



**Aalborg Universitet**

**AALBORG UNIVERSITY**  
DENMARK

## **Anholt skole og vugge-til-vugge**

Smink, Carla; Ovesen, Hanna Byskov; Kerndrup, Søren; Bjerg, Kirsten

*Publication date:*  
2011

*Document Version*  
Tidlig version også kaldet pre-print

[Link to publication from Aalborg University](#)

*Citation for published version (APA):*  
Smink, C., Ovesen, H. B., Kerndrup, S., & Bjerg, K. (2011). *Anholt skole og vugge-til-vugge*.

### **General rights**

Copyright and moral rights for the publications made accessible in the public portal are retained by the authors and/or other copyright owners and it is a condition of accessing publications that users recognise and abide by the legal requirements associated with these rights.

- ? Users may download and print one copy of any publication from the public portal for the purpose of private study or research.
- ? You may not further distribute the material or use it for any profit-making activity or commercial gain
- ? You may freely distribute the URL identifying the publication in the public portal ?

### **Take down policy**

If you believe that this document breaches copyright please contact us at [vbn@aub.aau.dk](mailto:vbn@aub.aau.dk) providing details, and we will remove access to the work immediately and investigate your claim.

# Anholt skole og vugge-til-vugge

---

Carla K. Smink<sup>1</sup>, Hanna Byskov Ovesen<sup>1</sup>, Søren Kerndrup<sup>1</sup>, Kirsten Bjerg<sup>2</sup>

## Indholdsfortegnelse

1. Introduktion	2
2. Vugge-til-Vugge Ø-projekt	2
3. Vugge-til-vugge eksempler fra Danmark og udlandet	7
3.1 Aalborghus Gymnasium – Aalborg	7
3.2 Green Solution House, Bornholm	7
3.3 Schravenlant Skole, Schiedam (Holland)	8
3.4 Greve og Grenå gymnasium	9
4. Forslag i forhold til Anholt skole	10
4.1 Fra energimærke G til energimærke A eller fra energimærke G til en ny vugge-til-vugge skole?!	11
4.2 Anholt skole som multibygning	12
4.3 Finansiering og opgavefordeling	13
5. Forslag til demonstrationsprojekter	13
5.1 Affaldshåndtering	14
5.2 Vandforbrug og spildevandshåndtering	14
5.3 Belysning	15
5.4 Interiør og renovering af skolebygningen	16
5.5 Finansiering	16
6. Roadmap	16
7. Relevante hjemmesider	17

---

<sup>1</sup> Aalborg Universitet, Institut for Planlægning, Fibigerstræde 13, 9220 Aalborg Øst.  
Kontaktperson: Carla K. Smink [carla@plan.aau.dk](mailto:carla@plan.aau.dk) tlf. 99 40 98 05 (direkte), mobil 29 37 87 20

<sup>2</sup> Udviklingskonsulent, Norddjurs kommune, [kib@norddjurs.dk](mailto:kib@norddjurs.dk) tlf. 89 59 40 72



## 1. Introduktion

Formålet med dette papir er, at komme med forslag til Anholt skole hvordan de kan blive en vugge-til-vugge skole. Baggrunden for initiativet er skabt via kommunens deltagelse i Vugge-til-Vugge Ø-projektet (C2CI-projektet).

Vi starter med en kort beskrivelse af C2CI-projektet samt eksempler på ideer og projekter fra andre øer i C2CI-projektet. Dernæst beskriver vi nogle andre eksempler, både danske og udenlandske, hvor der arbejdes med vugge-til-vugge principper og/eller hvor der kobles energi/miljøprojekter til undervisning. På baggrund af dette kommer vi til sidst med konkrete forslag til Anholt skole inklusiv forslag til demonstrationsprojekter.

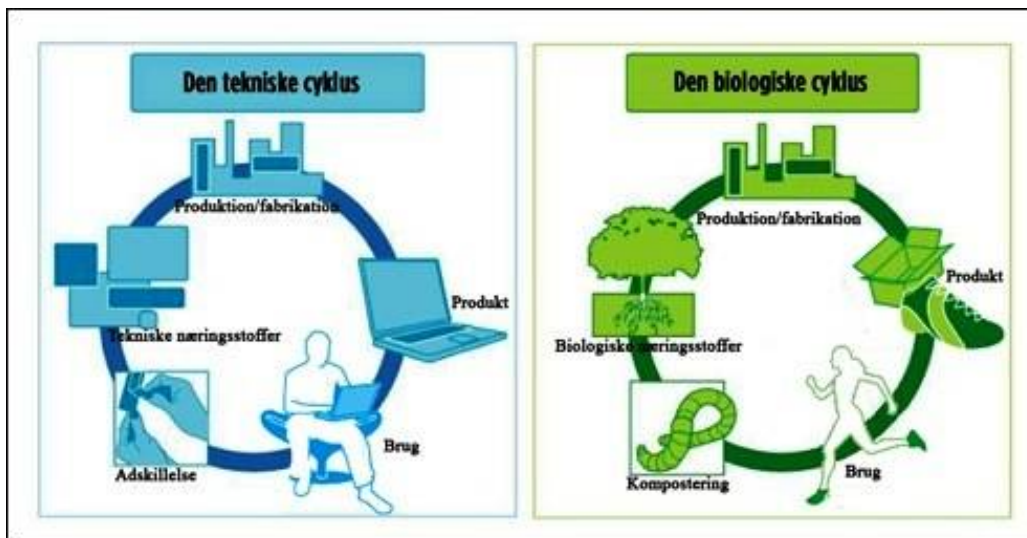
## 2. Vugge-til-Vugge Ø-projekt

Den nuværende miljøtankegang opmuntrer os til at "reducere, genbruge og genanvende". Denne tankegang fører til en fortsættelse af den traditionelle "vugge-til-grav" produktionsmodel, som skaber store mængder spild og forurening. Vugge-til-vugge modellen lægger op til, at vi skal stoppe med at gøre dårlige ting mindre dårlige og i stedet starte med at gøre tingene rigtigt.

C2CI-projektet er et Interreg IVB Nordsø regionprojekt med 22 partnere fra 6 lande omkring Nordsøen, se kort 1. Den overordnede vision i projektet er at se øer som innovative centre, der implementerer bæredygtige og vugge-til-vugge løsninger. I projektet arbejdes der på at udvikle innovative løsninger indenfor energi, vand og materialer gennem brug af vugge-til-vugge principperne. De tre overordnede principper i vugge-til-vugge er:

- Affald = føde – eller sagt på en anden måde: intet er affald – det er næringsstoffer som kan blive næringsstoffer igen
- Brug den indkomne solenergi – udbred og optimer brugen af vedvarende energi (vindkraft, bølgekraft, solenergi, geotermi etc.)
- Værdsæt forskellighed – støt biodiversitet, kulturel diversitet, konceptuel diversitet og innovation

Vugge-til-vugge konceptet handler om at skabe produkter på en sådan måde, at de ved slutningen af deres levetid bliver til næring for nye kredsløb; enten i form af 'biologiske næringsstoffer', der let går tilbage til vandet eller jorden uden at afgive syntetiske materialer eller giftstoffer, eller som 'tekniske næringsstoffer', der kontinuerligt cirkulerer som rene og værdifulde materialer inden for lukkede industrielle kredsløb. (kilde: <http://www.vuggetilvugge.dk>), se figur 1.



Figur 1 To kredsløb (kilde: <http://www.folkecenter.net/dk/dokumentation/vugge/>)



Kort 1 Partnere i C2CI-projektet



Øerne i C2CI-projekt har valgt at arbejde med forskellige projekter:

### **Shetlandsøerne (Storbritannien)**

På Shetlandsøerne arbejder de på et projekt om bæredygtig produktion af uld:

- Brug af vedvarende energi i produktionsprocessen
- Energibesparelse
- Brug af regnvand i produktionsprocessen for at reducere mængde af rent drikkevand

Et andet projekt på Shetlandsøerne omhandler det eneste ølbryghus på øen. I projektet arbejdes der på at mindske energiforbruget og dermed CO<sub>2</sub>-udslippet. Udover det, vil de renovere en nedlagt militær bygning til brug som et avanceret energieffektivt bryghus.

### **Texel (Holland)**

På Texel har de udarbejdet en så kaldt "LED Light Plan", en ambitiøs gadebelysningsplan. Ved implementering af planen har Texel taget hensyn til trafik sikkerhed, tryghed, livskvalitet, bæredygtighed og mørket. Energi kommer fra solar paneler.

Implementering af LED Light Plan skal føre til:

- 100 % LED-belysning
- 100 % vedvarende energi
- 100 % reduktion af CO<sub>2</sub>-udslip

### **Ameland (Holland)**

På Ameland arbejdes der på et vugge-til-vugge sommerhus. Fokus er på vand og energi og hvordan vugge-til-vugge principperne kan anvendes i et eksisterende sommerhus. Turisterne kan leje sommerhuset, og deres behov bliver taget med i projektet. Da der er tale om et eksisterende sommerhus, skal man være innovativ om hvordan vugge-til-vugge principper kan integreres i sommerhuset.

Ameland kommune har skrevet under på en aftale, at de vil være selvforsynende med vand og energi i 2020. For at kunne opnå denne målsætning har Ameland sat gang i forskellige projekter, "Bambi" er et af projekterne.



## AALBORG UNIVERSITET

### Spiekeroog (Tyskland)

Spiekeroog ønsker at blive en ø, som er selvforsynende med energi. Spiekeroog er en nationalpark, og det gør at mange vedvarende energikilder ikke må bruges; der må ikke bygges flere vindmøller, produktion af biogas kan ikke lade sig gøre, da der ikke er landbrug på øen, på mange hustage kan solceller ikke installeres da dette forringer det historiske bybillede. Spiekeroog arbejder derfor på at undersøge en blanding af bæredygtig energiforbrug, brug af vedvarende energikilder og reduktion af CO<sub>2</sub>-udslippet.

På Spiekeroog arbejdes der også på en forbedring af miljøundervisning i den lokale skole.

I samarbejdet med "Oldenburgisch-Ostfriesischer Wasserverband (OOWW)" arbejdes der på et vandforsyningssystem, som er selvforsynende.

### Föhr, region Uthlande (Tyskland)

I region Uthlande arbejdes der på en "klima-venlig ferie"; fokus er på at reducere CO<sub>2</sub>-udslip fra sommerhuse.

### Samsø

I C2CI-projektet arbejder Samsø på to projekter:

1. Forskningsbeboelse: at bygge 12 huse til forskere. Huse skal være "passiv huse" og der skal bruges vugge-til-vugge byggematerialer
2. Biogas/transport projekt: at bygge et centralt biogasanlæg for at kunne anvende biomasse fra forskellige ressourcer som affald, gødning, bio energi afgrøder

### Tjörn (Sverige)

På Tjörn arbejder de på bæredygtige løsninger indenfor offentlig transport, infrastruktur og vand; den måde folk transporterer sig på skal være miljøvenlig, sikker og bekvem; de skal være selvforsynende med vand (bedre beskyttelse af rent drikkevand og besparelse af drikkevand). I samarbejde med det nye spildevandsanlæg laves der en forundersøgelse for et biogasanlæg.

## Runde (Norge)

Vugge-til-Vugge og bæredygtige løsninger i Runde Miljøcenter:

- innovativ sanitær teknologi (vakuum toiletter med lav vandforbrug og opsamling af spildevand til produktion af biogas)
- brug af vugge-til-vugge certificerede produkter i bygningen (fx gulvtæppe og møbler)

Fokus på integreret akvakultur – et godt eksempel på hvordan "affald" (fra havbrug) bliver til "mad" for andre dyrkede arter (muslinger eller tang)

Runde miljøcenter ønsker at fungere som en prøveorganisation for vugge-til-vugge og innovativ miljøteknologi; Runde miljøcenter arrangerer seminarer om relevante emner og fungerer som facilitator i retning af forskningsresultater.

"Trying it out" – implementering bæredygtige og vugge-til-vugge teknologier i Runde miljøcenters bygning og beskrivelse af hele processen (inkl. problemer) er en vigtig nyskabende værdi af C2CI-projektet.

## Lofoten (Norge)

I 2014 åbnes det nye miljøcenter på Lofoten. Centret giver plads til et museum, offentlige områder, faciliteter for forskere og et udstillings/demonstrationslokale.

Nogle af disse øer har arbejdet med disse projekter lige fra starten, ofte fordi de er eller har været med i andre (EU) projekter og/eller havde allerede veletablerede samarbejdsrelationer med C2CI-projektpartnere i forvejen. Andre øer skulle først definere deres indsatsområder. Norrdjurs kommune og dermed Anholt hører til den sidste gruppe af øer.

I vugge-til-vugge sammenhæng bliver det spændende at arbejde med Anholt skole; konkrete vugge-til-vugge projekter på Anholt skole kan give både skolen men også selve øen en særegen identitet, se også afsnit 4 (Forslag i forhold til Anholt skole). Endvidere kan Anholt (skole), igennem disse vugge-til-vugge projekter, give deres positive bidrag til implementering af Kommuneplanen samt kommunens Energihandlingsplan (2009) og dermed være et eksempel for andre kommuner.



I dette dokument er vi kommet med nogle eksempler og forslag hvordan vi kan sætte Anholt skole på "vugge-til-vugge verdenskortet", inspireret af hvad de andre C2C øer arbejder med. Projektet kan kun blive til en succes hvis elever, undervisere og skolebestyrelsen, men også meget gerne forældre og øvrige ø-beboer, bliver involveret i projektet.

### 3. Vugge-til-vugge eksempler fra Danmark og udlandet

I afsnit 2 har vi beskrevet konkrete vugge-til-vugge projekter på C2C øer. I dette afsnit beskriver vi nogle andre eksempler, både danske og udenlandske, hvor der arbejdes med vugge-til-vugge principper og/eller hvor der kobles energi/miljøprojekter til undervisning.

#### 3.1 Aalborghus Gymnasium – Aalborg

Et af Danmarks absolut største solcelle-anlæg er i øjeblikket ved at blive installeret på toppen af Aalborghus Gymnasiums nye multihal. Anlægget fylder 1400 kvadratmeter og dækker hele taget på hallen. Den forventede el produktion bliver 90.000 kilowatttimer om året, svarende til forbruget i godt 20 parcelhuse. Dermed kommer den nye hal til at producere mere elektricitet, end den selv bruger.

Solcelle-anlægget koster 2,5 millioner kroner og får ifølge leverandøren, Midtfjord El i Løgstør, en tilbagebetalingstid på 15 år. Ydelsesgarantien er på 25 år, og med en forventet levetid på helt op til 50 år skulle det gerne blive en rigtig god forretning for gymnasiet, siger Mads Andersen, projektleder for Midtfjord El.

Det er dog ikke kun pengene, men også det pædagogiske, der tæller for gymnasiet. Vi vil koble måleudstyr på solcelle-anlægget og bruge det som en del af undervisningen, oplyser Flemming Hansen, vicerektor på Aalborghus Gymnasium.

Solcellerne og den nye multihal indgår i et større byggeprojekt med et samlet budget på 33 millioner kroner. Den eksisterende vest fløj på gymnasiet er blevet udvidet, renoveret og efterisoleret. (Kilde: NORDJYSKE Stiftstidende, fredag den 30. september 2011, side 4)

#### 3.2 Green Solution House, Bornholm

Business Center Bornholm præsenterede den 27 september 2011 Bornholms Vækstforum for langt fremskredne planer om at opføre et ekstremt bæredygtigt kongrescenter med plads til 400 gæster i tilknytning til Hotel Ryttergården i Rønne. En realisering af projektet forventes at resultere i mellem 70 og 80 nye bornholmske arbejdspladser.



Green Solution House er et helt centralt element i den bornholmske Bright Green Island-strategi, og projektets grønne profil. Green Solution House bliver det første kongres- og hotelbyggeri i verden, der gennemføres i fuld overensstemmelse med de såkaldte vugge-til-vugge-principper for fuldkommen bæredygtighed:

- Centret skal være selvforsynende med energi fra eget solcelleanlæg, egne vindmøller og eget jordvarmeanlæg
- Green Solution House skal være i harmoni med de naturlige omgivelser – og får for eksempel beplantning på store dele af taget
- Det skal have sit eget system for affaldshåndtering, som sikrer at intet går til spilde, men genbruges eller komposteres
- I et tilknyttet drivhus skal der produceres økologiske grøntsager og frugt til gæsterne
- Vand skal genanvendes og regnvand skal opsamles
- Green Solution House skal kunne benyttes som testområde for nye grønne teknologier
- Green Solution House får omkring 3000 kvadratmeter - blandt andet et stort, fleksibelt auditorium og en restaurant

Med den gennemførte grønne og bæredygtige profil bliver Green Solution House en attraktion i sig selv og forventes at kunne tiltrække markant flere mødeturister til Bornholm end tilfældet er i dag. I en rundspørge, som Business Center Bornholm har gennemført i forbindelse med projektet, har en stribe professionelle mødearrangører givet udtryk for, at de anser et ekstremt bæredygtigt kongrescenter på Bornholm for at være meget salgbart over for mødeturister. Mødeturisterne er meget attraktive, idet de har et gennemsnitligt døgnforbrug, der er fem til seks gange højere end den almindelige ferieturists. Samtidig viser undersøgelser, at 8 ud af 10 mødeturister vender tilbage sammen med deres familier som ferieturister.

De øvrige bornholmske overnatningssteder vil dog også nyde godt af Green Solution House, idet Ryttergården og Fredensborg alene blot råder over 204 værelser. Dermed kan de ikke opfylde behovet ved store møder og konferencer med mange deltagere. Desuden efterspørger mødeturisterne forskellige overnatningsmuligheder – fra bed & breakfast til mindre hoteller og badehoteller. (Kilde: Bornholm.dk Bright Green Island (<http://www.brk.dk/bornholm/site.aspx?p=591> 12.10.2011))

### *3.3 Schravenlant Skole, Schiedam (Holland)*

I øjeblikket genopbygges Schravenlant skole i Schiedam (Holland). Dette er et særegent projekt fordi bæredygtigt byggeri – især når der bygges efter vugge-til-vugge principper – ofte ikke muligt på grund af stramme budgetter der skal overholdes. At det lykkedes i Schiedam at bygge en vugge-til-vugge skole skyldes god projektledelse samt en kommune, der har taget vugge-til-vugge principper



til sig. Bæredygtighed og vugge-til-vugge er vigtige principper for Schiedam kommune, hvilket også fremgår af deres politikker. Inden kommunen beslutter et nybyggeri, undersøger de først om den eksisterende bygning skal rives ned eller om det kan betale sig at investere i bygningen. Det er altid muligt at efterisolere en skole, men det er mere besværligt, at lave om på inddelingen i en eksisterende bygning samt at konstruere en multibygning. At konstruere en multibygning er en vigtig del af bæredygtighed. Med flere og flere aldrende har vi i fremtiden et mindre behov for skoler. En multibygning kan nemt blive anvendt til andre formål og til andre brugergrupper. Skolen kunne i fremtiden muligvis også kunne bruges til beboelse.

De hollandske myndigheder understøtter budgetter som giver mulighed for at bygge en skole med energimærke C. Men i Schiedam ønskede de en skole med energimærke A. Hvordan lykkedes det? Det startede med en workshop med skolebestyrelsen, undervisere og elever hvor de i fællesskab bestemte en bæredygtighedsvision samt undersøgte muligheder og ønsker og diskuterede det, de ikke ønskede. Meget tidligt i processen blev forskellige innovative virksomheder inviteret. Hvilke innovative (vugge-til-vugge) produkter findes der på markedet og hvad kan vi evt. forvente i nær fremtiden.

Skolen har arbejdet hårdt på, at få ekstra finansielle midler til at kunne bygge skolen efter deres ønsker. De har også gjort brug af "Total Cost of Ownership" (TCO), hvis man regner med en tilbagebetalingstid på 15 år, bliver driftsomkostninger meget lavere. Dette har skolen også givet en del ekstra penge. Skolen er stort set selvforsynende med energi, men betaler kommunen en fiktiv energiregning – på denne måde tilbagebetaler skolen deres lån til kommunen.

### *3.4 Greve og Grenå gymnasium*

Dette afsnit omhandler ikke vugge-til-vugge eksempler, men mere gymnasiernes praktiske miljøarbejde. Disse eksempler kan ses som et første skridt til en mere bæredygtig skole og peger på "lavt hængende frugter" som kan opnås med relativ få investeringer.

Greve gymnasiums elforbrug har været relativt stort, men efter en "spare indsats" over nogle år er de nu på niveau med landsgennemsnittet. Greve gymnasium har gennemført energibesparelser på 4 områder:

1. Udskiftning af glødepærer
2. CTS system til at styre varmekonsumet
3. VLT motorer til at styre ventilation
4. Styling af it-udstyr

Greve gymnasium har sparet 80 % og har fået bedre arbejdsbelysning i klasseværelserne ved at udskifte 150 watt glødepærer med 58 watt lysstofrør overalt. Tilbagebetalingstiden på ny belysning har været cirka 5 år. På it-området

har løsningen været energispareindstillinger og urstyring. De 100 elevcomputere, kopimaskiner, elevprintere og mange smart boards, som skolen er udstyret med, er alle indstillet til at lukke ned højst en halv time efter, de er blevet forladt.

På Grenå gymnasium har de en særlig indsats på tre felter:

1. Et nyt, intelligent varme og ventilationssystem
2. Energirigtig belysning med A-pærer i alle bygninger og lokaler
3. Automatisk strømsparestyring af alt it-udstyr, så der er slukket uden for skoletiden

Vi har i dette afsnit nævnt mange eksempler fra andre skoler i Danmark og udlandet. For at få inspiration til energibesparelser i folkeskoler igennem adfærdændringer henvises til SKUB (Studier i Klima på Universitet for Børn) på <http://www.skub.aau.dk/skub-energibesparelser/>

#### 4. Forslag i forhold til Anholt skole

I dette afsnit kommer vi med nogle forslag til hvordan Anholt skole kan arbejde med vugge-til-vugge. Men det er vigtigt at skolebestyrelsen, undervisere og eleverne bliver involveret i processen og kommer med deres ideer, som forhåbentlig kan blive til en realitet. Aalborg universitet vil gerne understøtte og facilitere processen.

Inden vi kommer med vores forslag vil vi kort fremhæve Norrdjurs kommunes klimastrategi (jf. Kommuneplan og Energihandlingsplan). Både Kommuneplanen og Energihandlingsplanen (se bilag 1) giver grundlag for vugge-til-vugge projekter på Anholt skole; fx ønsker Norrdjurs kommune (jf. Kommuneplan), at Anholt i fremtiden omdannes til vedvarende energi-ø<sup>3</sup>.

Norrdjurs Kommune ønsker gennem sin klimastrategi at sætte fokus på, hvad kommunen selv kan gøre for at reducere udledningen af drivhusgasser og for at imødegå konsekvenser af de globale klimaændringer. I Kommuneplanen (2009), skriver kommunalbestyrelsen, at der skal skabes mulighed for økonomisk vækst, og på samme tid skal afhængigheden af fossile brændstoffer reduceres, og miljøet beskyttes. Det er kommunalbestyrelsens mål, at

- Sikre en hurtig indførelse af klimavenlig teknologi i landbrug, produktionsvirksomheder og i erhvervs- og boligbyggeriet
- Reducere energiforbruget i de kommunale bygninger
- Etablere foranstaltninger til sikring af udsatte områder mod oversvømmelser

---

<sup>3</sup> [http://www.kommuneplan2009.norrdjurs.dk/dk/byer\\_og\\_landsbyer/oen\\_anholt/anholt.htm](http://www.kommuneplan2009.norrdjurs.dk/dk/byer_og_landsbyer/oen_anholt/anholt.htm)

Som driftsherre for de kommunale bygninger har kommunen store muligheder for at påvirke bygningernes energiforbrug og dermed udslippet af drivhusgasser. Energiforbruget kan reduceres ved modernisering af bygningsmassen og ved adfærdsændring hos brugerne gennem en fokusering på klimaproblematikkerne. Kommunalbestyrelsen har besluttet, at der ved opførelse af nye kommunale bygninger i videst muligt omfang vil blive anvendt klimavenlig teknologi med henblik på at minimere bygningernes energiforbrug.

Norddjurs kommune viser interesse i vugge-til-vugge principperne ved at deltage i C2C-projektet. Styrken af C2CI-projektet er, at alle partnere i projektet kan trække på viden og erfaringer fra de andre partnere i projektet, dvs. øer, kommuner og vidensinstitutioner (universiteter). For eksempel på Ameland arbejdes der med "Bambi" (se også afsnit 2) et vugge-til-vugge sommerhus. Ameland har haft hjælp fra TU Delft, et hollandsk universitet. Studerende på TU Delft har designet 8 forskellige vugge-til-vugge sommerhuse. Nogle sommerhuse er mere vugge-til-vugge end andre, da fuldkomne vugge-til-vugge byggerier ikke findes endnu og certificerede byggematerialer er en mangelvare.

Vores forslag er, at spørge om der er studerende på Delft universitet (bygningelinjen), der kan komme med forslag til en vugge-til-vugge skole, ligesom de har gjort for Ameland. Det giver et klart billede af, hvordan Anholt skole kunne se ud i fremtiden. Selvfølgelig skal det være i tæt samarbejde med elever, undervisere, forældrebestyrelse og andre interesserede fra Anholt.

#### *4.1 Fra energimærke G til energimærke A eller fra energimærke G til en ny vugge-til-vugge skole?!*

I juni 2009 er der blevet lavet en energimærkning for Anholt skole. Anholt skole er blevet tildelt energimærke G, som svarer til et højt energiforbrug. Energikonsulenten Thomas Kristiansen fra Brix & Kamp A/S kommer med besparelsesforslag og energiforbedringer ved ombygning og renovering. Hvis forslagene gennemføres vil det forbedre bygningens energimærkning til karakteren F. I vugge-til-vugge sprog betegnes dette som at være "lidt mindre dårlig". Investeringsbehov for at kunne opnå energimærke F vil være kr. 423.828 inkl. moms. Vores vurdering er, at der skal mange penge til, for en relativ lille forbedring.

Udbrede og optimere brugen af vedvarende energi (vindkraft, bølgekraft, solenergi, geotermisk energi osv.) er et centralt element i vugge-til-vugge tankegangen. Besparelsesforslag og energiforbedringer ved ombygning og renovering, som beskrevet i energimærkningsdokumentet, er "business as usual".

Derfor forslår vi, at vi skal:

- Bede energikonsulenten om, at komme med forslag hvad der skal til for at Anholt skole kan opnå energimærke A
- Få en anden energikonsulent om at udarbejde en energimærkningsrapport
- Undersøge metoden til at udregne hvilken energimærkning en bygning har og kan opnå
- Undersøge hvad en hel ny skole, bygget efter vugge-til-vugge principper vil koste
- Undersøge muligheder for brug af vedvarende energikilder i skolen til varme og/eller elektricitet

Det pædagogiske aspekt er vigtigt i forhold til disse forslag, jf. eksempel fra Aalborghus Gymnasium, hvor de vil koble måleudstyr på solcelle-anlægget og bruge det som en del af undervisningen.

#### *4.2 Anholt skole som multibygning*

Som nævnt i introduktionen, er "værdsæt forskellighed" et af de tre principper, som vugge-til-vugge bygger på. Med andre ord, biodiversitet, kulturel diversitet, konceptuel diversitet og innovation skal understøttes. Dette princip kan anvendes i forhold til Anholt skole ved at satse på skolen som multibygning. Konkret vil det betyde:

- Designe en multibygning med faciliteter der gør, at bygningen kan bruges til undervisningsbrug, til mødeafholdelse, som forskersted (fx forskere der kan benytte bygningen), som turist/udstillingsrum, osv.
- At skabe rum, som er designet efter brugernes behov og som samtidig har flere anvendelsesmuligheder
- Varieret brug over en sæson: bebyggelse skal kunne anvendes fleksibelt, at den kan bruges af andre brugergrupper på andre tidspunkter

Jf. eksemplet fra Schiedam i Holland stiller en aldrende befolkning (eller færre børn) andre krav til bygninger i deres omgivelser. Derfor er det relevant at undersøge i forhold til Anholt skole:

- Udvikling i elevantal (demografi)
- Er der behov for at skolen i fremtiden skal kunne rumme andre brugergrupper
- Hvilke andre grupper kunne bruge skolen?
- Hvilke fordele/ulempes er der ved at integrere turistkontoret og skolen?



Cirka 50.000 turister besøger Anholt hvert år. Disse turister kan informeres om Anholt skole som vugge-til-vugge skole, hermed kan skolen blive en attraktion i sig selv. Turisterne kan også informeres om vugge-til-vugge projekter skolen arbejder på. I forbindelse med C2CI-projektet, er der udarbejdet udstillingsmateriale samt kasser med vugge-til-vugge produkter. Dette materiale kan bestilles igennem EPEA<sup>4</sup> og kan udstilles i Anholt skole, ikke kun til skolens elever, men også til turister og andre interesserede.

### 4.3 Finansiering og opgavefordeling

I budgettet fra Norddjurs kommune til C2CI-projektet er der afsat penge til at kunne udarbejde de forslag, som nævnt i afsnit 4.1 og afsnit 4.2. I samarbejde med Anholt skole kan vi udarbejde et budget, der passer bedst til Anholts skoles ønsker.

En (ny) energimærkningsrapport skal udarbejdes af en energikonsulent. Aalborg universitets erfaring fra andre projekter er, at energikonsulenter kan komme med vidt forskellige (forbedrings) forslag; derfor ønsker vi at der udarbejdes en energimærkningsrapport af to forskellige energikonsulenter. Energiforskeren kan også bruges til at undersøge muligheder for brug af vedvarende energikilder i skolen til varme og/eller elektricitet.

Aalborg universitet vil gerne undersøge metoden, der bliver brugt til at udregne hvilken energimærkning en bygning har og kan opnå. I hvor høj en grad er der tale om "business-as-usual" og hvilke muligheder er der at inddrage vugge-til-vugge principper?

I C2CI-projektet har Norddjurs kommune og Aalborg et godt samarbejde med EPEA. EPEA bliver i Danmark repræsenteret igennem vugge-til-vugge (<http://vuggetilvugge.dk>). Vugge-til-vugge har erfaringer med vugge-til-vugge bygninger. Vi kan inddrage dem i projektet. Da både EPEA og Norddjurs kommune er partnere i C2CI-projektet, kan vi få konsulenter fra vugge-til-vugge til en god pris.

## 5. Forslag til demonstrationsprojekter

I C2CI-projektet ønsker partnerskabet bl.a. at opnå følgende:

- Uddannelse af øboere, turister, børn og unge
- Positive resultater fra pilotprojekter inden for energi, vand og materiale
- Transnationalt netværk af vidensinstitutioner, virksomheder, myndigheder og andre relevante stakeholders der samarbejder indenfor klynger (energi, vand og materialer)

---

<sup>4</sup> EPEA – Environmental Protection and Encouragement Agency, arbejder med vugge-til-vugge. Se <http://epea-hamburg.org>



- Yderligere finansiel støtte fra investorer og fonde til implementering af pilotprojekterne

Anholt skoles bidrag til disse målsætninger kan være, at etablere et demonstrationsprojekt. Med udgangspunkt i hvad de andre øer i C2CI projektet har udført, samt de øvrige eksempler vi har nævnt ovenfor, har vi fundet frem til nogle områder der kan bruges til et demonstrationsprojekt på skolen.

Demonstrationsprojektet projekteres og etableres efter vugge-til-vugge principper. Fordelen ved et demonstrationsprojekt er at det kan bruges både som et element i undervisningen af skolens børn samt en turistattraktion (Anholt skole som en vugge-til-vugge skole).

Som nævnt før, fokuserer C2CI-projektet på tre temaer: energi (inkl. mobilitet), vand og materialer. Derfor har vi valgt demonstrationsprojekter indenfor disse temaer:

- Affaldshåndtering (materiale)
- Vandforbrug og spildvandshåndtering (vand)
- Belysning (energi)
- Interiør og renovering af skolebygning (materiale)

### *5.1 Affaldshåndtering*

Begrundelsen for at lave et demonstrationsprojekt omkring affaldshåndteringen på Anholt er, at en stor del af affaldet pt. sejles væk fra øen. Ved at lave et demonstrationsprojekt omkring affaldshåndtering kan en større del af øens affald, i stedet for at det sejles væk fra øen, indgå i lokale materiale kredsløb.

Et muligt demonstrationsprojekt indenfor affaldshåndtering kan dermed være:

- at bygge et biogasanlæg, hvor man anvender øens affald
- at udvikle og bygge et system, hvor alt affald fra skolen enten genbruges eller komposteres

Indenfor dette emne kan der indhentes informationer samt viden fra fx Samsø, da de bl.a. arbejder med at bygge et central biogasanlæg for at kunne anvende forskellige ressourcer, hvor affald er en af ressourcerne. Der kan også indhentes erfaringer fra Green Solution House på Bornholm, hvor centeret skal have sit eget system for affaldshåndtering, der sikrer at intet går til spilde, men genbruges eller komposteres.

### *5.2 Vandforbrug og spildevandshåndtering*

Ifølge vores oplysninger har Anholt skole pt. sit eget nedsivningsanlæg. I kraft af at skolen ikke har et fælles anlæg er det muligt at lave et demonstrationsprojekt omkring dette emne. En vugge-til-vugge målsætning for Anholt skole kunne være at skolen (bygningen) ikke kun renses eget spildevand, men også genanvender



vandet (fx til toiletskyld, havevanding osv.). Dermed kan skolen etablere et lukket vandkredsløb.

Et muligt demonstrationsprojekt indenfor vandforbrug og spildevandshåndtering kan dermed være:

- At opsamle spildevandet og anvende det til produktion af biogas
- At rense spildevandet således, at det kan genanvendes
- Installere vakuum toiletter på Anholt skole
- Installerer cisterne med håndvask (se billede 1) på Anholt skole



Billede 1 Cisterne med håndvask<sup>5</sup>

I denne forbindelse kan der opnås viden fra Runde miljøcenter, da de arbejder med bæredygtige løsninger omkring opsamling af spildevand til produktion af biogas.

### 5.3 Belysning

Der kan også laves et demonstrationsprojekt omkring belysningen på Anholt skole. En vugge-til-vugge målsætning for Anholt skole kunne være at bygningen producerer mere energi end den forbruger.

Et muligt demonstrationsprojekt indenfor belysning kan dermed være:

- at opstille et solcelleanlæg, hvor energien herfra ledes til LED-lamper i skolens lokaler

På Texel i Holland har man udarbejdet en plan omkring belysningen, hvor de anvender LED-belysning til gadebelysning. Selve energien til denne belysning kommer fra solceller. Endvidere kan vi hente viden fra Greve, Grenå og Aalborg gymnasium.

---

<sup>5</sup> kilde: <http://www.brucelawson.co.uk/category/uncategorized/>





#### *5.4 Interiør og renovering af skolebygningen*

Med udgangspunkt i energimærkningens forbedringsforslag der er blevet lavet for Anholt skole kan demonstrationsprojekter indenfor dette emne benytte sig af vugge-til-vugge certificerede produkter og materialer.

- Brug af vugge-til-vugge certificerede produkter i skolen (fx gulvtæppe, møbler, maling på væggen der renses luften)
- Isoleringsmateriale
- Vinduer

Der kan indhentes erfaringer fra Schravenlant skole (Schiedam, Holland) omkring vugge-til-vugge skolebyggeri.

Disse områder for mulige demonstrationsprojekter skal anses som forslag som kan uddybes nærmere og der modtages også gerne andre forslag eller input.

Til sidst vil vi gerne nævne, at vi også kan inddrage Statens Byggestatistik (SBI, AAU), Institut for Arkitektur og Design (AAU) samt skoler på andre små øer i Danmark (Småøernes Aktionsgruppen) til at udforme dette projekt.

#### *5.5 Finansiering*

Demonstrationsprojekter er en vigtig del af C2CI-projektet, se også afsnit 5.1 (hvad partnerskabet i C2CI-projektet ønsker at opnå). Formålet med demonstrationsprojekter er at vise, at vugge-til-vugge løsninger ikke kun findes i teori, men fungerer i praksis i forskellige sektorer og i forskellige geografiske områder. Fx kan Anholt lære fra demonstrationsprojekter på andre C2CI-øer, og kan – når Anholt skole har implementeret et demonstrationsprojekt – andre øer lære fra Anholt.

I budgettet fra Norddjurs kommune til C2CI-projektet er der afsat penge til at kunne bygge et demonstrationsprojekt. Nogle demonstrationsprojekter vil koste mere end der er penge til i budgettet. Derfor er det vigtigt, at vi tænker samfinansiering ind i vores forslag. Fx er det værd at undersøge hvilke støtte midler der kan anvendes og om der er virksomheder, der ønsker at afprøve deres (nye) produkter i Anholt skole.

#### **6. Roadmap**

C2CI-projektet afsluttes med en stor konference i juli 2012 i Leeuwarden, Holland. Vi kan dog arbejde på projektet og anvende vores ressourcer (penge/mandetimer) indtil december 2012.

I samarbejde med Anholt skole, Norddjurs kommune og Aalborg universitet skal vi udarbejde en "roadmap", som beskriver hvornår vi skal lave hvilke aktiviteter, nu (C2CI-projektperioden) og i fremtiden (efter december 2012).



**European Union**  
European Regional Development Fund



**AALBORG UNIVERSITET**



**norddjurs**  
kommune

## 7. Relevante hjemmesider

<http://wisle.org/>

<http://www.c2cn.eu/>

<http://www.c2cportal.net/>

<http://www.vuggetilvugge.dk>

<http://www.skub.aau.dk/skub-energibesparelser/>

## Bilag 1 Energihandlingsplan Norddjurs kommune – kommunale bygninger

I dette bilag en beskrivelse af Norddjurs kommunes indsats med hensyn til kommunale bygninger<sup>6</sup>

<b>Kommunale bygninger</b>	
Beskrivelse	<p>Handlingen skal bidrage til at skabe gode bygninger at bo og være i samtidig med at der opnås en god driftsøkonomi og energiforbruget minimeres</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Energistyringssystemer i alle kommunale ejendomme med henblik på at få overblik over energiforbruget, dog med undtagelse af udlejningsejendomme</li> <li>• Nyt byggeri opføres af klimarigtige materialer. Byggeriet skal udføres optimalt i forhold til energiforbruget. Væsentligt, at driftsudgifterne vurderes i forhold til anlægsudgifter. Der foreslås en procedure, som kan sikre, at nyt byggeri opføres efter lavenergiklasse 1 fra 1. august 2010, og fra 1. januar 2015 efter standard for passiv-huse, med mindre helt særlige forhold gør sig gældende</li> <li>• Eksisterende byggeri optimeres med hensyn til energiforbruget</li> <li>• Der afholdes fortsat regelmæssige møder mellem servicemedarbejdere på de enkelte institutioner og kommunen, dels med konkret information, dels erfaringsudveksling og udbredelse af de gode ideer</li> <li>• I forbindelse med udarbejdelse af renoveringsplaner for alle kommunens ejendomme skal det sikres, at de reparationsarbejder der udføres, er udført på en måde, der nedsætter energiforbruget bedst muligt</li> </ul>
Baggrund	<p>Kommunen er en nøgleaktør i arbejdet med at begrænse energiforbruget og kan ved sin måde at agere på gå foran med de gode eksempler. Som driftsherre for de kommunale ejendomme har kommunen gode muligheder for at påvirke bygningernes energiforbrug og dermed udslippet af drivhusgasser.</p>

<sup>6</sup> Se for en fuld beskrivelse Energihandlingsplanen på <http://www.norddjurs.dk/ref.aspx?id=19190>

	<p>Ved at rette fokus mod energiforbruget er der mulighed for, at det kan reduceres, dels ved modernisering af bygningsmassen, dels ved adfærdsændring hos brugerne. I 2009 og 2010 gennemføres energimærkning af de kommunale ejendomme – de mindre ejendomme energimærkes i 2009 og de større ejendomme i 2010. I forbindelse med gennemgangen af ejendommens energiforhold udarbejdes konkrete energibesparelserprojekter. Projekter med en tilbagebetalingstid på maksimalt 3 år skal igangsættes straks.</p>
<p>Forudsætninger og barrierer</p>	<p>Det er en forudsætning, at der skabes ejerskab til projektet</p>