

**Ansøgning**  
**Fremtidens Hus**  
**Syddjurs Kommune**

**Rethink Business – Kommunepuljen**

**Region Midtjylland**

**16. januar 2015**

# Fremtidens hus

Ansøges af:  
Syddjurs Kommune  
Kontaktperson:  
Michael Tolstrup  
Plan og Udvikling  
Tlf.: 21 14 80 33  
Mail: [mto@syddjurs.dk](mailto:mto@syddjurs.dk)

Ansøgt beløb: 260.000 kr.

## 1. Indledning

Landsbyen og andelsforeningen Friland blev grundlagt ved Feldballe i Syddjurs Kommune (daværende Rønde Kommune) i 2002 af tidligere landmand og økobygger Steen Møller i samarbejde med Danmarks Radio og Rønde Kommune. Med Friland var og er det formålet at vise, hvordan en landsby kan grundlægges og udvikles med minimal belastning af naturen. Ved brug af alternative byggematerialer og andre innovative ideer eksperimenterer beboerne fortsat med at udvikle nye metoder til mere bæredygtigt byggeri. Friland blev landskendt, da samarbejdet mundede ud i 60 TV-udsendelser om Friland på DR, genudsendt flere gange og efterfulgt af serien "Frilandshaven". Dette samarbejde mellem eksperimentering, udvikling og formidling har været en del af Frilands natur fra begyndelsen, og et sådant samarbejde kendetegner ligeledes dette projekt. Projektet tager udgangspunkt i et udviklingsprojekt, der allerede har modtaget delfinansiering, og som med denne bevilling vil kunne sikre sin gennemførelse og samtidig tilføje den meget afgørende formidlings- og demonstrationsfunktion, der sikrer, at projektet vil blive mere og andet end en "lokal kuriositet".

Projektet har afsætt i de tekniske løsninger, der er udviklet på Friland siden begyndelsen i 2002, og vil demonstrere en langt mere helhedsorienteret tilgang til bæredygtighed i det byggede miljø ved at tænke på sammenhænge og recirkulation på mange niveauer snarere end at dele verden op i til tider arbitrære elementer. Projektet er lokalt og eksperimenterende, men tænkes langt større end det konkrete demonstrationshus, der bygges, da det vil vise løsninger, der kan masseproduceres og implementeres i princippet al nyt byggeri. Således vil projektet give et konkret output, der direkte kan anvendes i "City Charter-sammenhæng" – både i form af direkte implementerbare løsninger indenfor spildevandsområdet og varmekilder samt i bygningsområdet mere bredt (byggelementer til huse) og i form af et innovativt cirkulært økonomisk koncept. En central del af projektet er, at det formidles bredt således, at kendskabet til cirkulær økonomi og affaldsfri produktion og udvikling gøres tilgængelig for mange – også mennesker, der ikke selvstændigt allerede opsøger denne type viden.

Projektet har modtaget bevilling fra Program for Grøn Teknologi (Miljøministeriet) og Realdania til udvikling af produktionslinje og test af projektets tekniske komponenter i samarbejde med Statens Byggeforskningsinstitut AAU og Københavns Universitet. I projektet samarbejder Syddjurs Kommune med Foreningen for Fremtidens Hus om at implementere projektets tekniske aspekter til en levende demonstrationsmodel, således at affaldsfri udvikling, forskning og formidling kan udvikles sammen. Det er i synergien mellem disse elementer, at vi forestiller os, at projektet for alvor vil kunne gøre en konkret forskel i Danmark og internationalt.

De nye teknologier er:

- en metode til fremstilling af CO<sub>2</sub>-akkumulerende bygningsselementer af naturmaterialer.
- et drivhus hvor spildevand/affald forvandles til en dyrkningsressource.
- en højeffektiv brændselsovn uden partikeludledning, hvor havegødning er et restprodukt.

Ved at implementere teknologierne i en større, sammensat og æstetisk ramme som demonstrationshuset indeholdende blandt andet en restaurant vil Syddjurs Kommune - med samme logik som en zoologisk have, der formidler kendskabet til vilde dyr - samarbejde om at etablere en attraktion for bæredygtighed. Huset vil gøres tilgængeligt for offentligheden og vil levendegøres af en restaurant, der vil bo i huset og være omgivet af en stor produktionshave. Den vil vise - ikke blot fortælle - hvordan hensyn til naturen og anvendelsen af lokale ressourcer kan være et gennemgående princip, både hvad angår fødevarer, dyrkning og byggeri, og ikke mindst hvad angår synergien imellem disse.

## 2. Projektets idé og baggrund

Bygge- og anlægsindustrien lægger beslag på store mængder af jordens ressourcer og står ifølge ArkitektInfo for op mod 50 % af Jordens samlede energiforbrug. Andenpladsen udgøres af fødevarerproduktion, og hvis en komplet cirkulær ressourceanvendelse kunne tænkes ind i disse to områder, ville det gøre en meget stor forskel. Ifølge FN's klimarapport fra september 2013 er der cirka ti år til at handle for at forhindre yderligere opvarmning af atmosfæren. Det stiller store krav til de miljøtiltag, der skal iværksættes, og det kræver helhedstænkning. Det er svært at forestille sig, at målet kan nås, hvis ikke alle former for energibesparelse medtages, herunder energiforbrug ved opvarmning, produktion (og senere nedrivning) af bygningsdele samt bortskaffelse af spildevand. De fleste projekter, der i dag ønsker at forbedre bæredygtigheden i det byggede miljø, tager imidlertid udgangspunkt i enkelte, specifikke delelementer af den samlede mængde af multiple forureningskilder og energibrugende elementer og ender ikke altid med løsninger, der samlet set er bæredygtige. Mange passivhuse udgør et godt eksempel, hvor det lykkes at minimere mængden af opvarmning, men hvor der til gengæld ikke tages hensyn til den energimængde, det tager at konstruere huset, og det affald, der genereres ved dets senere nedrivning. Affald kan i denne sammenhæng defineres som komponenter, der ikke kan recirkuleres konstruktivt, enten genanvendes i produktion eller nedbrydes i naturen.

Demonstrationshuset vil vise, hvordan disse teknologier kan give anledning til betydeligt mindre forurening og til genuin genanvendelse i byggeindustrien og boligsektoren generelt. Det vil i øjenhøjde demonstrere cradle-to-cradleprincippet og gøre bæredygtighed enkel, direkte og nærværende for den enkelte, og samtidig tjene til inspiration nationalt som internationalt i forhold til at udleve tanken om et mere bæredygtigt liv. Alt sammen uden at gå på kompromis med det, som moderne mennesker opfatter som "det gode liv".

Huset opføres i bærende halmelementer, der fuldt ud kan erstatte betonelementer. Elementvæggene vil for dette projekts bygning være 3,20 - 4,80 m lange og 2,50 m høje. De bliver produceret som færdige vægge med døre, vinduer og installationer i færdig lerpuds indvendigt og kalkpuds udvendigt. Byggeri med halm er allerede anerkendt som meget bæredygtigt, men fraværet af teknologi til at fremstille færdige halmelementer gør, at materialet hidtil kun er tilgængeligt for selvbyggere. Elementer består af mini-bigballer (50\*80\*250) sammenholdt af top- og bundrem i træ, pudset med 5 cm puds på begge sider. Konstruktionen er diffusionsåben men tæt og vil isolationsmæssigt kunne fungere som et passivhus - uden de store miljøbelastninger, der i dag kendetegner konstruktionen af passivhuse med konventionelle midler.

Sammen med bygningen opføres et stort drivhus, der vandes ved recirkulation af forbrugsvand. Spildevandet går igennem en septiktank og opsamles i en membran fyldt med hele muslingeskaller, der har en porekapacitet på 85% og er dækket med kapilarbrydende sandmuld, som tager alle lugtgener. Der går 20 cm brede lerjordsvægge ned i muslingeskallerne, hvor planternes rødder optager næringsstoffer og vand. Drivhuset vil blive brugt til fordampning af spildevandet, hvilket kan anvendes til produktion af spiselige nytteplanter. Spildevandet oplagres om vinteren og opbruges i løbet af sommeren. Der vil ikke være spildevandsudledning, da vandet vil recirkuleres og i stedet for at være affald, vil det kunne producere ca. 500 kg. frugt/grøntsager pr. personækvivalent.

Opvarmningssystemet vil være en videreudvikling af masseovnen - en stenovn, som har en forbrændingstemperatur på 1000 °C. Efter forbrændingen ledes varmen rundt i stenmassen, hvor den akkumuleres og langsomt afgives henover et døgn. Ovnens behøver kun at brænde en halv til en hel time i døgnet og vil kunne varme husets 136 m<sup>2</sup> op for under seks m<sup>3</sup> brænde om året. Det særligt innovative består i, at røgen køles helt ned, så den kondenserer. Røgen trækkes igennem en røgvasker, hvor alle støvpartikler (aske) opfanges i en slambrønd. Der er ingen skorsten på systemet, men en røgsuger, og der bliver kun udledt ren CO<sup>2</sup>. Da halm er CO<sup>2</sup>-akkumulerende, vil huset samlet set være nær forureningsneutral. Ovnens vil ikke give anledning til den partikelforurening, der normalt forbindes med brændeovne og lignende. Pga. kondenseringen vil der i det nye system kunne opnås den nævnte effektivitet på 120-125 %, helt parallelt med de store varmekraftværker. Restmaterialet i slambrønden vil have en høj ph-værdi og som udgangspunkt regnes som farligt affald. Men ved blanding med aske fra ovnen vil restmaterialet omdannes til et ufarligt ph-neutralt produkt, der kan fungere som gødning til haven.

### 3. Projektets bidrag til cirkulær økonomi

Projektet sigter mod at vise en helt ny og anderledes model for fremtidens byggemetoder. Gennem testning og afprøvning vil det lede frem til en færdiggørelse af teknologierne, sådan at de lader sig masseproducere til almindelige huse. Testning og afprøvning vil foregå i samarbejde med ingeniør Caroline Meyer White, Statens Byggeforskningsinstitut ved AAU, Professor Anders Dalsgaard, Københavns Universitet og ChimneyLab Europe.

Projektet giver mulighed for at masseproducere huse med godt indeklima, lavt energiforbrug både under fremstilling og under brug og stort set uden affald. Spildevand forvandles til gødning til selvproducerede grøntsager, og opvarmningen vil kræve et minimalt ressourceforbrug og samtidig producere havegødning. Med andre ord; en komplet gennemførelse af ideologien bag "cradle to cradle"-konceptet. Halmelementerne vil erstatte beton, mursten og mineraluld, som ved sammenligning har et betydeligt større energiforbrug og større miljømæssige konsekvenser. Rapporter viser, at halmelementer har mindst 60 % mindre miljømæssig påvirkning (se fx Rob Marsh mfl (2000): *Arkitektur og miljø, formkonstruktion, materialer og miljøpåvirkning*). Halmvægge oplagrer store mængder CO<sub>2</sub> og er ikke at betragte som affald, men snarere en ressource, ved nedrivning. Fremtidsvisionen forudsætter dette konkrete projekt for at kunne realiseres, men er langt større: At udskifte store dele af internationalt byggeri med disse metoder gennem vejledning og salg af huse, og muligt salg af hele produktionslinjen til tredje verdenslande. I dette perspektiv er miljøeffekten både global og enorm.

Projektet vil vise et færdigt prototypehus, der med få ændringer i indretning lige så vel kan fungere som et almindeligt beboelseshus. Steen Møllers firma *IA Udvikling* vil kunne masseproducere sådanne boliger efter dette projekt, som vil være fuldt konkurrencedygtige og tilmed billigere end traditionelt byggede huse med betydeligt mindre affald, mindre energiforbrug, minimering af luftforurening, selvproduktion af el og fødevarer samt recirkulation af forbrugsvand. Tilsammen vil de potentielt have massiv indflydelse på bæredygtigheden i byggeindustrien.

Huset vil efter opførelse fungere som et formidlings- og mødested understøttet af et direkte koblet demonstrationskøkken, hvor det demonstreres, hvorledes de på stedet dyrkede frugter og grøntsager kan omsættes til gastronomisk nydelse på højt niveau efter devisen "fra jord til bord - og omvendt". Dette vil sikre husets fortsatte eksistens økonomisk og vedligeholdelsesmæssigt. Ved at indrette huset som demonstrationskøkken og restaurant vil det i samme ånd som bygningskonstruktionen kunne vise en kort vej fra råvareproduktion til bord. I haven rundt om huset og i drivhuset vil en stor del af husets grøntsager dyrkes, og ressourcebesparende løsninger ses også i denne sammenhæng implementeret i den samlede konstruktion. Huset har stor betydning for projektet i sin helhed, da det vil gøre det muligt for besøgende at se teknologierne udvendigt, indvendigt og i funktion, og de alternative byggeløsninger kan fremvises, diskuteres og inspirere andre. Restauranten vil således forene og udvikle gastronomi, æstetik og bæredygtighed.

Overordnet indebærer projektet således ideer, der for et meget lavt beløb vil kunne medføre massiv reduktion i ressourceforbrug og forurening, dersom det sættes i produktion. Vi mener derfor, at projektet indeholder vigtige nyskabelser både indenfor miljøbeskyttelse og energieffektivisering og på alle måder lever op til formålet med "Rethink Business – kommunepuljen".

#### **4. Projektets bidrag til erhvervsudvikling**

Der er mange grunde til at tro, at der vil være betydelige erhvervmæssige fremtidsperspektiver i disse produkter: Hovedingredienserne halm (eller lign. stråmateriale), sand, ler og træ kan fremskaffes lokalt og billigt de fleste steder i verden og afstedkommer et sundt klima i huse, såvel i varme som kolde klimaer. Steen Møller, ejer af IA Udvikling, har opført halmhuse i såvel Danmark som Sydspanien og endda Himalaya.

Projektet tilvejebringer helt nye kompetencer, der i dag efterspørges internationalt. Europakommissionen har således besluttet, at 5 % af alle nybyggede huse skal være halmhuse i år 2020. Teknisk, økonomisk og miljømæssigt er den her udviklede teknik den hidtil internationalt stærkeste – og så tilmed udviklet i region Midtjylland.

Brændselsovnene vil være enkle og billige at opføre og vil kunne bringe et parcelhus' varmeudgift ned til under tusind kroner om året, dersom huset kombineres med den isoleringsgrad, halmelementerne tilbyder. Ovnen vil dog sagtens kunne implementeres også i "almindelige" huse, og røgvaskeren vil kunne monteres på almindelige brændeovne. Dette kunne være en attraktiv løsning for mange husejere i en situation med stigende varmeudgifter.

Drivhuset kan placeres ved siden af huset eller fungere som tag på et hus, endda på et etagehus opført i halmelementer. Konstruktionen er også billig at opføre og vil spare en husstand udgifter og besvær, hvad angår vanding og gødning.

Der vil med dette projekts elementer være mulighed for, at virksomheder i Region Midtjylland bliver først i verden, hvorved man på kort tid vil kunne blive de førende i et internationalt marked. Alle tre opfindelser har et betydeligt markedspotentiale - tilsammen såvel som separat. Ikke mindst fordi de er billige i opførelse, og fordi de bibringer køberne miljømæssigt bæredygtige løsninger, uden at man behøver gå på kompromis med "det gode liv", at "vende tilbage til naturen" eller på nogen måde at opleve at skifte livsstil, indretning eller smag.

Restauranten vil naturligvis i sig selv også skabe arbejdspladser og demonstrere et koncept baseret på egen produktion og lokal produktion. Dette vil i sig selv være et bidrag til en positiv lokal erhvervsudvikling, men også pege frem imod endnu uopdyrkede erhvervsmuligheder. For eksempel vil restauranten tillige producere vin og drikkevarer af høj kvalitet af frugter, bær og urter, der naturligt vokser i Danmark. Vine vil produceres

som unikaprodukter og vil matches med maden, der serveres. Et muligt fremtidigt "markedseventyr" kunne bestå i at producere sådanne naturlige vine til almindelig handel.

## 5. Projektets bidrag til kommunens strategier og samarbejder

Syddjurs Kommune er deltager i Danmarks Naturfredningsforenings klimakommuneprojekt, ligesom vi er en del af EU's klimainitiativ i form af Borgmesterpagten ([www.borgmesterpagten.eu](http://www.borgmesterpagten.eu)). Dermed er Syddjurs Kommune forpligtet på såvel en aktiv indsats for lokal bæredygtig energi som at øge borgernes bevidsthed om bæredygtig udvikling og energieffektivitet.

På denne baggrund har Syddjurs Kommune taget initiativ til nærværende projekt, der på alle måder rummer et højt ambitionsniveau, en stor nyhedsværdi og samtidig bygger på utraditionelle samarbejdsrelationer med både private virksomheder (bl.a. *IA Udvikling*, *Iduns*, *Storywise* og *ChimneyLab Europe*), en almennyttig forening (*Foreningen Fremtidens Hus*) og videns- og uddannelsesinstitutioner (*Statens Byggeforskningsinstitut ved AAU* og *Københavns Universitet*).

Vi betragter dette samarbejde med blandt andet private og foreningsbaserede parter som en forudsætning for projektets efterfølgende forankring og videre drift og udvikling.

## 6. Projektledelse og organisering

Projektet er forankret i Syddjurs Kommune og gennemføres af og i samarbejde med nedenstående partnere. Syddjurs Kommune ved Faglig koordinator Michael Tolstrup er projektleder og har ansvaret for projektets overordnede organisering og gennemførelse.

Projektet udføres primært i samarbejde med *Foreningen for Fremtidens Hus*. Foreningen har det daglige ansvar for projektets gennemførelse i samarbejde med *IA Udvikling*, en enkeltmandsvirksomhed ejet af Steen Møller. Restauranten og projektets formidling vil varetages af *Iduns*, en enkeltmandsvirksomhed ejet af Rikke Storm Overgaard.

Foreningen for Fremtidens Hus har i samarbejde med *IA Udvikling* udviklet projektets tekniske aspekter. Den byggetekniske partner er således *IA Udvikling v. Steen Møller*, der har grundlagt *Friland* og beskæftiget sig med naturligt byggeri siden 1992. Han har projekteret og været entreprenør på 22 halmhuse og været rådgiver på 41 andre. Steen er opfinderen bag de tre nævnte bæredygtige ideer, der fremvises i demonstrationshuset. Steen Møller samarbejder med en lang række håndværkere og vil påtage sig hovedansvaret for projektets praktiske og håndværksmæssige sider.

Formanden for Foreningen for Fremtidens Hus, Morten Overgaard, er primær kontaktperson for kommunen, hvad byggeriet angår. Foreningen er stiftet for at sikre projektets almennyttige karakter, idet man med denne stiftelse har adskilt *Fremtidens Hus'* økonomi og økonomien i den virksomhed, der vil bebo huset. Når huset

ikke ejes af en virksomhed, vil det ikke kunne sælges med henblik på profit, og Fremtidens Hus vil dermed sikre den fortsatte realisering af sit formål.

Ansøger vil videregive det primære formidlingsansvar til Iduns, der påtager sig at vise teknologiernes funktion i praksis.

Projektet har stor lokal opbakning i lokalsamfundet hos f.eks. Andelsforeningen Friland, Friland Erhverv, Feldballe Friskole og Distriktrådet for Feldballe og Omegn.

## **7. Projektets dialog med organisationer, erhvervsliv og uddannelsesverdenen**

I dette projekt går udvikling og formidling hånd i hånd. De er endda to sider af samme sag. Projektets udvikling af nye cradle-to-cradlebaserede teknologier skaber en demonstrationseffekt, hvis formål det netop er at blive udstillet til undervisning og inspiration.

På Friland er der mange tusinde besøgende om året, bl.a. ved flere ugentlige rundvisninger. Hertil besøger op til 2000 mennesker den årlige frilandsmesse på en enkelt dag. Friland får jævnligt henvendelser fra interesserede fra alle dele af verden og fra journalister og studerende både i Danmark og udlandet, der ønsker at opleve stedet, at forstå det og rapportere om det. Alt dette giver i sig selv en mulighed for udbredelse af teknologierne.

Denne tilstrømning af besøgende, der er givet i og med stedet, er imidlertid langt fra tilstrækkeligt, da det hovedsageligt vil give formidlingsmulighed til de, der allerede er interesserede i - og måske vidende om - bæredygtige teknologier og byggeri. Det er derfor dels vores hensigt, at der i forbindelse med byggeriet udgives en bog, der beskriver projektets ide, vision og praktiske løsninger.

Da projektet potentielt har høj PR-værdi, har Foreningen Fremtidens Hus endvidere indgået samarbejde med Anton Gammelgård, der var DR's mand på Friland under optagelsen af DR-Friland. Han har i dag sit eget firma, *Storywise* ([www.storywise.dk](http://www.storywise.dk)), og arbejder bredt med kommunikation i energisektoren.

Samarbejdet tænkes at udmunde i et produkt, der kan sælges til f.eks. DR.

Projektet vil have en hjemmeside fra start, hvorigennem det ligeledes formidles, og afprøvningens faser kan følges løbende. Projektets videnskabelige aspekter publiceres i relevante, videnskabelige tidsskrifter.

Samlet set er det således hensigten at formidle projektet på flere niveauer – både teknisk/videnskabeligt og mere bredt/folkeligt.

## **8. Tidsplan**

Tidsplanen vil gennemføres som følger:



### Forår 2015

1. Færdiggørelse af produktionsmetode for halmelementer (IA Udvikling)
2. Udførelse af tryktest af halmelementer (IA Udvikling, AAU)
3. Varmenyttetest og brandtest for ovn (IA Udvikling, ChimneyLab Europe)
4. Udvikling af formidlingskoncept (Iduns)
5. Hjemmeside og præsentationsmateriale produceres (Iduns)

### Sommer-efterår 2015

1. Opførelse af demonstrationshus (Foreningen for Fremtidens Hus/IA Udvikling)
2. Fortsat udvikling af formidlingskoncept (Iduns)

### Vinter 2015

1. Færdiggørelse af demonstrationshus, indretning (Foreningen for Fremtidens Hus/IA Udvikling)
2. Implementering af formidlingskoncept og restaurantfunktion (Iduns)

### Forår 2016

1. Iduns åbner restaurant og udfolder det samlede formidlingskoncept (Iduns)
2. Film om projektets tilblivelse produceres (Storywise)
3. Kurser i såvel byggemetoder som bæredygtig gastronomi afholdes (IA Udvikling/Iduns)

## 9. Budget og finansieringsplan

### Udgiftsbudget

Udgiftsposter	Udgifter	Fra anden bevilling	Frivilligt arbejde
<b>Testning og afprøvning af de tre teknologier</b>	235.000	235.000	0
<b>Opførelse af demonstrationshus</b>	3.822.900	2.676.055	1.146.845
<b>Beskrivelse af model for serieproduktion</b>			
• Teknisk rapport	50.000 kr.	0 kr.	50.000 kr.
• Arbejdsgang	50.000 kr.	0 kr.	50.000 kr.
<b>Formidling</b>			
• Indretning med henblik på demonstration	220.000	0 kr.	0 kr.
• Udvikling af formidlingskoncept (gastronomi, mediekontakt, hjemmeside)	100.000	0 kr.	60.000 kr.

m.v.)			
<b>Udgifter i alt</b>	<b>4.477.900</b>	<b>2.911.055</b>	<b>1.306.845</b>

#### **Finansieringsbudget**

Syddjurs Kommune	260.000 kr.
Miljøministeriet	1.985.000 kr.
Realdania	540.000 kr.
Region Midtjylland - kommunepuljen	260.000 kr. (ansøgt)
Frivilligt arbejde*	1.306.845 kr.
<b>I alt</b>	<b>4.737.900</b>

Som det fremgår af ovenstående er det allerede lykkedes projektet at finde større bevillinger til de tekniske aspekter, hvilket i sig selv burde tale for deres potentiale.

Vi opfatter det imidlertid som afgørende for projektets succes, at det resulterer i mere end selve produktionen af teknologier og bygning såvel som de relevante rapporter, men at det samtidig levendegøres og bringes i kontakt med de mange mennesker, der skal give det mening og udbredelse gennem praksis.

En bevilling fra Kommunepuljen er afgørende for dette sidste, men helt essentielle skridt. Det ansøgte beløb på 260.000 vil derfor anvendes således, at 40.000 kr. anvendes til ansættelse af Rikke Storm Overgaard til udvikling af formidlingskonceptet med de ovenfor anførte komponenter, og 220.000 kr. anvendes til indretning af bygningens formidlingsfunktion.