projektet har vi valgt at bruge fire 6,5" Visaton BG 17 fuldtoneenheder. Disse har begrænset frekvensrespons både for høje og lave frekvenser, men ser ud til at være velegnede til højttalersystemet grundet deres frekvensrespons i mellemtoneområdet, der er vigtigst for gengivelse af tale.

Den kasse, systemet implementeres i, har to dele, hvoraf den første er til al elektronikken. Den anden del af kassen, som udgør selve højttalerens kabinet er designet specifikt til de fire fuldtoneenheder, og til at gengive tale.

Ud over at være designet med henblik på at gengive tale, vil der på kassen monteres remme, således at den kan bæres som en rygsæk. Derfor vil kassen også være relativt let, så man kan holde ud at gå med den i et par timer ad gangen.

## Smart Grid

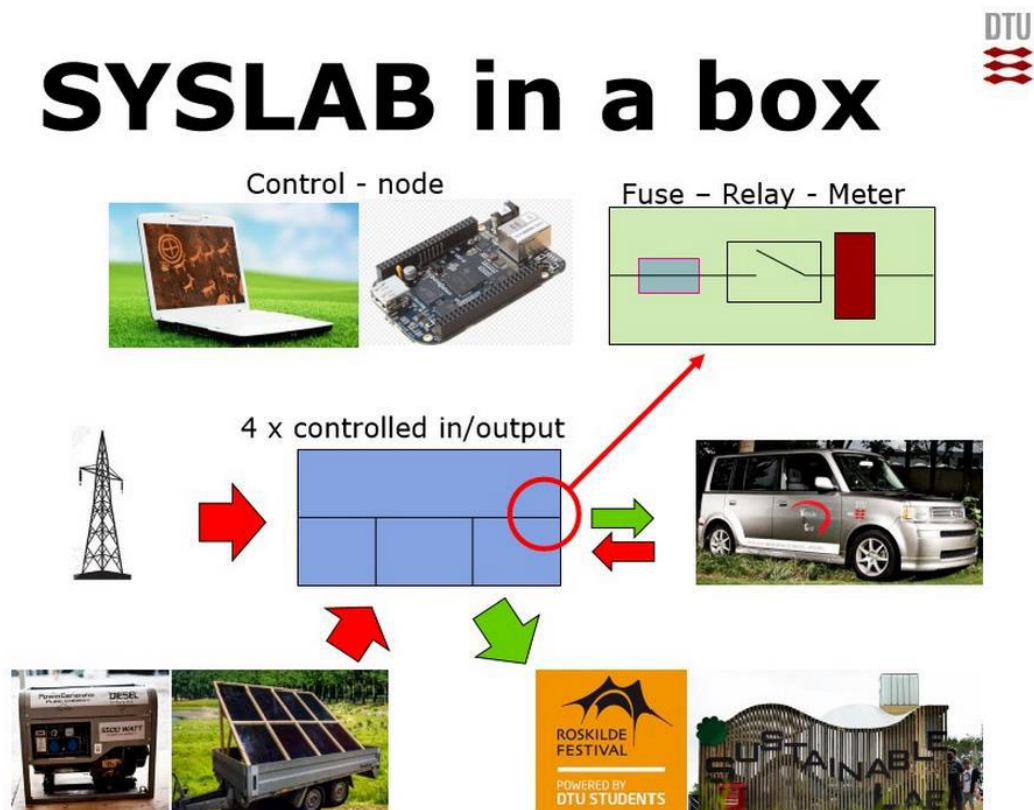
Der bliver brugt rigtig meget energi under Roskilde festival, især i nogle timer af døgnet. Roskilde festival har lejet store generatorer, som skal producere den mængde energi, der overstiger det lokale elnets kapacitet. De koster ca. 2 mio. kr. i lejeudgifter, og festivalen vil derfor gerne kunne undvære dem, hvis det er muligt.

Smart grid-projektet går ud på at kortlægge og optimere elforbruget i DTU's TechLab, og muligvis inddrage handelsøen og hele festivalen via analyser og visualiseringer. Vi vil forsøge at vise, at med den rette styring af forbruget og små fleksible energiproducenter, er det muligt at holde elforbruget jævnt hele dagen i TechLab. Målet er at vise, at forbindelsen til elnettet kan kappes og køre helt uafhængigt i "ø-drift".

I løbet af ugen foretages målinger over gennemsnitsforbruget, så det efter festivalen kan udregnes, hvor længe vi kan supplere med el, og hvad det vil kræve at forsyne handelsøen eller hele festivalen med el - under hele festivalen. Drømmen er, at festivalen kun kører på grøn energi og bliver uafhængig af det danske elnet.

Smart Grid-projektet omfatter tre delprojekter:

- Mobilt smart grid – et mobilt SYSLab, hvor alt kan styres som i det fremtidige smart grid. En solcelletrailer repræsenterer sol- og vindenergi, med de udfordringer, som varierende produktion giver. En modificeret elbil, der både kan modtage og give strøm fungerer som et stort batteri.
- Interaktiv opstilling, hvor fire lyskæder vil vise, hvilken vej strømmen løber i kablerne. Og hvor publikum selv kan være med til at styre det.
- Analyse: Hvad skal der til, for at DTU's camp kan være selvforsynende. Målinger + visualiseringer.



## Livscyklusanalyse

Projektet undersøger de miljømæssige aspekter af efterladte telte på Roskilde Festival. Hvert år medbringer gæsterne 50.000 telte til festivalen. Når festivalen slutter, bliver mange af dem efterladt på campingområdet. Oprydningsarbejdet tager flere måneder, og der fjernes omkring 1500 ton affald.

Hvorfor efterlader mange gæster deres telte? Hvad kunne få dem til at donere dem eller tage dem med hjem? Kan man håndtere de efterladte telte på en anderledes og mere bæredygtig måde? Er det besværet værd?

Vi studerer tre scenarier, hvor teltproblemet adresseres på alternative måder. Scenarie 1: Alle telte gives til velgørenhed. Scenarie 2: Alle telte produceres af og købes gennem festivalen (gæsterne køber telte online). Scenarie 3: Alt er det samme som i dag, men gæsterne skal skille teltene ad, og sortere affaldet.

Studiet vil bruge livscyklusanalyse til at kvantificere de foreslåede løsninger miljømæssigt såvel som økonomisk. Et spørgeskema vil afsløre festivalgæsternes holdninger til de forskellige scenarier og deres kendskab til den nuværende situation.

Endelig vil scenarierne blive evalueret med henblik på om de kan gennemføres ud fra et miljømæssigt og økonomisk perspektiv.



## Analyse af energiforbrug i boderne

Hvert år lejer Roskilde Festival generatorer til at forsyne festivalen med elektricitet. De opnår kun fuld kapacitet en del af tiden - resten af tiden ville mindre generatorer kunne gøre det. Derudover betaler boderne et a conto beløb for at have adgang til elektricitet gennem hele festivalen. Prisen er ikke afhængig af forbruget, hvorfor der mangler incitament til at spare. Festivalen vil gerne skifte til betaling efter forbrug for at øge incitamentet.

Projektet undersøger mulighederne for at reducere elforbruget ved at mindske kravene til generatorerne. Et indledende studie skal derfor afsløre den mulige energibesparelse i en øget kontrol med køleskabstemperaturer. Det kan gøres ved at definere et temperaturområde, hvor køleskabet tænder og slukker ved bestemte temperaturer. Det er faktisk den måde køleskabe fungerer på, men ved at ændre temperaturområdet kan de perioder, hvor køleskabet er slukket gøres længere. Hvis alle køleskabe bliver udstyret med intelligent omskifttere kan energibesparelsen blive signifikant.

Hvis energiforbruget på festivalen er kendt kan man derudover lokalisere hvornår der bruges mest strøm, og fordele strømforbruget til køling bedre. Det vil gøre det muligt for festivalen at sænke kapaciteten på generatorerne – og på den måde spare penge.

Hvis strømforbruget er højest om aftenen, kan drikkevarer for eksempel blive kølet ned i løbet af dagen, og nogle køleskabe kan slukkes om aftenen. Det kan også være en god idé, at øge kølingen om morgenen efter koncerterne, hvor energibehovet er lavt, så behovet for køling igen kan sænkes omkring frokost.

En forbrugsbaseret betaling af elektricitet kan også inkludere forskellige priser alt efter hvornår på dagen man bruger det. Det kunne øge incitamentet til at forbruge strøm på de tidspunkter, hvor forbruget i dag er højest.



## Analyse og påvirkning af vandforbrug

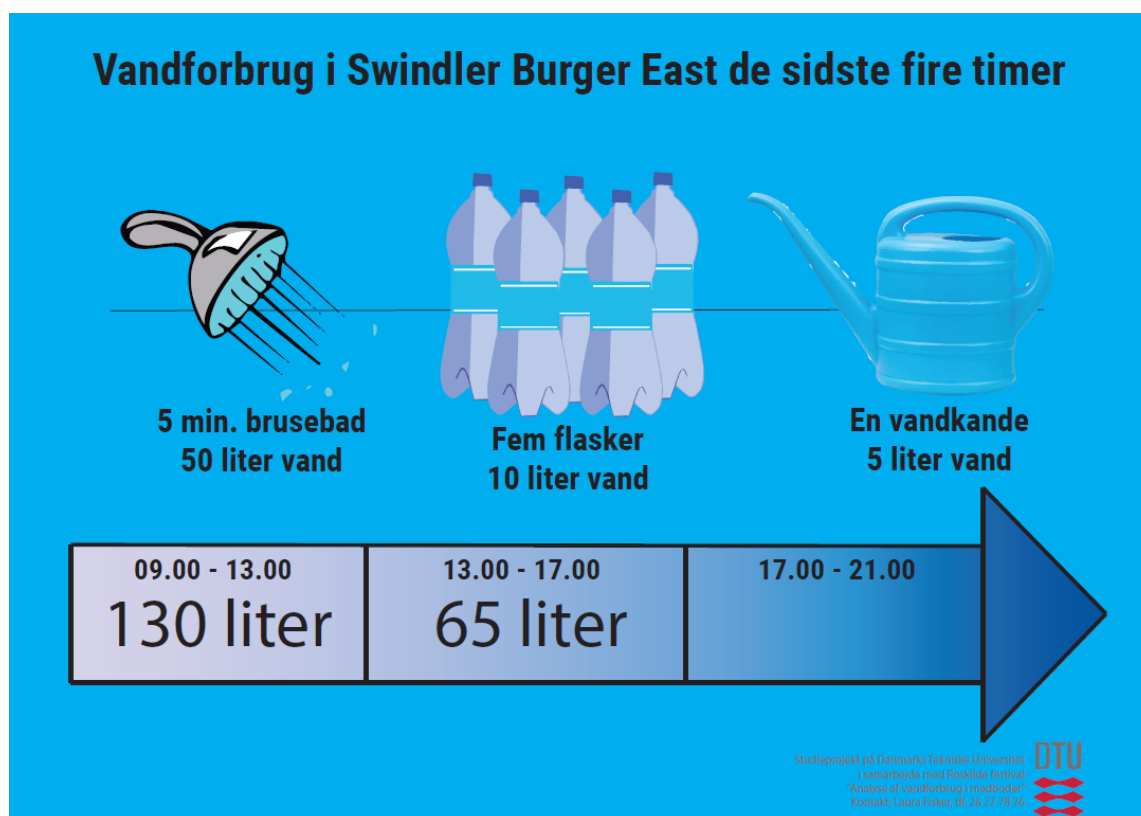
I dag betaler madboderne et a conto beløb for deres vandforbrug, men det er ikke en bæredygtig løsning, da det ikke giver incitament til at spare på vandet. Projektet har til formål at analysere og påvirke vandforbruget i festivalens madboder.

Projektet består af tre elementer:

**Måling af vandforbrug:** Ved hjælp af en flowmåler måles vandforbruget for to identiske madboder (en i øst og en i vest). Der måles både et samlet vandforbrug for hele festivalen, samt vandforbrug for nogle specifikke tidsperioder. Disse data bruges til at vurdere, om det er muligt at påvirke de frivillige i madboden til at bruge mindre vand.

**Påvirkning af de frivillige I:** I samarbejde med den ansvarlige koordinator for de enkelte boder udarbejdes en række vandsparetips. De skal være konkrete i forhold til det arbejde, der udføres i boden. Der udformes et infoboard med tips, som ophænges strategiske steder i boden ift. arbejdet der udføres, fx over håndvaskene.

**Påvirkning af de frivillige II:** Det skal testes, om det er muligt at påvirke de frivillige til at bruge mindre vand, ved at gøre data tilgængelige for dem. En infotavle skal løbende informere de frivillige om det aktuelle vandforbrug i et givent tidsinterval, fx de seneste to timer. For at styrke budskabet påtænkes det at bruge sammenlignelige volumenmål i stedet for kubikmetermål. Dette kunne fx være 'spandefulde', 'swimmingpools', 'badekar' eller 'en families månedlige vandforbrug'.



## Affaldsprojekter

En af de mest markante miljøpåvirkninger fra Roskilde Festival er uden tvivl det affald, der bliver produceret. Tre projekter undersøger festivalgæsternes adfærd, og prøver at forstå, hvad der skal til for at de bliver bedre til at sortere deres affald, og bruge de skraldespande og genbrugsstationer, som festivalen sætter op.

1. 50 % af teltene på festivalen er købt til formålet, og 35-45 % af teltene bliver efterladt på pladsen. Projektet vil blandt andet undersøge, hvorfor så mange telte bliver efterladt og hvordan festivalgæsternes holdning er til nye tiltag indenfor eksempelvis indsamling eller udlejning af telte.
2. Fra 2015 indfører Roskilde Festival skraldespande ved hver af de parceller, som campingområder er opdelt i. For yderligere at tilskynde til at smide affaldet i skraldespande undersøger dette projekt, om en spil-tilgang kan få gæsterne til at bruge dem mere. Derfor placeres en plakat med billeder af to kunstnere over skraldespandene, hvor gæsterne så kan stemme med deres affald. Det vil løbende blive opgjort, hvor mange kilo affald hver kunstner har "modtaget".
3. En tredje gruppe undersøger, om festivalgæsterne ændrer adfærd efter de er blevet informeret om mulighederne for at sortere og bruge skraldespandene i campingområderne. Der indsamles skraldeposer fra fire parceller i camping Øst (L og N). I to af områderne vil de studerende undersøge festivalgæsternes kendskab og informere om festivalens nye tiltag med flere skraldespande. Senere vil de lave opfølgende undersøgelser, for at se om kendskabet til mulighederne er forbedret og om sammensætningen af affaldet har ændret sig.



## Planlægning af vagter

Hvert år arbejder mere end 30.000 mennesker frivilligt før, under og efter festivalen. De frivillige medarbejdere er opdelt i teams, som tager sig af bestemte opgaver. Opgaverne fordeles på vagter og hver frivillig skal lægge minimum 32 timers arbejde.

Der bør hverken være over- eller underbemanding på vagterne. Derudover kan de frivillige anmode om at komme på hold med deres venner. De ønsker, bør opfyldes, når det er muligt. I dag laves skemaerne, som fordeler de frivillige manuelt. En proces, som er kedelig og medfører stor risiko for fejl.

I dette projekt ser vi på de arbejdshold, som har med transport at gøre. Her skal omkring 100 mennesker fordeles på 60 vagter. Vi udvikler en software applikation, som automatiserer skemalægningen. Applikationen bruger Operations Research-teknikker for at optimere skemaerne. Ved at bruge applikationen i de kommende år, kan planlægningen af vagter blive nemmere samtidig med at kvaliteten øges. Et stærkt ønske fra festivalen, da de frivillige bruges bedst muligt, samtidig med at deres arbejdsglæde øges, når de kommer på hold med deres venner.

## KOSMOS – Transportanalyse

Med dette projekt ønsker vi at lave en prototype på et program, der kan hjælpe med at optimere kørslen og den dertilhørende logistik både på og uden for Roskilde Festivalen. Vores mål med projektet er at fremstille en beta-udgave, som vil skulle fungere på et begrænset antal biler til at starte med.

Programmet har to funktioner. Den første er at kortlægge festivalens interne kørsel. Det gøres ved at installere en GPS-tracker i en bil. Der indsamles data om bilens placering, som kortlægger, hvor meget den har kørt og giver et grafisk overblik. Det gør det muligt, at bestemme miljøpåvirkningen af hver rute.

Programmets anden funktion er at reducere festivalens køretider og brugen af biler ved at optimere turene. Dette gøres ved at øge kommunikationen mellem chaufførerne. På en hjemmeside vil man kunne se bilernes forskellige ruter, hvilke biler der har samme ruter og evt. mulighed for at optimere kørslen ved at slå biler sammen eller finde den rette størrelse bil til den enkeltes behov. For eksempel kan en chauffør angive, at han har ekstra plads, og andre kan så anmode om at få noget med på turen.

Pilotprojektet bliver brugt på en enkelt bil. Fremtidige planer inkluderer udviklingen af en app, som kan overflødiggøre GPS-trackeren og gøre dataudvekslingen nemmere.

