

ENERGIKADEMIET PÅ SAMØ



ET CENTER FOR UDVEKSLING AF
ERFARINGER OG FOR FORSKERE

Med baggrund i de mange positive resultater samt det forhold, at mange udlændinge, studerende, lærerkræfter og i et vist omfang forskere er begyndt at arbejde med Samsø som VE-case er det besluttet, at etablere et VE Center på Samsø. Centret skal danne ramme om Energiakademiet, VE-forskning og øens energiorganisationer.

FORSKNINGEN

Forskningsfelterne kan være mange - og vil blive kvalificeret af de respektive forskere. Her skal skitseres nogle muligheder:

- For udenlandske forskere er danske planlægningsmetoder og brugerorganisering, med rødder i andelsbevægelsen, interessante fænomener. Ligeledes har skiftende grønne flertal i Folketinget gennem overordnede beslutninger i en 25-årig periode op til 2001, fulgt op af skiftende selektive tilskudsordninger, formålet at stimulere omlægninger af væsentlige ener-giområder i Danmark. Lignende tendenser ser man nu i EU og en del af de tilknyttede medlemslande. De mulige fremtidige ændringer i dansk energipolitik formodes at ville indvirke på Samsø. Forskellige politikker kan således holdes op mod hinanden og erfaringerne herfra kan anvendes i andre lande/regioner.
- Vi har også oplevet en stor interesse for sociologiske forhold: hvad er forskellige befolkningsgruppers holdninger til og adfærd overfor VE-øen, hvordan giver det sig udtryk? Forskelle blandt dem der indgår i projekterne og dem der holder sig udenfor? Kan der opspores økologer, der finder dele af VEØ-projekterne angribelige?
- Energiø projektet anvender en del halm og flis fra landbruget. Endvidere planlægges der inddraget raps til transportsektoren, gylle til biogas, energiafgrøder til biogas og til varmeværker o.s.v. Påvirker det "økostrukturen"?
- På Samsø har vi massiv lokal pressedækning via to radiostationer, et lokal TV, to regionale aviser med lokalredaktioner og en "avis" der udkommer 5 af ugens dage. Alt i alt er der altså noget at "grave i" fra de første spæde tanker i foråret 1997 frem til nu!
- Samsø kan være et interessant fænomen for en økonom. Bestræbelserne går bl.a. på, at ændre pengestrømmen

fra import af olie, kulproduceret el, benzin og diesel, til en intern pengecirkulation således, at energiindkøbene foretages på øen. I 1997 blev der anvendt årligt ca. 55 mio. kr. til energiindkøb, i dag anvendes der ca. 31 mio. kr. til energiimport. Hvordan vil en ændring fra "import" til "selvforsyning og eksport af el" påvirke den lokale økonomi? Hvor mange ekstra arbejdspladser giver omlægningen lokalt, regionalt, nationalt og internationalt?

- Der er konstateret en øget strøm af faglige turister til øen - ca. 1000 overnattende pr. år. Hvad betyder det for øens økonomi, og m.h.t. arbejdspladser? Kan vi ved en målrettet forskning på dette område øge antallet af turister. Er der beslægtede områder (natur og miljø f.eks.) der kan forstærke denne sektor?
- Med Samsøs deltagelse i EU-projekter og globale projekter (Østeuropa og fjernøsten) samt etablering af et internationalt Ø-sekretariat, er der basis for forskning af internationale forhold m.h.t. de globale energi- og miljøforhold, hvor den brede pensel hedder: energibesparelser og omlægning til vedvarende energi, kontra øget energiforbrug (USA) og øget anvendelse af fossile brændsler og A-kraft.
- Naturbeskyttelse vender lidt begge veje. Naturorganisationerne fokuserer meget på, hvorledes VE-anlæg fremstår i naturen - VE-anlæg har generelt et større volumen end fossile energianlæg! Til gengæld er VE anlæg "rene eller CO₂ neutrale" med hensyn til udledninger til bl.a. lufthavet. Ved forbrænding i VE-anlæg kan der dog udledes partikler og andet. Hvordan er balancen i f. t. naturen?
- VE-teknologien. Der er på Samsø etableret mange traditionelle VE-anlæg, om end flere af dem har en karakter af udvikling og demonstration. Videreudvikling og forskning kan dog være aktuelt på en række områder: Brint og rapsolie til transportformål, bølgeenergi i tilknytning til havvindmøllerne (søkalet er etableret), tilsætning af nye afgrødetyper til biogasanlæg for at forbedre gasproduktionen, transportsektoren generelt, omsætning af havets varmeindhold til fjernvarme via store varmepumper, hvordan kan VE-anlæg generelt billiggøres så de kan sælges uden tilskud?
- Anvendelse af IT i det "Udstillingsvindue" der konstant arbejdes med i Energiø projektet. Anvendelse af elektronisk kommunikation og internettet i det globale samarbejde i det hele taget i de ovenfor nævnte områder.

ENERGIKADEMIET

For gæster og kursister er der behov for at skabe et overblik over, hvorledes processerne frem mod VE-forsyning kan igangsættes. Her kan Energiakademiet tilbyde en "værktøjskasse", hvori man kan hente erfaringer og modeller der er udviklet og anvendt i Samsø-projektet.

Ved at besøge centret, kan man få de mest basale redskaber, til at kunne skabe et godt udgangspunkt for en bæredygtig VE udvikling. Ved hjælp af seminarer og udviklingskurser kan vi på kort eller længere tid gennemgå strategier for en plan, der kan beskrive potentialet for hver enkelt kategori, der er repræsenteret.

Med kursisterne som aktive deltagere, rettes opmærksomheden mod de samfund, som deltagerne repræsenterer. Vi anvender de oplysninger kursisterne er blevet bedt om at medbringe hjemmefra. Med de mest nødvendige oplysninger fra de respektive lokalsamfund, vil det være muligt, på et seminar, at få udviklet en VE handlingsplan. Handlingsplanen er det første nødvendige skridt hen imod en 100 % VE udvikling.

På kurset gennemgås Samsøs udvikling som model for anvendelse af denne handlingsplan. Med inddragelse af eksperter vil vi være i stand til, at indarbejde lokale potentialer i den ramme, hvori en VE udvikling skabes. I IT-netværket er det derefter muligt, at arbejde videre med egne planer.

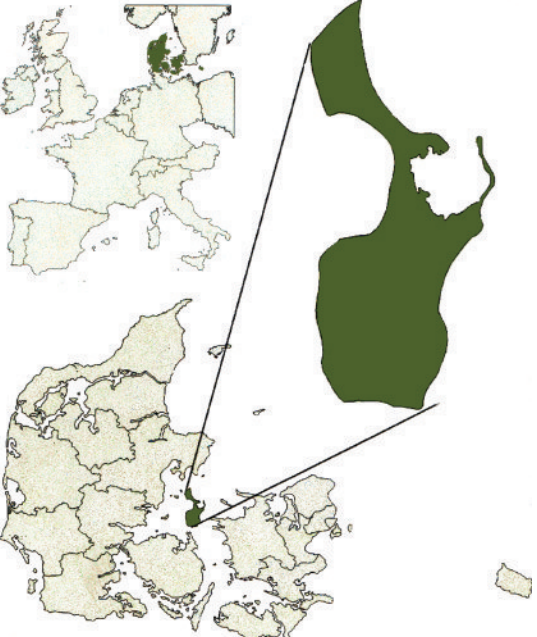
Der oprettes en database med erfaringer og nyheder fra andre projekter. Spørgsmål kan rettes til netværket således processen ikke stopper på grund af manglende viden.

Konsulenter fra centret kan rykke ud og være fødselshjælpere for de videre processer i lokalsamfundet herunder: oplysningsvirksomhed, udarbejdelse af kampagnematerialer, etablering af lokale arbejdsgrupper, uddannelsesforløb for håndværkere etc.



Energiplanen fra 1997

Samsø in Denmark, in Europe, in



Lokalisering af Danmarks Vedvarende Energi Ø



1



2



3



4



5

Mølle historie på Samsø.

1) Stubmølle ved Brundby. Opført på Endelave omkring år 1600. I 1683 blev den taget ned og flyttet til Samsø

2) Hollandsk mølle ved Kolby. Opført ved Hammel i 1859. I 1899 blev den taget ned og flyttet til Samsø

3) 1. generation af en moderne 11 kW Risagermølle fra 1979, ved Ørby

4) 2. generation 150 kW BONUS-mølle fra 1988, placeret på nord Samsø

5) 1 MW møller ved Brundby, etableret i år 2000

ET CENTER PÅ SAMSØ

Baggrund og erfaringer

Samsø blev i 1997 udpeget til Danmarks Vedvarende Energi Ø. Samsø skal fremstå som et dansk og et europæisk eksempel på, hvordan udledningen af CO₂ kan reduceres, gennem en massiv satsning på vedvarende energi.

En Vedvarende Energiplan, udarbejdet i 1997, viste, at el- og varmemeforbruget kan omlægges 100 % til vedvarende energi, over en 10-årig periode. Energiforbruget i transportsektoren kan kompenseres ved elproduktion fra en vindmøllepark placeret på havet ud for Samsø.

ORGANISERING

En massiv omlægning til vedvarende energi kan kun ske, hvis borgerne involveres i omlægningen. I lyset af den erkendelse, stiftede en gruppe øboer i 1997 “Samsø Energi- og Miljøkontor”. Foreningens formål er, at vejlede borgerne om mulighederne for at vælge en optimal fremtidssikret og miljørigtig energiforsyning.

I 1998 stiftede Energi- og Miljøkontoret, Kommunen, Landboforeningen og Erhvervsforum “Samsø Energiselskab Smba”. Energiselskabet skal koordinere energiplanlægningen samt tage initiativer til fremstød for projekter.

Såvel Energikontoret som Energiselskabet etablerede bemandede sekretariater i foråret 1998 og de to organisationer har siden samarbejdet om projektrealiseringer og fremvisning af de forskellige VE-anlæg der er etableret på Samsø.

1998 - 2002, STATUS EFTER 4 ÅR

I de første 4 projektår er der realiseret såvel energibesparelser som mange VE-anlæg.

ELFORSYNINGEN

I Danmark satses der meget på vindkraft i den vedvarende elforsyning. Det skyldes gode og konstante vind-

forhold, men også en mere end 600-årig tradition for anvendelse af vindkraft. I mange år var det i landbrugsgets tjeneste til kornmaling og i de seneste små 100 år også til elproduktion.

Samsø har også deltaget i denne udvikling, hvilket ses af et par historiske møller samt elproducerende vindmøller i mere end 20 år. Inden 1997 blev 5 % af øens elforbrug leveret af 9 mindre vindmøller. Det var et niveau som myndighederne fandt passende set i lyset af, at Samsø har mange natur- og bevaringsværdige områder.

Med beslutningen om at udarbejde en Vedvarende Energiforsynings plan for Samsø i 1997, besluttede kommunen samtidigt, at der skulle etableres mere vindkraft på øen - en beslutning som Århus Amt accepterede.

Interessen for vindkraft blev hurtigt markeret, idet ca. 20 landmænd viste interesse og pegede på omkring 50 mulige placeringer i den sydlige del af Samsø - naturinteresserne er størst på nordøen. Også øens største møllelaug, der ejede 3 mindre møller med en samlet effekt på 360 kW, markerede interesse for at indgå i de udvidede planer for mere vindkraft på Samsø.

Kommunen og amtet udarbejdede flere forslag for placering af møllegrupper. To placeringer måtte tages af bordet på grund af protester fra et menighedsråd og borgergrupper. Men i efteråret 1999 blev de endelige møllestørrelser og placeringer fastlagt - tre grupper med elve ens 1 MW møller placeret ved Tanderup (3 stk.), Permelille (3 stk.) og Brundby Mark (5 stk.).

9 landmænd og møllelauget med 2 møller underskrev kontrakt med BONUS ENERGY i slutningen af 1999. Møllerne blev rejst i marts og august måned 2000, og fra det tidspunkt er Samsøs elforbrug 100 % forsynet fra vedvarende energi.

VARMEFORSYNINGEN

I Nordeuropa er der en tusindårig tradition for afbrænding af biomasse til bygningsopvarmning. I det seneste

århundrede har vi været i en fase hvor der lægges stor vægt på fossile brændsler til opvarmning. I dansk vedvarende energiplanlægning satses der nu igen på de CO₂ neutrale biobrændsler. Det samme gælder på Samsø, hvor der samtidigt satses på solvarme og biogas samt varmepumper der drives af vindproduceret el.

I 1997 var ca. 25 % af varmeforsyningen på Samsø baseret på vedvarende energi produceret af et halmfyret fjernvarmewærk i Tranebjerg, mange individuelle halmkedler og endnu flere brændeovne. Fjernvarmewærket er etableret af og drives af Energiselskabet NRGi.

I 1999 begyndte etableringen af VE anlæg i varmesektoren for alvor. I første omgang med individuelle anlæg, men også med planlægning af fjernvarmewærker. Samtidig blev der gennemført mange varmebesparelser i øens boliger.

I foråret 2002 blev det første nye fjernvarmewærk indviet af NRGi. Værket forsyner landsbyerne Nordby og Mårup på nordøen. I fjernvarmewærket anvendes solvarme og lokalt produceret træflis. Ca. 80 % af bygningerne i de to landsbyer er tilsluttet fjernvarmen.

Allerede med udgangen af 2002 blev halmvarmewærket i landsbyen Onsbjerg indviet. 80 af landsbyens bygninger fjernvarmeforsynes fra dette værk, der er lokalt organiseret og drives af et lokalt firma.

Med etablering af ca. 250 individuelle biomasse-, solvarme- og varmepumpeanlæg og de to nye fjernvarmewærker er øens varmeforsyningen med vedvarende energi med udgangen af 2002 øget til 57 %.

Lige nu planlægger lokale parter et nyt fjernvarmewærk for landsbyerne Ballen og Brundby.



Nordby/Mårup Varmewærk, opført af NRGi i 2001/2002



2,3 MW havvindmøller syd for Samsø, etableret af Samsø Havvind A/S i 2002



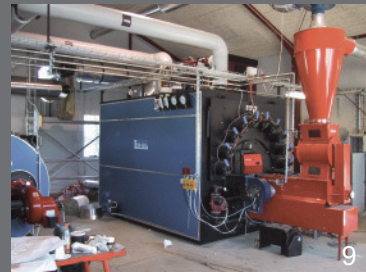
6



7



8



9

6) Tranebjerg Varmewærk, opført af Energiselskabet NRGi i 1993

7) Træpillekedel i privat bolig

8) Kommunalt solvarmeanlæg ved Mårup Havn, etableret i 2001

9) Onsbjerg Varmewærk, opført af Brdr. Kremmer Jensen i 2002

TRANSPORTSEKTOREN

Energiplanen fra 1997 pegede på, at energiforbruget i transportsektoren på kort sigt kunne kompenseres af elproduktion fra en havvindmøllepark. Dette blev også taget op i realiseringen af energiplanen.

I slutningen af 1998 blev planlægningen påbegyndt med vurdering af tre potentielle placeringsmuligheder. Dette blev fulgt op et år efter, med detailundersøgelser af en placering på Paludans Flak, 4 km syd for Samsø.

I 2001 blev projektet sendt i EU-udbud, 4 konsortier blev udvalgt i en Turn-key konkurrence, der blev vundet af det Belgiske konsortie DREDING Inc. Konstruktion af fundamenter og vindmøller startede i foråret 2002, etableringen på havet i oktober og omkring årsskiftet stod 10 BONUS vindmøller på deres monopælfundament, hver mølle har en effekt på 2,3 MW. I løbet af 1. kvartal 2003 var de sidste søkabler monteret i møllerne, møllerne finjusteret og elproduktionen var blevet konstant og stabil.

STATUS I TAL

De første 4 års planlægning og realisering kan opsummeres således:

Energien		
Brutto	GWH/år 1997	GWH/år 2003
El	28,20	26,2
Heraf VE	1,56 ; 5,5 %	26,2 ; 100 %
Varme	67,25	58,0
Heraf VE	16,75 ; 25 %	33,2 ; 57 %
Transport, forbrug	55,15	52,8
VE kompensation		77,8 ; 147 %

Energiforbrug og andel af VE - produktion 1997-2003

Emissioner	1997	2003	Reduktion
CO ₂ (1000 tons)	46,0	-19,2	142 %
SO ₂ (tons)	85,3	23,9	72 %
NO _x (tons)	338,1	200,8	41 %

Emissioner og reduktioner, 1997 - 2003

Økonomien	1997	2003
Årlig energiimport	55 mio. kr.	31 mio. kr.

Reduktion i energiimport, 1997 - 2003

En reduktion i den årlige energiimport på ca. 24 mio. kr. styrker den lokale økonomi. Det betyder, at indkøb af kulproduceret el samt olieprodukter nu er erstattet af vindkraftproduceret el, biomasse og solvarme.

Det øger omsætningen i de lokale virksomheder, giver ny arbejdspladser og forbedrer kommunens økonomiske grundlag.

Investeringer	
Anlægsudgifter, fordelt på parter	
Investeringer, lokalt	300 mio. kr.
Investeringer, udefra	45 mio. kr.
Støtte, Energistyrelsen	23 mio. kr.
I alt investeringer 1999 - 2002	368 mio. kr.

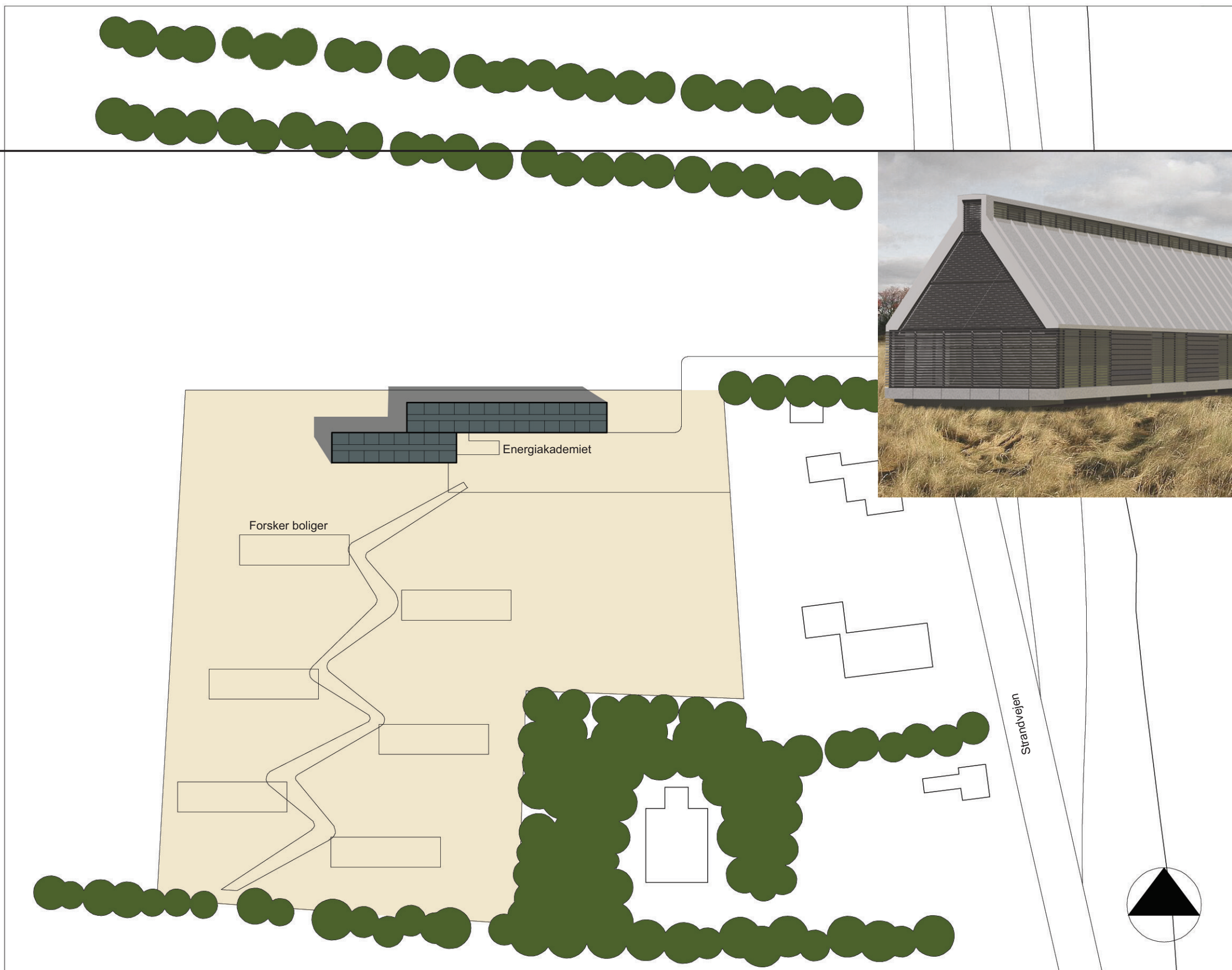
Investeringer i VE-anlæg, 1999 - 2002

DET ØKOLOGISKE BYGGERI

- Energiakademiet er opført ud fra økologiske grundprincipper såsom:
- Minimalt indgreb i den naturlige flora og fauna i den strandeng, hvor byggeriet finder sted.
 - Anvendelse af naturlige genanvendelige og regenererbare materialer, der samtidigt kræver minimal vedligeholdelse.
 - Sundt indeklima, der støttes af den naturlige ventilation ved arbejdspladserne og i de store rum.
 - Minimalt forbrug af drikkevand ved anvendelse af vandbesparende armaturer. Regnvand fra tagene anvendes til toiletskyl. Overskydende tagvand ledes til et vandmiljø og nedsives i øvrigt på grunden.
 - Lavt varmeforbrug gennem højisolering og anvendelse af solvarme. Rumvarmen leveres fra et halmfyret fjernvarmeværk. Fjernvarmeledningerne er højisolerede twinrør, med det hidtil laveste kendte varmetab i Danmark.
 - Lavt elforbrug ved anvendelse af elbesparende apparater af A-type og anvendelse af lavtforbrugende lysarmaturer, støttet af optimale dagslysforhold. Elforsyningen sker fra 200 m² tagintegrerede solcellepaneler samt fra øens vindmøller.
 - Affaldet sorteres i 8 fraktioner, hvoraf noget genanvendes. Det organiske vegetabiliske affald komposteres på stedet.

Af hensyn til demonstrationsværdien vil de økologiske elementer ved pjecer, skiltning og displays med ressourcestrømme, orientere de daglige brugere og gæster om de økologiske tiltag.





Perspektiv af Energiakademiet på grunden ved Ballen

SITUATIONSPLAN
1:1000

Arkitema

Centeret bliver etableret på Samsøs østkyst, lige nord for havnebyen Ballen. Her på en lavtliggende græsmark - gammel havbund - vil centeret stå med sine to længer vinkelret på Kysten. Svævende over græsserne - holdt oppe af usynlige søjlefundamenter.

Centeret og tilhørende forskerbebyggelse

hæves fri af terræn for at efterlade mest muligt uspoleret grund og for at minimere fundering.

Bygningsformen med længer der strækker sig østvest har sit afsæt i den danske, og ikke mindst den samske byggetradition, kendt helt tilbage fra vikingetiden, hvorfra der findes mange historiske spor på

Samsø.

Huset udføres med en markant gavlprofil der udgør et stærkt varetegn for centeret og samtidig fortæller om husets opbygning. Et varetegn der også kan anvendes i markedsføringen af Samsøs VEØ projekt internationalt.

Alle handlinger finder sted under de høje og lette tage der svæver over gulvet. I den lange længe er placeret reception, udstilling og kontorer, mens der i den anden er placeret showroom, workshop, køkken og kantine. Gennem en stor port i gavlen vil der være mulighed for at åbne bygningen og fragte større genstande ind.

Under tagene er placeret tunge teglkerner med permanente funktioner, som toilet, depoter, server, køkken osv.

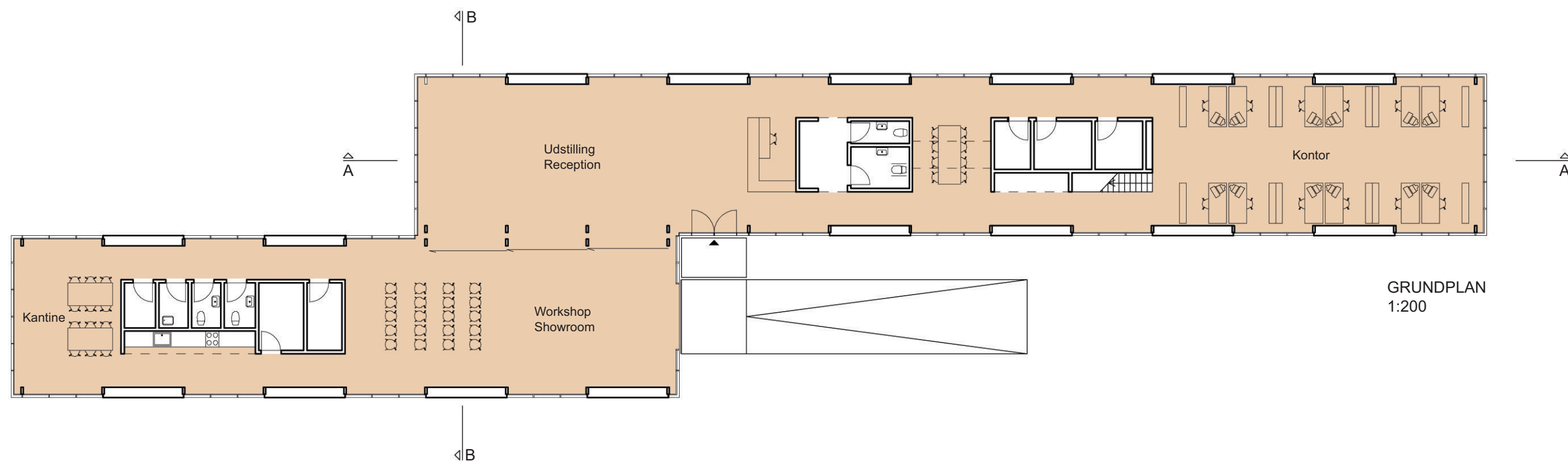
Via en trappe fra kontoret vil der være adgang til en etage oven på teglkernerne i den lange længe. Her bliver indrettet bibliotek, mødefaciliteter og mulighed for fordybelse.



Billedet illustrerer ideen om den svævende bebyggelse der berør grunden så nænsomt som muligt.



Perspektiv fra hovedindgang til Energiakademiet



Huset opføres i naturlige materialer som træ, brændt og ubrændt tegl, papirisolering, glas og stål.

Husets bærende bundramme udføres med præfabrikerede betondragere, der hviler af på to rækker søjlefundamenter og bærer det lette højisolerede dæk. På de udragende bjælkeender afsættes

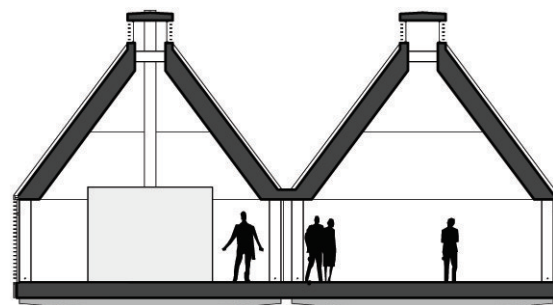
limtræsrammer. Huset lukkes og stabiliseres med lette tag- og facadekonstruktioner, samt store glaspartier der gør centeret åbent og transparent. De tunge kerner, der møblerer husets store rum, udføres i brændt og ubrændt tegl med dæk af ekslerbeton. Husets primære konstruktioner og vinduer er udført højisolerede, således at energifor-

bruget til opvarmning minimeres.

Facadefelter beklædes med dansk gran. Tag dækkes med korrosionsbeskyttede stålplader med gode muligheder for integrering af solenergiinstallationer. Huset bygges uden dampspærre og males med diffusionsåbne maling, således at materialernes naturlige fysiske egenskaber

indenfor fugt- og varmeakkumulering kan udnyttes fuldt ud til regulering af indeklimaet.

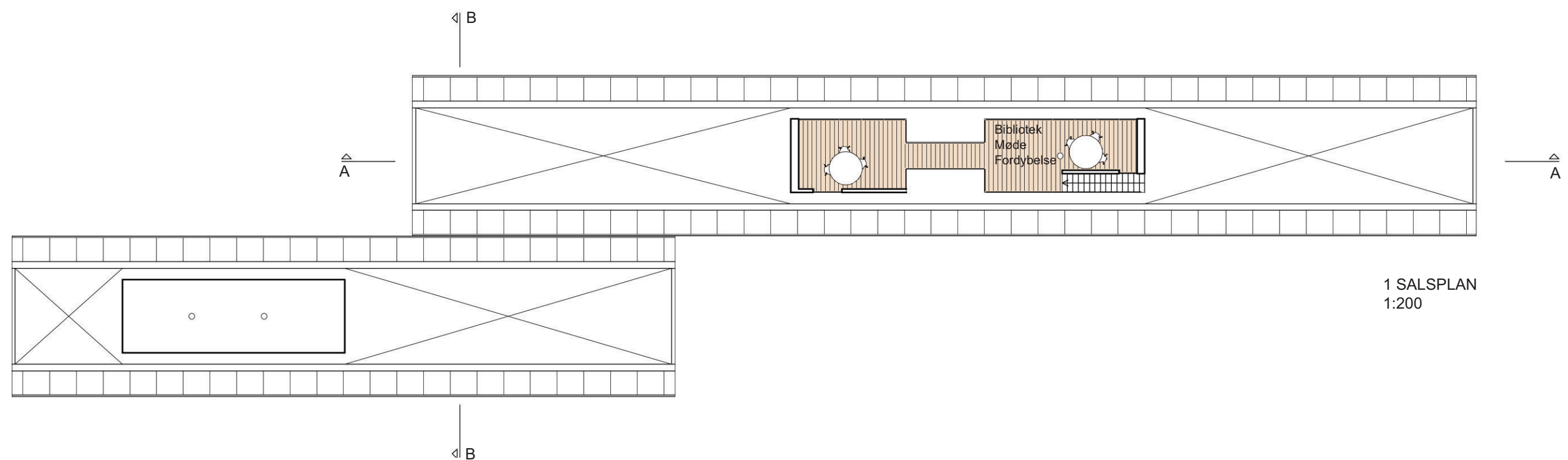
Alle installationer udføres af bly- og halogenfri materialer



SNIT B - B
1:200



Perspektiv fra kontorafsnit i den lange længe. Her arbejder forskere og ansatte side om side. I midten ses 2 teglkerne med permanente funktioner.



1 SALSPLAN
1:200

Husets energiforsyning og ventilering understøttes af naturens kræfter - sol og vind. Det gennemgående ovenlysband der er med til at karakteriserer bygningen, lader dagslys vælde ned og indgår i den naturlige ventilation. Den naturlige ventilation udføres med automatik, der koordinerer åbning af højtstående smalle indadgående vinduer i facade med

åbninger i ovenlys under hensyn til indeklima, vind og vejr. Fra toiletter, printere og køkken etableres mekanisk udsugning.

Den sydvendte tagflade applikeres med en 9 m² indbygget solfanger og 200 m² solcellepaneler integreret i metalpladedækningen. Solcellepanelerne forventes at producere halvdelen af cen-

tre's strømforbrug. Resten af elektriciteten kommer fra Samsø's vindmøller.

Solvarmen suppleres med fjernvarme fra lokal energiforsyning, baseret på halm.

Belysningsanlæg udføres med lavenergiinstallationer og dagslysstyring.

På sigt er rent grundvand en begrænset ressource på Samsø, derfor udføres opsamling af regnvand til toiletskyl. Overskydende regnvand nedsives på grunden.

Der indrettes faciliteter for sortering af affald i 8 fraktioner.

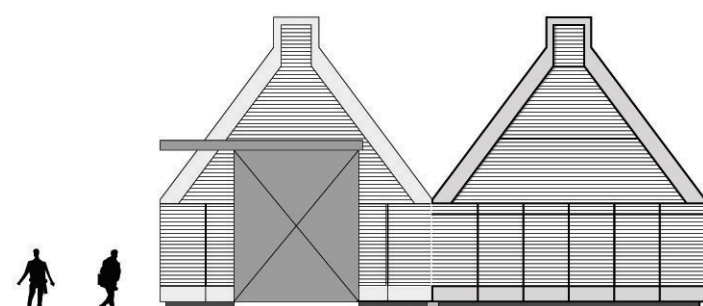


SYD FACADE
PERSIENNER OPPE
1:200

Solcelle/-fanger er integreret
i den syd-vendte tagflade



SYD FACADE
PERSIENNER NEDE
1:200



ØST FACADE
1:200

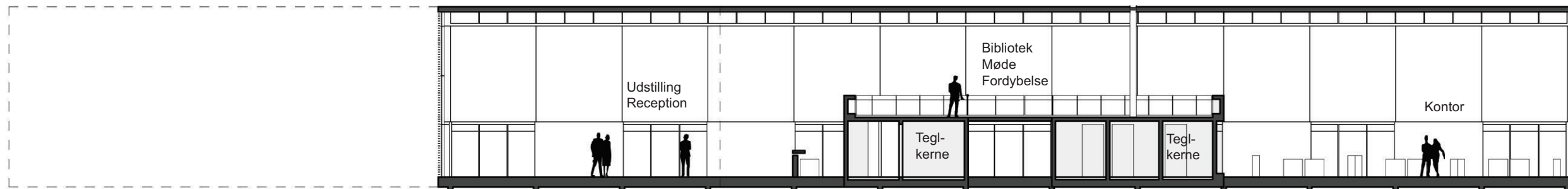




Perspektiv fra området ved indgangen, hvor det vil være mulighed for forskellige udstillinger



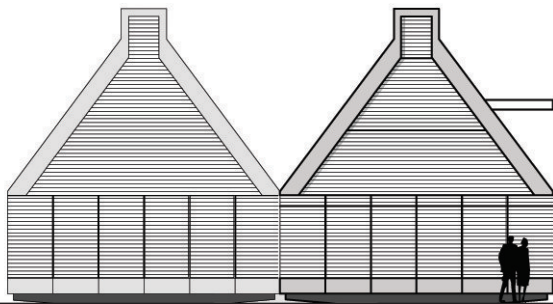
Perspektiv fra toppen af teglkerne i den lange længe. Området vil fungere som mødested, bibliotek og mulighed for fordybelse.



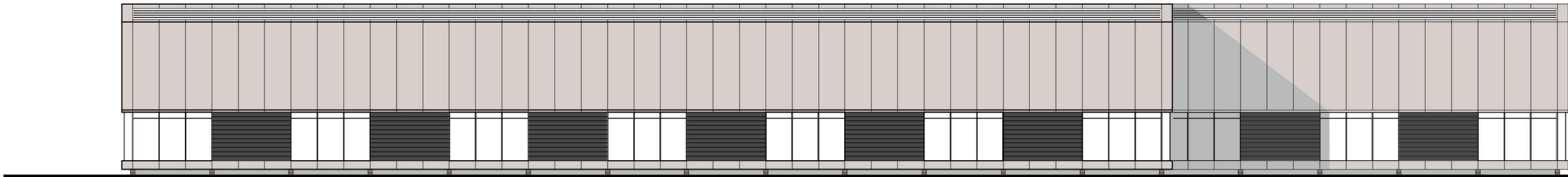
SNIT A - A
1:200



Perspektiv fra showroom/workshop i den korte længe. Rummet kan bruges som foredragssal, udstillingssal, værksted m.m. Større genstande kommer ind gennem den store port for enden af rummet.



VEST FACADE
1:200



NORD FACADE
PERSIENNER OPPE
1:200



NORD FACADE
PERSIENNER NEDE
1:200