

# Kick-off bærekraft @ elsys

6. September 2021



# Bærekraft i utdanningen

Forberedelse til arbeidsverkstedet 4. oktober.

Et pilotprosjekt i samarbeid med fremtidens teknologistudier (FTS).

Samfunn, universitet, institutt og studenter.

Samarbeid med Elli Verhulst fra IØT, Solveig Reppen Lunde og Selma Tofte Thiis fra Elsys, Julie Romslo fra Arkitektur og FTS.

- Utgangspunkt i verktøykasse fra Belgia.
- Tilpasset til Elsys med hjelp av studenter.



# Målet med kick-off workshopen



ØKE INNSIKT OG  
FORSTÅELSE OM  
BÆREKRAFT



MOTIVERE DERE  
TIL Å BIDRA



SETTE I GANG  
TANKEPROSESS  
OM BÆREKRAFT



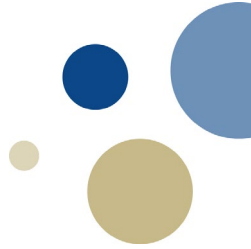
GI INNSIKT I  
HVORDAN VI SKAL  
JOBBE FRAMOVER



# BÆREKRAFT I FTS

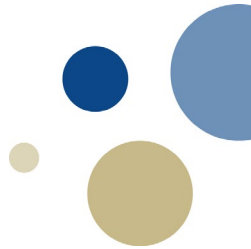
Geir Egil Dahle Øien – prosjektleder FTS

# Spørsmålsrunde



Gå til [www.menti.com](https://www.menti.com) og bruk code **8241 0373**

# Studentenes perspektiv



# Hvorfor elsys?

- Teknologi – mange muligheter:
  - Elektriske kjøretøy
  - Automatisering
  - Batteriproduksjon
  - Sensorer
- Trengs endringer i studieløpet



# Alle har et ansvar - også studenter og forelesere



- Tenk på hvordan du kan bidra
- Skap refleksjon og bevisstgjøring



## Ny rekord: 54 millioner tonn e-avfall i 2020

- Verdifullt råstoff går tapt
- Farlige kjemikaler slippes ut
- Nord-Europa er versting



# Batteri-veksten: Trenger 1900 ingeniører i 2025



# Holdningsendring må til

- Har fungert på arkitektur
- Elsys neste?



# PAUSE 10 min



# Intro til verktøykasse



Verktøykasse - EHE toolkit  
(Verhulst & Van Doorselaer, 2015)



## Development of a hands-on toolkit to support integration of ecodesign in engineering programmes

E. Verhulst <sup>a,\*</sup>, K. Van Doorselaer <sup>b</sup>

<sup>a</sup> Department of Product Design, Norwegian University of Science and Technology, Norway  
<sup>b</sup> Faculty of Design Sciences, University of Antwerp, Belgium

### ARTICLE INFO

**Article history:**  
Received 24 February 2014  
Received in revised form 2 May 2015  
Accepted 17 June 2015  
Available online 2 July 2015

**Keywords:**  
Ecodesign integration  
Higher education  
Toolkit  
Engineering programmes  
Curriculum

### ABSTRACT

In recent years, the integration of sustainable development in higher education has received a growing amount of attention. During the last decade, initiatives have aimed at integrating sustainable development at higher education on various levels including education, research, outreach and operations. A limited, but growing number of initiatives focus on the educational level, especially regarding the integration of sustainable development in the curriculum. This growing attention results partially from the increasing pressure from industry on higher education that demands that universities prepare their graduates in education on sustainable development. This pressure has become an important driver for teaching staff to be more involved in the integration of the different aspects of sustainable development in the curriculum and courses of their educational programme. However, the number of studies that focus on the role of academic staff in the transformation towards education for sustainable development is limited. Even more, literature indicates that there is a strong need for methods and tools that can support educational staff in integrating sustainable development in curricula in higher education. This article presents a toolkit, the *Ecodesign in Higher Education-kit*, that fulfils this need by imparting available knowledge regarding sustainable development — and more specifically ecodesign — into the curriculum of higher engineering education. Ecodesign is considered a promising approach to sustainable production and consumption and is highly relevant for engineering education. Engineering education plays a critical role towards sustainable transformations.

The article presents the development process of the toolkit itself, as well as the conceptualisation, materialisation and application of the tool. Application of the toolkit in several design and engineering programmes in Belgium shows that the toolkit supports, activates and empowers teaching staff in the process of integrating ecodesign in the curriculum. Other strengths of the tool include its ability to create connectedness between teaching staff as well as a raised awareness on ecodesign issues. Opportunities for future development and research should focus on a further incorporation of competences for sustainable development, assessment of ecodesign in the curriculum, a broader view on the longitudinal integration process, and on the effect of the use of the toolkit on the integration of ecodesign in the curriculum.

© 2015 Elsevier Ltd. All rights reserved.

## Artikkel om verktøykasse:

<https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2015.06.083>

1. Introduction  
Available literature indicates a strong need for more support of educational staff in the integration of SD in the curricula of higher educational institutes (HEIs). Numerous tools and methods that can support the integration of SD in higher education are discussed. However, the integration of SD in the curricula of higher education is difficult to find. This article presents a toolkit that has been developed with the aim to fulfil this need by imparting available knowledge on SD into a hands-on toolkit for teaching staff. More specifically, the toolkit focuses on the integration of ecodesign in the curriculum of engineering education in HEIs. It has been developed in and for the Flemish region (Belgium) but is available

\* Corresponding author. Department of Product Design, Norwegian University of Science and Technology, Kolbjørn Hejes vei 2b, 7819 Trondheim, Norway. Tel.: +47

# Oppdatering verktøykasse

- Solveig, Selma og Julie – stud.ass.
- Oppdatering av verktøykasse til 2021 og NTNU kontekst
- Pilotworkshop med faglærere + FTS - teste endringer + samle innspill på tilpasning til elsys



# Metode verktøykasse



## 1. Kartlegging av bærekraft i studieprogram

Hvor og hvordan til stede?  
Hva mangler?



## 2. Muligheter for videre integrasjon

Hvordan kan man synliggjøre, integrere og videreutvikle bærekraft i emner/studieprogrammet?



# Kompetanser for bærekraftig utvikling

<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>SYSTEM THINKING COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>recognize and understand relationships,</li> <li>analyse complex systems,</li> <li>think of how systems are embedded within different domains and different scales,</li> <li>deal with uncertainty.</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>	<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>ANTICIPATORY COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>understand and evaluate multiple futures – possible, probable and desirable</li> <li>create one's own visions for the future</li> <li>apply the precautionary principle</li> <li>assess the consequences of actions</li> <li>deal with risks and changes</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>	<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>NORMATIVE COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>understand and reflect on the norms and values that underlie one's actions</li> <li>negotiate sustainability values, principles, goals, and targets, in a context of conflicts of interests and trade-offs, uncertain knowledge and contradictions.</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>
<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>STRATEGIC COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>collectively develop and implement innovative actions that promote sustainability at the local level and further afield.</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>	<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>TRANSDISCIPLINARY COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>learn from others and to transcend the traditional boundaries of one's own discipline or profession</li> <li>understand and respect the needs, perspectives and actions of others (empathy)</li> <li>understand, relate to and be sensitive to others (empathic leadership)</li> <li>deal with conflicts in a group</li> <li>facilitate collaborative and participatory co-creation for problem solving</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>	<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>INTEGRATED PROBLEM-SOLVING COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The overarching ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>apply different problem-solving frameworks to complex sustainability problems and develop viable, inclusive and equitable solution options that promote sustainable development, integrating the other eight competences.</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>
<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>CREATIVITY COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>combine anticipatory, transdisciplinary collaborative and critical thinking competencies to be innovative and to think creatively about solutions to complex problems.</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>	<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>CRITICAL THINKING COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>question norms, practices, opinions and established theories</li> <li>reflect on own one's values, perceptions, perspectives and actions</li> <li>take a position in the sustainability discourse.</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>	<p><b>COMPETENCY</b></p> 	<p><b>SELF-AWARENESS COMPETENCY</b></p> <p><b>UNESCO'S DEFINITION</b> The ability to</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>reflect on one's own role in the local community and (global) society.</li> <li>continually evaluate and further motivate one's actions.</li> <li>deal with one's feelings and desires.</li> </ul> <p>FLIP FOR EXAMPLE →</p>



# Bærekrafttema



## KORT FORTALT

- På land, i vann og luft
- Under produksjon
- Under forbruk



## BEGRENSNING AV SKADELIG UTSLIPP

### EKSEMPLER

- Lokal produksjon for å redusere transportavstand ved distribusjon av varer
- Sensorsystemer for miljøovervåking kan detektere og forhindre forurensning
- Ny batteriteknologi kan legge til rette for overgang til utslippsfritt samfunn
- Begrense farlig avfall under produksjon: flussrør som benyttes under solcelleproduksjon



## KORT FORTALT

- Organisatorisk, fysisk og digital infrastruktur
- Hjelpemidler i utdanning og helse
- Digital samhandling
- Innovative byer og industri



## PÅVIRKNING PÅ INFRASTRUKTUR

### EKSEMPLER

- Automatisering og robotikk som effektiviserer bysamfunn og fremmer mer miljøvennlig transport: elbiler, selvkjørende busser og ferger
- Ny teknologi endrer jobbmarkedet: selvbetjente kasser, robotisert industri
- Delingssamfunn: utvikle app som gjør det enklere med bilkollektiv
- Digital kommunikasjon flytter ressurser reising og bedrer samfunnsleider: Digipost, nettbank
- Digital undervisning
- Medisinsk teknologi sin påvirkning på helsetilbud



## KORT FORTALT

- Lokale og globale samfunn
- Individpåvirkning
- Helsepåvirkning
- Samhold og kommunikasjon
- Forbrukermønstre



## KONSEKVENSER FOR MENNESKER

### EKSEMPLER

- Dumping av elektronikk i lavinntektsland som fører til at lokalbefolkningen får helseskader
- Sosiale medier sin påvirkning på mental helse
- Positiv konsekvens av digitalisering: sosialt samvær under koronapandemien
- Overvåking, hacking og fusk over nett
- Vurdere sosiale konsekvenser av teknologi: bompengesystemet, posisjonstjenester på mobiltelefoner, algoritmer på nett



## KORT FORTALT

- Råvarebruk
- Design, produksjon og distribusjon
- Forbruk
- Gjennbruk, resirkulering og avfall
- Miljøregnskap



## SIRKULÆR ØKONOMI

### EKSEMPLER

- Designe ny elektronikk som behøver færre ressurser ved produksjon og distribusjon
- Legge til rette for reparasjon og øke levetiden på produkter for å få ned forbruk
- Designe produkter som kan resirkuleres og gjenbrukes
- Analyser verdikjeden til elektronikk og gjøre miljøregnskap for å minimere fotavtrykk



## KORT FORTALT

- Antirasistisk teknologi
- Kjønnsnøytral teknologi
- Inkluderende innovasjon
- Funksjonsnedsett tilpassning



## LIKESTILLING OG UNIVERSELL UTFORMING

### EKSEMPLER

- Kunstig intelligens for alle: lik presisjon ut fra kjønn, hudfarge, etnisitet etc.
- Gjennkjenningsalgoritmer: hvite menn blir gjennkjent bedre enn mørkhudede kvinner
- Misbruk: Huawei og ansiktsgjennkjennning på Ugurur for overvåking
- Selvkjørende biler: Hvem prioriteres ved en konflikt i trafikken?
- Likestilling i undervisningen: eksempler som appellerer til begge kjønn, kjønnsfordeling blant gjesteforelesere



## KORT FORTALT

- Teknologens ansvar for refleksjon
- Rettferdig lønn
- Fokus på helsen til arbeiderne
- Ujevne fattigdom



## GODE ARBEIDSFORHOLD

### EKSEMPLER

- Velg av produksjonssted
  - Fører det til konflikter i produksjonslandet?
  - Kan arbeidet føre til helseskader?
  - Får arbeiderne rettferdig lønn?
  - Benyttes barnearbeid?
- Digitale hjelpemidler for å bedre arbeidsforhold



## KORT FORTALT

- Dyr i havet og på land
- Habitat-forsyrelse
- Tap av natur



## KONSEKVENSER FOR BIOMANGFOLD OG DYRELIV

### EKSEMPLER

- Marinakustikk: menneskelig støy påvirker dyrelivet
- Vindturbiner og vannkraftverk påvirker dyreliv og naturen.
- Sensorsystemer for miljøovervåking av dyreliv



## KORT FORTALT

- Farlige og sjeldne materialer
- Bruke færre materialer
- Konfliktskapende ressursbruk



## FORNUFTIG BRUK AV MATERIALER OG RESSURSER

### EKSEMPLER

- Dumping av elektronikk: Mye elektronikk inneholder helseskadelige stoffer som for eksempel bly, kvikksølv osv.
- Urban mining – resirkulering av smarttelefoner der man prøver å få ut de små stoffene (som f.eks. gull)
- Velg materialer og ressurser som kan resirkuleres/brukes om igjen
- Unngå bruk av materialer og ressurser som fører til konflikter



## KORT FORTALT

- Fornybar energi
- Energieffektivisering i produksjon
- Energisparende innovasjon



## BÆREKRAFTIG BRUK AV ENERGIKILDER

### EKSEMPLER

- Forbedre teknologi for mer effektiv utnyttning av fornybar energi, som for eksempel solceller
- Bruk av sensorer for optimal produksjon av andre varer
- Redusere energiforbruk (smarte energisystem, energieffektiv elektronikk)
- Forminske energibruk ved datalagring, internettspøk etc.

# Kobling emne med bærekraft

TFE4141



## KEYWORDS

- Long-term planning
- Develop goals
- Collective actions

## STRATEGIC COMPETENCY

### UNESCO'S DEFINITION

The ability to

- collectively develop and implement innovative actions that promote sustainability at the local level and further afield.

FLIP FOR EXAMPLE



## KEYWORDS

- Future scenario
- Foresee possible problems
- Future effects

## ANTICIPATORY COMPETENCY

### UNESCO'S DEFINITION

The ability to

- understand and evaluate multiple futures – possible, probable and desirable
- create one's own visions for the future
- apply the precautionary principle
- assess the consequences of actions
- deal with risks and changes

FLIP FOR EXAMPLE



## KEYWORDS

- Your impact
- Your contribution
- Evaluate actions

## SELF-AWARENESS COMPETENCY

### UNESCO'S DEFINITION

The ability to

- reflect on one's own role in the local community and (global) society.
- continually evaluate and further motivate one's actions.
- deal with one's feelings and desires.

FLIP FOR EXAMPLE



## KORT FORTALT

- Lokale og globale samfunn
- Individpåvirkning
- Helsepåvirkning
- Samhold og kommunikasjon
- Forbrukermønstre

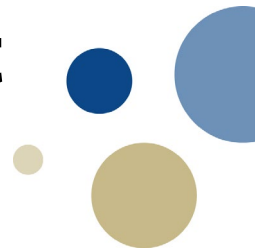


## KONSEKVENSER FOR MENNESKER

### EKSEMPLER

- Dumping av elektronikk i lavinntektsland som fører til at lokalbefolkningen får helseskader
- Sosiale medier sin påvirkning på mental helse
- Positiv konsekvens av digitalisering: sosialt samvær under koronapandemien
- Overvåkning, hacking og fusk over nett
- Vurdere sosiale konsekvenser av teknologi: bompengesystemet, posisjonstjenester på mobiltelefoner, algoritmer på nett

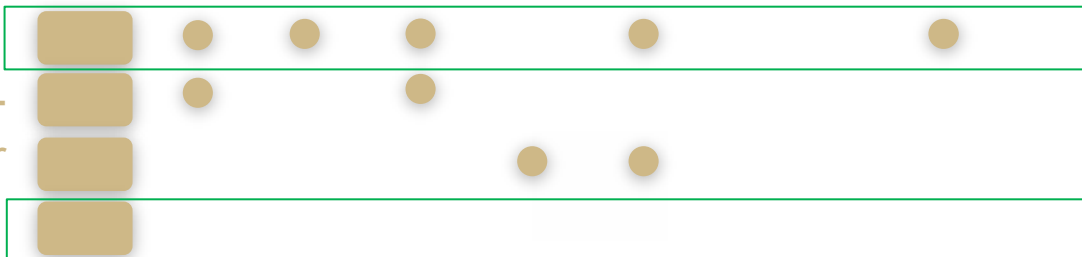
# Kobling studieprogram med bærekraft



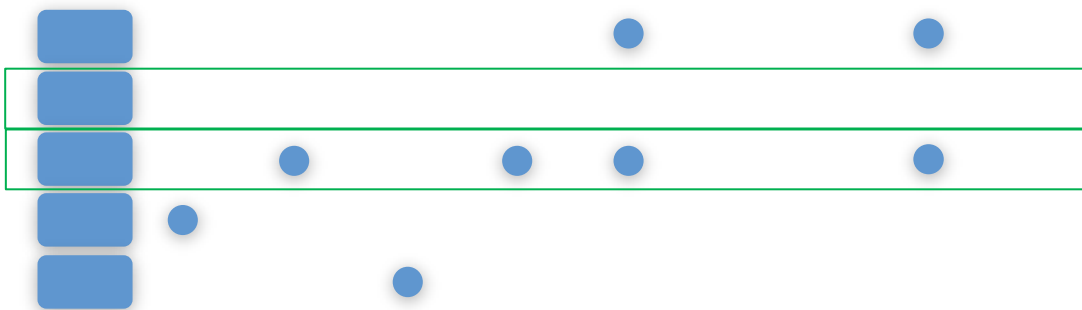
Emner



Bærekraft-  
kompetanser



Bærekrafttema

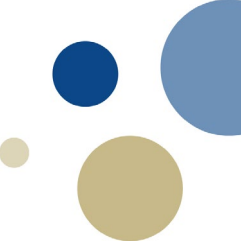


# Diskusjon i grupper

Hver gruppe får et tema og en kompetanse.

15 minutt - diskuter:

- Hvorfor er gitte tema og kompetanse viktig for Elsys?
- Hvordan er gitte tema og kompetanse allerede en del av studieprogrammet (tenk på for eksempel emner, forelesninger, prosjekt, øvinger, lab, forskning)?
- Ta noen notater, det blir mulighet for å presentere etterpå.



# PRESENTASJONER OG SPØRSMÅL

# Veien videre



**6. September**

Kick-off bærekraft på elsys

**September**

Hjemmelekse

**4. Oktober**

Workshop bærekraft i elsys  
studieprogram

**Spørsmål underveis? Spør Torstein!**

# Forberedelse til workshop i oktober

## Individuelt:

- Gå gjennom tema- og kompetansekortene.
- Jeg er tilgjengelig for spørsmål.

## I faggruppene diskuter:

- På hvilken måte bidrar deres fagfelt til å løse bærekraftsutfordringene og hva er utfordringene innenfor dette fagfeltet?
- Hvilke tema er spesielt sentrale for undervisningen knyttet til faggruppa?
- Hvilke kompetanser er dere spesielt gode på å utvikle blant studentene?
- Hver faggruppe får 5 minutter til å presentere kort i oktober.

**Hjertelig takk!**

