

# Dynamisk termisk energilagring



***Bærekraftig energiomlegging og dynamisk termisk energilagring –  
hvordan offentlig sektor kan legge til rette for  
omstilling og arbeidsplasser  
med erfaringer fra samarbeid med Nord-Trøndelag fylkeskommune***

**Harald Gether, dr.techn.**

Styreleder Gether AS og medl. Concerned Scientists Norway

[www.gether.no](http://www.gether.no)

**«Broen til fremtiden»,**

19. februar 2016

# Innhold

- **Hvem vi er og hva vi prøver å få til**
- **Resultater fra bruk av dynamisk termisk energilagring ved Mære landbruksskole som FoU-arena**
- **Dynamisk termisk energilagring og dets nytte for å få til storskala bærekraftig energiomlegging**
- **Erfaring fra samarbeid med Nord-Trøndelag fylkeskommune som offentlig aktør for å få til omstilling og arbeidsplasser**
- **Energiteknologiske valg, bærekraft og nye arbeidsplasser**

# Hensikten med selskapet

«Gether AS sin virksomhet er innen forskning, utvikling og produksjon av energieffektive løsninger og som energileverandør til bygninger. Selskapet utøver også rådgivning innen strategi, innovasjon og næringsutvikling relatert til bærekraftige samfunn. ...»

Vedtektene for selskapet Gether AS, §1

Gether AS er et forskningsbasert grunder-selskap og skal:

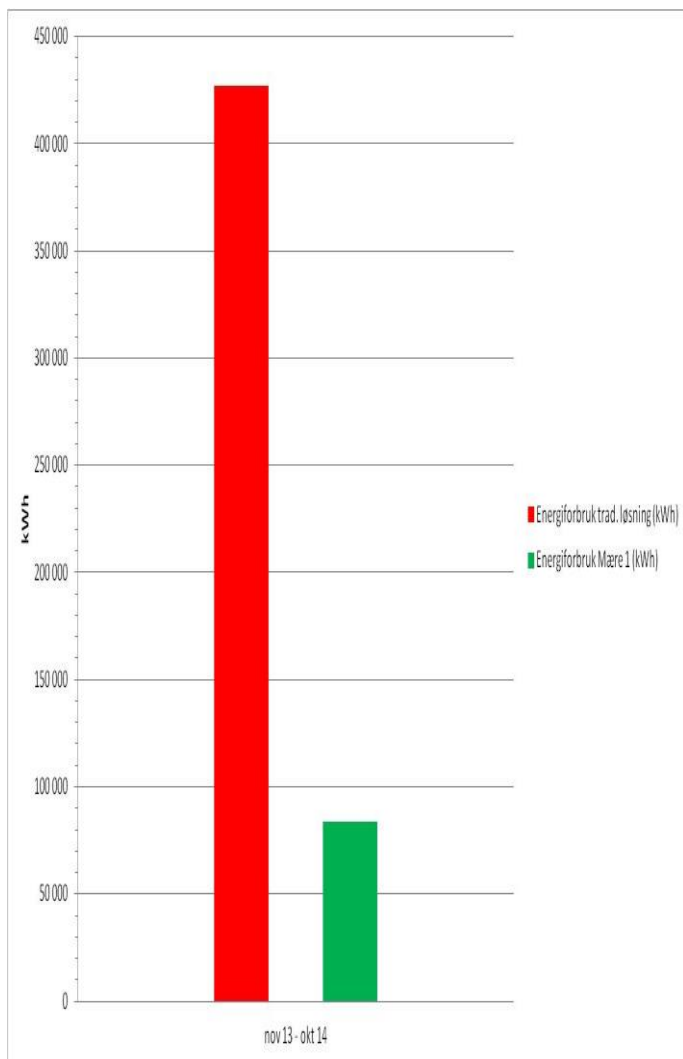
- Levere bærekraft og produktivitet!
- Levere ren energi «i evighetens perspektiv»!

# Praktisk eksempel fra Mære landbruksskole

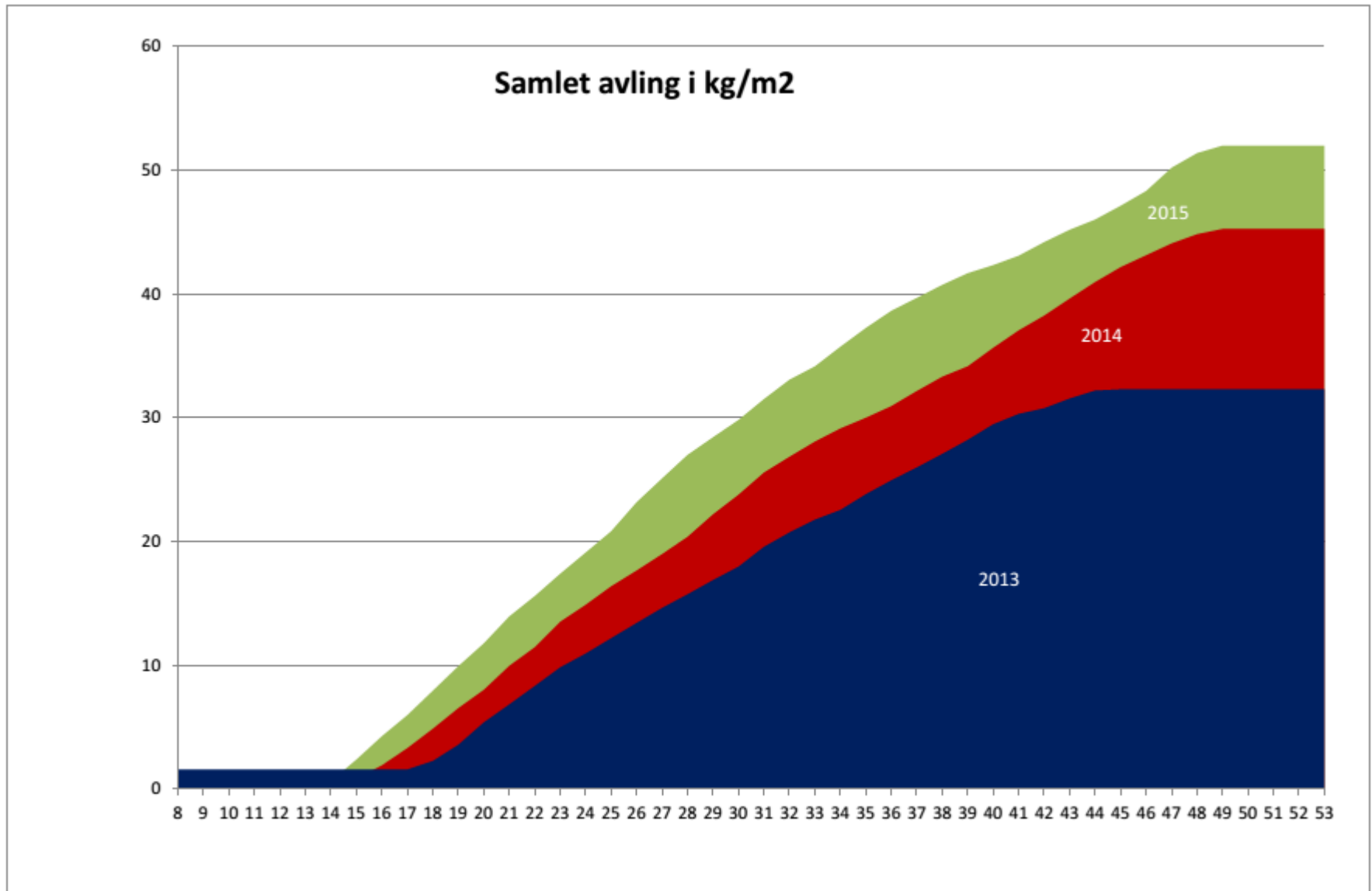
- Energiforbruk tomatavdeling siste 12 måneder:

Norske tomater klimatoppen? Ja, 80% reduksjon i energiforbruket i drivhuspilot m varmelagring på Mære @SveinGuldal [pic.twitter.com/vyMN19LIAC](https://pic.twitter.com/vyMN19LIAC)

8. des. 2014, 07.34

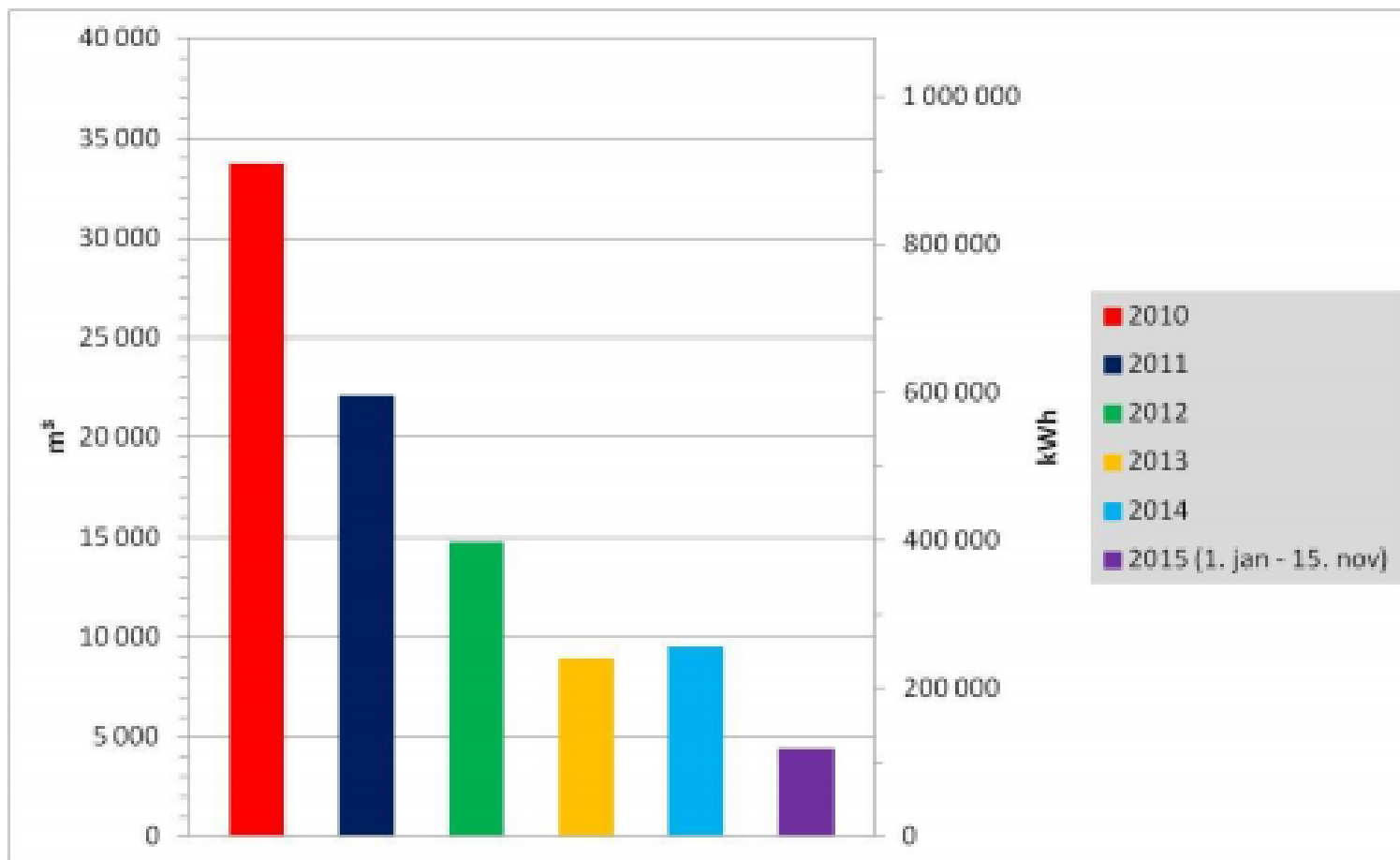


# Samlet tomatavling kg/m<sup>2</sup> ved Mære landbruksskole



# Mære II: Utvikling i bruk av fossil energi, Mære

Målt propanforbruk veksthus og grise fjøs, pr. år



# FoU-resultater

Veksthuset på Mære landbruksskole var nytt i 2007 – siden da:

- **85 % termisk energireduksjon for produksjon av tomat**
- **70 % økt avling av tomat**
- **99,1 % driftstid på energianlegget – anlegget er mer robust enn gass-anlegget**
- **99,5 % reduksjon i utslipp av CO<sub>2</sub> i forhold til tradisjonell løsning med gass og olje (ikke her tatt hensyn til mindre utslipp av CO<sub>2</sub> fra tank pga. lukelukning).**
- **Kompetanseutvikling hos lærerstab – den nye teknologien medførte at Mære landbruksskole fikk Landbrukssamvirkets Innovasjonspris i 2015.**
- **Ending av holdning – det er mulig å få til noe og å bidra til bærekraft selv om en egentlig bare er en «vanlig liten skole»**

# Praktiske resultater

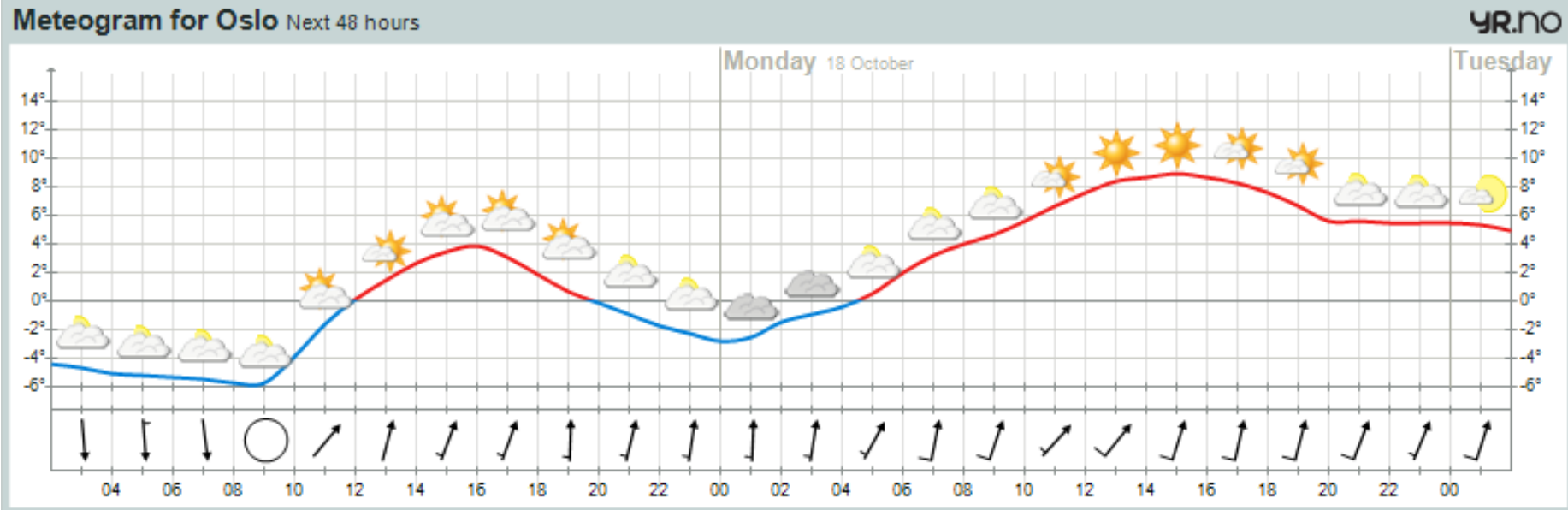
- **Bygget fullskala FoU-anlegg på Mære landbruksskole i Nord-Trøndelag 2009 i 1000 m<sup>2</sup> tomatveksthus.**
- **Har inngått 15 årig energi – og ytelsesavtale for hele landbruksskolen – 2,1 mill. kWh. Bygger nå i 2015-16. Gevinst deles mellom fylkeskommune og selskap.**
- **Støtte fra Innovasjon Norge, NFR og Enova «Ny teknologi» på vei videre**  
Prosjektet er ett av 27 i Norge som rapporteres direkte til Olje & Energi dept.
- **Mære landbruksskole har blitt koblet til sentrale kompetansemiljø (NTNU og NIBIO/Bioforsk)**
- **Utviklet nært samarbeid med nasjonal organisasjon – Norges Bondelag – «Fossilfritt landbruk 2030»**



# Bittelitt om dynamisk termisk energilagringsteknologi

- Helhetlig energisystem basert på lokal **selvhøstende** fornybar energi til oppvarming og kjøling av bygninger, industriprosesser og i landbruk.
- **Samme infrastruktur** leverer oppvarming, kjøling og kontroll med fuktighet.
- Benytter en **gratis energikilde** som **ikke kan overbeskattes**.

# Energihøsting



- I all sin enkelhet: ved å benytte bygninger som energihøstere og utnytte variasjon (i omgivelsestemperatur, bruksmønster etc.).
- Desentral energiproduksjon – dynamisk termisk energilagringssystem (DTES) parallell til hvordan vannkraftverk høster gratis nedbør.

# Nytte for bruker

- **Bli eier av egen energiproduksjon**  
(Langsiktig bærekraftig løsning i toppklasse – flytting av ‘benchmark)
- **Gå fra «leietager til selveier»**  
(nedbetaling av investering/lån gir gratis egenprodusert energi).
- **Øk produktivitet ved bedre styring av inneklima og effektiv kjøling**  
(reduert sykefravær, bedre skolerresultater – eller mer tomater....)
- **Løs tekniske kompliserte forhold**  
( eks. trange tomter eller forenklet produksjon på byggeplass).

# Nytteverdi for flere

## ***For organisasjonen:***

- **Få uavhengighet fra monopolistleverandører**  
(eks. fjernvarme).
- **Få vesentlig bidrag til klimanøytralitet/miljømål og lavt økologisk fotavtrykk**
- **Få god forsikring mot uforutsigbare og økende energikostnader** (typisk for fossil energi).
- **Få avkastning som over tid finansierer investeringen**

## ***For samfunnet:***

- **Reduser forbruk av fossil og høyverdig energi**  
(høster, ta vare på og leverer fornybar energi på optimale tidspunkter/perioder)
- **Reduser utslipp av CO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub> og sotpartikler**  
(reduisert bruk av oljekjel og mindre fyring til varmeproduksjon)
- **Reduser behovet for utvinning/høsting og transport av fossil energi.**
- **Forbedre nasjonal konkurransevne**  
(som følge av redusert avhengighet og import / bruk av fossil energi)

# Erfaring fra samarbeid med offentlig aktør (NTFK)

«Vi er et lite grunder-selskap som skal selge noe som ikke er laget før, som vi ikke vet om vil virke eller hva vil koste, ikke vet vi når eller om det vil bli ferdig... – og ikke har vi penger heller – skal vi samarbeide?»

- **Organisasjoner kan skape tillit, handlingsrom og forankring. Skal ikke undervurdere nytten av organisasjoner – og ildsjeler i disse!**
- **Politisk handlingsrom – det må være mulig å prøve – selv om en ikke vet på forhånd om investeringen kan regnes hjem. Administrativ nysgjerrighet, dyktighet og velvilje må til.**
- **Vilje til å stå på over tid – og til å gjøre kjedelig arbeid (eks. søknadsskriverier - grundere kan ikke gjøre alt).**
- **Bærekraft er noe alle ønsker. Nasjonale midler må ha samarbeidsarenaer. Det må gies belønning til ansatte som blir ambassadører for bærekraft.**

# Prinsipiell tenkning

Dagens tenkning har gitt oss de løsninger vi har i dag –  
løsninger vi ikke kan ha i morgen

Bærekraft – gjøre det vi kan – Grunnloven § 112

Implementere langsiktighet – det er det kloden mangler.  
Finansieringsprinsipper må tilrettelegge for det

# Finansierings- og innkjøps-prinsipper

- **Finansieringsform for mest mulig resultat fra dag 1**
- **Unngå kortsiktighet:**  
Resultater, samarbeid, langsiktighet og driftssikkerhet
- **Høy måloppnåelse:**  
Gjensidig nytte og interesse av å få til best mulig resultater
- **System-gevinst:**
  - Helhet – bærekraft, produktivitet og inneklima
  - Levetid – investeringen varer like lenge som bygget (90 % på Mære).
  - Driftssikkerhet ( > 99 % på Mære)
  - Naturlige materialer
- **Ikke innkjøp av teknologi, men ytelse og behovsdekning**  
Teknologi innkjøp motiverer leverandører å dytte inn kostnader –ikke å ta langsiktig ansvar
- **Gir referanse**  
Eksempelvis sett COP (Coefficient Of Performance) lik 1
- **Gir kostnadsrammer**  
Motiverende i å få mest mulig ut av disse
- **Skape tillit og trygghet!**

# Energiteknologiske valg og bærekraft

## ■ Palliativ teknologisk endring

- Ikke starte et nytt teknologisk skifte, men heller forsøke å forlenge et gammelt, f.eks.:
  - Karbonfangst og lagring (CCS)
  - «Clean coal», naturgass,...
  - Atomkraft



## ■ Sisyphos bærekraft

- Teknologi som krever at det samme repeteres igjen og igjen (f.eks. plante og hugge trær, lage bioenergi og fjerne aske, for så å starte samme prosess om og om igjen)...

## ■ Perpetuum Mobile bærekraft – eller “selvhøstende” teknologi

- Offshore vind-energi, vannkraft, geo-energi og dynamisk termisk energilagring etc.



# Bærekraft nå!

«Enhver har rett til et miljø som sikrer helsen, og til en natur der produksjonsevne og mangfold bevares. Naturens ressurser skal disponeres ut fra en langsiktig og allsidig betraktning som ivaretar denne rett også for etterleken. Borgerne har rett til kunnskap om naturmiljøets tilstand og om virkningene av planlagte og iverksatte inngrep i naturen, slik at de kan ivareta den rett de har etter foregående ledd. Statens myndigheter skal iverksette tiltak som gjennomfører disse grunnsetninger».

Grunnloven §112, vedtatt 13. mai 2014

# Sysselsetning nå!

«Hvis finansministeriet hadde fylt opp gamle flasker med pengesedler, begravd dem passelig dypt i nedlagte kullgruver som så fyltes til randen med byens søppel, for deretter, i tråd med godt utprøvde laissez-faire-prinsipper, å overlate til det private initiativ å grave sedlene opp igjen (hvor retten til dette selvsagt ville bli tildelt etter anbud på den seddelbærende jorden), trengte det ikke lenger finnes arbeidsledighet, og ved hjelp av ettervirkningene ville sannsynligvis samfunnets realinntekt, og også dets kapitalrikdom, bli en god del større enn hva de er nå. Det ville riktignok være mer fornuftig å bygge hus og lignende. Men dersom det står politiske og praktiske vanskeligheter i veien for dette, vil det nevnte alternativ være bedre enn ingenting».

John Maynard Keynes, «Allmenn teori om sysselsetning, rente og penger», 1936, [2011, Norsk utg. s. 146]